



SISTEMA DE TRANSPORTE NAS CIDADES MÉDIAS DO NORDESTE BRASILEIRO:
EXPECTATIVAS E PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS

Felipe Policarpo Coelho de Melo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho
Enilson Medeiros Dos Santos

Rio de Janeiro
Março de 2021

SISTEMA DE TRANSPORTE NAS CIDADES MÉDIAS DO NORDESTE BRASILEIRO:
EXPECTATIVAS E PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS

Felipe Policarpo Coelho de Melo

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho

Enilson Medeiros Dos Santos

Aprovada por: Prof. Romulo Dante Orrico Filho

Prof. Enilson Medeiros Dos Santos

Prof. Marcelino Aurélio Vieira da Silva

Prof. Leonardo Herszon Meira

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2021

Policarpo, Felipe Coelho de Melo

Sistema de Transporte nas Cidades Médias do Nordeste Brasileiro: Expectativas e Percepções dos Usuários/ Felipe Policarpo Coelho de Melo. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

xiii, 110 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho

Enilson Medeiros Dos Santos

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2021.

Referências Bibliográficas: p. 83-99.

1. Paratransit. 2. Cidade Média. 3. Planejamento de transporte orientado ao usuário. I. Orrico Filho, Romulo Dante *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*A minha esposa Poliana Mendes Carvalho Policarpo,
companheira de todos os momentos que não mediu esforços
para me apoiar durante toda pesquisa, com incentivos diários,
amor e cuidado especial com a nossa filha Helena.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Denílson Policarpo e Maria Elenice, pelo apoio e amor incondicional durante toda minha vida e que foram essenciais nessa conquista.

À minha filha Helena a quem me dedico diariamente com muito amor e cuidado.

Aos meus irmãos, tios (as), avós, primos (as), cunhados (as) e amigos (as) por dividirem momentos de alegria e dificuldades ao longo da minha vida.

À toda minha família, pelo carinho e apoio durante essa jornada, em especial aos meus tios Edmilson e Teresinha, que me abraçaram como filho desde os meus primeiros passos na engenharia.

Ao professor Rômulo, pela leveza no ensino, dedicação na pesquisa e a amizade construída nos últimos anos.

Ao professor Enilson, pelo auxílio e tempo dedicado para me guiar nos métodos e análises dos resultados dessa pesquisa.

Aos professores Marcelino Aurélio e Leonardo Herszon por aceitarem participar da banca e colaborar com o trabalho, dedicando tempo para avaliar e contribuir para o aprimoramento da pesquisa.

Aos professores do PET pelos ensinamentos e a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, desde a educação infantil até a pós-graduação.

A todos os colaboradores do PET em especial a Bárbara, Jane e Helena, por serem sempre acessíveis e disponíveis para ajudar.

Aos amigos do PET pela amizade que se iniciou no Rio de Janeiro e que continua se fortalecendo.

A prefeitura de Imperatriz, em especial ao Prefeito Assis Ramos e aos seus secretários Fidelis Uchoa e Leandro Braga, por apoiarem o projeto e facilitarem o acesso as informações.

Ao professor Ivo e seus alunos de engenharia que tiveram participação direta nas entrevistas, pois sem a ajuda deles a pesquisa de campo não aconteceria.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro na minha formação como Mestre.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

SISTEMA DE TRANSPORTE NAS CIDADES MÉDIAS DO NORDESTE BRASILEIRO:
EXPECTATIVA E PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS

Felipe Policarpo Coelho de Melo

Março/2021

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho

Enilson Medeiros dos Santos

Programa: Engenharia de Transportes

Este trabalho explora as expectativas e percepções dos usuários dos principais modos de transporte da cidade de Imperatriz no Maranhão, localizada no nordeste brasileiro. Por meio de entrevistas presenciais nos principais polos geradores de viagens da cidade, foram identificados os atributos mais relevantes para a demanda e o nível de satisfação com cada um deles. Os resultados mostraram que a motocicleta é o transporte mais utilizado e que custo, segurança pública e risco de acidentes são os atributos mais importantes, e que alcance da rede, frequência e tempo de viagem são os atributos que os usuários se consideram mais satisfeitos. Chama a atenção o baixo uso dos modos de transporte coletivos bem como a insatisfação geral dos seus usuários, em contraste com os usuários dos carros privados por aplicativo que se mostraram os clientes mais satisfeitos. Espera-se que esse trabalho traga insumos para o planejamento da rede de transporte orientada aos usuários de cidades da região nordeste brasileira semelhantes a Imperatriz MA.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

TRANSPORT SYSTEM IN THE MIDDLE CITIES OF NORTHEAST BRAZIL:
EXPECTATIONS AND PERCEPTIONS OF USERS

Felipe Policarpo Coelho de Melo

March/2021

Advisors: Romulo Dante Orrico Filho

Enilson Medeiros dos Santos

Department: Transportation Engineering

This work explores the expectations and perceptions of users of the main modes of transport in the city of Imperatriz in Maranhão, located in northeastern Brazil. Through face-to-face interviews at the main travel generators hubs in the city, the most relevant attributes for the demand and the level of satisfaction with each of them were identified. The results showed that the motorcycle is the most used transport and that cost, public safety and risk of accidents are the most important attributes, and that the reach of the network, frequency and travel time are the attributes that the users consider to be the most satisfied. It is noteworthy the low use of public transport modes as well as the general dissatisfaction of its users, in contrast to the users of private cars per application who were the most satisfied. It is hoped that this work will provide inputs for the planning of the transport network oriented to users in cities in the Northeast of Brazil similar to Imperatriz MA.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Descrição e Relevância do Problema de Pesquisa.....	2
1.2 Objetivo.....	2
1.3 Justificativa.....	3
1.4 Delimitação da Pesquisa	3
1.5 Roteiro Metodológico	3
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 Sistema de transportes.....	6
2.1.1 Transporte Alternativo - <i>Paratransit</i>	9
2.2 Cidade Média	13
2.2.1 Cidades médias da Região Nordeste do Brasil	15
2.2.2 Sistema de transporte e frota das cidades médias do Nordeste	16
2.2.3 Renda, transporte e externalidades nas cidades médias do nordeste brasileiro	18
2.3 Atributos de Qualidade Relevantes para os Usuários	21
2.4 Tópicos Conclusivos.....	26
3. ESTUDO DE CASO – IMPERATRIZ, MARANHÃO	27
3.1 Caracterização da Cidade	27
3.2 O Sistema de Transporte Urbano da Cidade de Imperatriz MA.....	30
3.2.1 Ônibus	31
3.2.2 Alternativo.....	36
3.2.3 Veículos privados.....	39
3.3 Tópicos Conclusivos.....	42
4. ENTREVISTAS.....	43
4.1 Elaboração do material para o levantamento dos dados e estrutura do questionário	43
4.2 Levantamento das Informações.....	44
5. RESULTADOS.....	47
5.1 Visão Geral dos Resultados.....	47
5.1.1 Faixa Etária	49
5.1.2 Faixa de Renda	50
5.1.3 Sexo	51
5.1.4 Posse de veículo	51

5.2	Expectativa	52
5.2.1	Expectativa Método 1	53
5.2.2	Expectativa Método 2	55
5.2.3	Expectativa grupos	57
5.2.3.1	Sexo	57
5.2.3.2	Faixa Etária	58
5.2.3.3	Faixa de Renda	60
5.2.3.4	Modo de Transporte	62
5.3	Percepção	64
5.3.1	Correlação	65
5.3.2	Percepção Geral	66
5.3.3	Sexo	67
5.3.4	Faixa Etária	68
5.3.5	Faixa de Renda	70
5.3.6	Modo de Transporte	73
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	79
6.1	Sugestões para trabalhos futuros	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
	APÊNDICE	100

FIGURAS

Figura 1: Diagrama das etapas da dissertação.....	5
Figura 2: Ciclo dos Transportes	7
Figura 3: Localização Geográfica de Imperatriz	27
Figura 4: Rede de transporte público coletivo de Imperatriz MA.....	35
Figura 5 – Transporte alternativo. Fonte: O Progresso.....	37
Figura 6: Estacionamento e parada semafórica prioritária para motos.	41
Figura 7: Diagrama da mescla das categorias	49

TABELAS

Tabela 1: Características do Transporte Alternativo.....	10
Tabela 2: Frota de veículos, no Brasil, Nordeste e CMNE.....	17
Tabela 3: Taxa de motorização CMNE x faixa de renda.....	19
Tabela 4: Características desejadas pelos usuários para obter um bom transporte.....	24
Tabela 5: Atributos pesquisados em Imperatriz.....	25
Tabela 6: Dados Socioeconômicos de Imperatriz.....	29
Tabela 7: Características do Transporte Alternativo de Imperatriz MA.....	36
Tabela 8: Frota de veículos de Imperatriz MA.....	40
Tabela 9: Divisão da população de Imperatriz por sexo.....	46
Tabela 10: Características da amostra.....	47
Tabela 11: Distribuição da Amostra, Faixa Etária x Modo de Transporte.....	49
Tabela 12: Distribuição da Amostra, Faixa de Renda x Modo de Transporte.....	50
Tabela 13: Distribuição da Amostra, Sexo x Modo de Transporte.....	51
Tabela 14: Percentual de motoristas e carona por sexo.....	51
Tabela 15: Posse de veículo por modo de transporte.....	51
Tabela 16: Frequência dos atributos citados como mais importantes.....	53
Tabela 17: Frequência dos atributos citados como menos importantes.....	54
Tabela 18: Índice de aprovação dos atributos.....	54
Tabela 19: Cálculo para estabelecer o número de vezes que uma resposta deve se repetir para ser estatisticamente relevante.....	55
Tabela 20: Saldo da frequência dos atributos.....	56
Tabela 21: Expectativa, média dos atributos por sexo.....	57
Tabela 22: Expectativa, média dos atributos por faixa etária.....	58
Tabela 23: Expectativa, faixa etária, Kruskal-Wallis.....	59
Tabela 24: Expectativa, média dos atributos por faixa de renda.....	60
Tabela 25: Expectativa, faixa de renda, Kruskal-Wallis.....	61
Tabela 26: Expectativa, média dos atributos por modo de transporte.....	62
Tabela 27: Expectativa, modo de transporte, Kruskal-Wallis.....	63
Tabela 28: Percepção, matriz de correlação dos atributos.....	65
Tabela 29: Percepção, estatística descritiva e média geral dos atributos.....	66
Tabela 30: Percepção, média dos atributos por sexo.....	67
Tabela 31: Percepção, U de Mann-Whitney por sexo.....	67
Tabela 32: Concentração da amostra por sexo por faixa de renda.....	68
Tabela 33: Percepção, média dos atributos por faixa etária.....	68
Tabela 34: Percepção, faixa etária, Kruskal-Wallis.....	69
Tabela 35: Percepção, média dos atributos por faixa de renda.....	70
Tabela 36: Percepção, faixa de renda, Kruskal-Wallis.....	70
Tabela 37: Percepção, média dos atributos por modo de transporte.....	73
Tabela 38: Percepção, modo de transporte, Kruskal-Wallis.....	74

SIGLAS

AHP – Analytic Hierarchy Process

BRT – Bus Rapid Transit

CMNE – Cidade Média do Nordeste

DATASUS – Departamento de informática do SUS

DETRAN – Departamento de trânsito

DPVAT – Danos pessoais causados por veículos automotores de via terrestre

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de pesquisa aplicada

ITDP – The Institute for Transportation and Development Policy

MA – Maranhão

PIB – Produto Interno Bruto

PRONCOVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores

REGIC – Regiões de Influência das Cidades

SIPS – Sistema de Indicadores de Percepção Social

SUS – Sistema único de saúde

TOPSIS – Técnica de Preferência de Pedido por Similaridade à Solução Ideal

TPC – Transporte Público Coletivo

TRB – Transportation Research Board

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o surgimento do transporte alternativo durante as décadas de 1980 e 1990 foi motivo de muitas discussões e debates (BRASIL, 2015). Nesse contexto, os operadores do transporte regular por ônibus, com o fundamento legal de prestação de serviço público para a Administração, protestaram e somaram forças para conter o crescimento do modo alternativo. Na legislação brasileira, o Poder Público é o detentor dos serviços, podendo operar diretamente ou mesmo conceder, permitir ou autorizar a realização desses serviços por terceiros, preservando, dentre outras atribuições, a obrigação de fiscalizar o bom cumprimento. Apesar das barreiras legais protetoras dos serviços outorgados, o transporte alternativo conseguiu se estabelecer.

Fatores como a omissão do poder público, o crescimento urbano desordenado, somado à baixa ou inexistente oferta de transporte público nas áreas em expansão, contribuíram para o surgimento e consolidação dos alternativos. Estratégias diversas para combater o transporte alternativo, como apreensões, multas etc., foram, em grande parte das cidades brasileiras, sem êxito. Em síntese, a falta de fiscalização acrescida a uma rede de transporte público estática, no sentido de não atender as novas demandas, bem como a falta de incentivo permanente à inovação e aumentos de qualidade e produtividade, efetivaram o transporte alternativo (SANTOS RAMOS e ORRICO, 2001).

A maior versatilidade dos veículos de baixa capacidade, em comparação com os ônibus convencionais, lhes permitem maior flexibilidade no cumprimento de itinerários e adequação a variações da demanda. Buscar passageiros em áreas de difícil acesso e mesmo inalcançáveis pelos modos convencionais de transporte coletivo, terminam conferindo ao transporte alternativo maior capilaridade e, evidentemente, melhor condição de mercado (CERVERO, 2007; RAHMAN *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o poder público foi pressionado a regular o serviço alternativo, e assim o fez. Contudo, não necessariamente implicou em melhorias para o sistema de transporte público em geral e não resolveu o duro embate entre os ônibus e alternativos, em grande parte, ao contrário, acirrou a concorrência. Como resultado, observou-se perda de produtividade, qualidade e atratividade dos serviços de transporte coletivo, por outro lado, observa-se o uso crescente dos modos de transportes motorizados individuais.

1.1 Descrição e Relevância do Problema de Pesquisa

A perda de qualidade dos sistemas de transportes públicos em geral — ou até mesmo em decorrência desta perda —, tem como agravante a crescente tendência de uso de carros e motocicletas nas cidades brasileiras de médio porte, que compreendem as cidades com faixa populacional entre cinquenta mil a quinhentos mil habitantes.

O crescimento dessa frota automotiva (carros e motos) pressiona para mais investimentos em infraestrutura e provoca mais espraiamento urbano, exigindo da administração pública recursos de que ela efetivamente não dispõe.

Pode-se entender que as cidades brasileiras de pequeno e médio porte, principalmente as mais pobres que têm seus serviços públicos de transportes realizados por veículos ditos alternativos, encontram-se em situação extremamente difícil. Prova disso, é a sucessão de sub categorias do transporte alternativo nessas cidades, como: mototáxi, vans, táxi lotação e carro compartilhado por aplicativo.

Organizar esses serviços, e não apenas os autorizar — como tem sido a prática brasileira nessas cidades —, é um desafio muito grande. Uma restrição importante num eventual encaminhamento dessa problemática é, sem dúvida, a realidade da difícil transformação da estrutura econômica do segmento que é formada por operadores autônomos, reunidos ou não em alguma forma de corporação (associação, sindicatos, cooperativas), sem autoridade ou liderança para organizar a produção coletiva, como o faz uma empresa.

Nesse contexto, a busca por recursos técnicos em auxílio ao aumento da qualidade e produtividade dos modos de transportes coletivos operados por veículos de pequena e média capacidade nas cidades médias se mostra, portanto, matéria de muita relevância para a vida social e econômica dessas cidades.

1.2 Objetivo

Tendo em conta os problemas acima, a presente pesquisa objetiva fornecer informações essenciais para o planejamento do transporte orientado aos usuários das cidades médias do nordeste brasileiro, que consiste em conhecer as expectativas e percepções dessa demanda.

Mais especificamente, objetiva-se (i) definir quais são as cidades médias do nordeste brasileiro por meio de suas características qualitativas e quantitativas, além de pesquisar a estrutura de suas redes de transportes e seus impactos (ii) definir quais são os atributos mais relevantes, relacionados ao transporte, para população dessas cidades (iii) realizar uma pesquisa de campo na cidade de Imperatriz do Maranhão para compreender a estrutura da sua rede de transporte, bem como, conhecer as expectativas e percepções dos seus usuários sobre o seu principal modo de transporte, por intermédio dos principais atributos dos modos de transporte disponíveis na cidade.

1.3 Justificativa

As cidades médias precisam organizar a operação dos modos de transporte disponíveis. O entendimento das causas desse problema, pode guiar o desenvolvimento de técnicas e políticas que melhorem a qualidade e produtividade dos sistemas de transporte coletivo, assim, é possível aproveitar melhor cada modo e evitar conflitos entre eles. As técnicas para aumento de produtividade encontradas na literatura tratam quase que na totalidade de serviços em ônibus operados por empresas, realidade não observada nessas cidades, onde o transporte alternativo é predominante. A carência por manuais e guias de planejamento para orientar os gestores municipais a tratar problemas dessa natureza, motivam essa pesquisa. Dessa forma, espera-se contribuir para a elaboração de políticas públicas em auxílio das pessoas que moram nessas cidades.

1.4 Delimitação da Pesquisa

Esta pesquisa se limita a estudar o contexto histórico do transporte alternativo e individual nas cidades médias do nordeste brasileiro, além de entender as necessidades e o comportamento da demanda por transporte nessas cidades. As informações foram obtidas por meio de uma pesquisa em Imperatriz MA.

1.5 Roteiro Metodológico

Com o intuito de alcançar o objetivo desta pesquisa, foi definido um roteiro metodológico que pode ser representado por meio do diagrama apresentado na Figura 1. Estruturado em seis capítulos, este primeiro, introdutório, apresenta uma contextualização do tema da pesquisa, o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, a justificativa do estudo e o procedimento metodológico adotado.

Com base no problema, no capítulo 2 é apresentada uma revisão da literatura para entender como é a mobilidade urbana nas cidades médias de países em desenvolvimento e como os autores têm abordado os problemas delas, com base nas expectativas e percepções dos usuários. Deste modo, são apresentados os principais conceitos de sistemas de transporte, transporte alternativo, cidades médias e atributos de qualidade relevantes para os usuários do transporte nessas cidades.

O capítulo 3 apresenta o estudo de caso, iniciando pela descrição da área de estudo e do sistema de transporte local, com detalhes da evolução histórica do transporte coletivo da cidade pesquisada. Esse capítulo ainda aborda as principais dificuldades e desafios da mobilidade urbana em Imperatriz. No capítulo 4, é apresentado o processo de obtenção e tratamento dos dados e ferramentas utilizadas, bem como todas as considerações sobre o questionário desenvolvido.

As estatísticas aplicadas e resultados obtidos são exibidos no capítulo 5, com análises detalhadas das expectativas e percepções dos usuários dos diversos modos de transporte disponíveis em Imperatriz. Por fim, o capítulo 6 mostra as considerações finais e reflexões para trabalhos futuros.

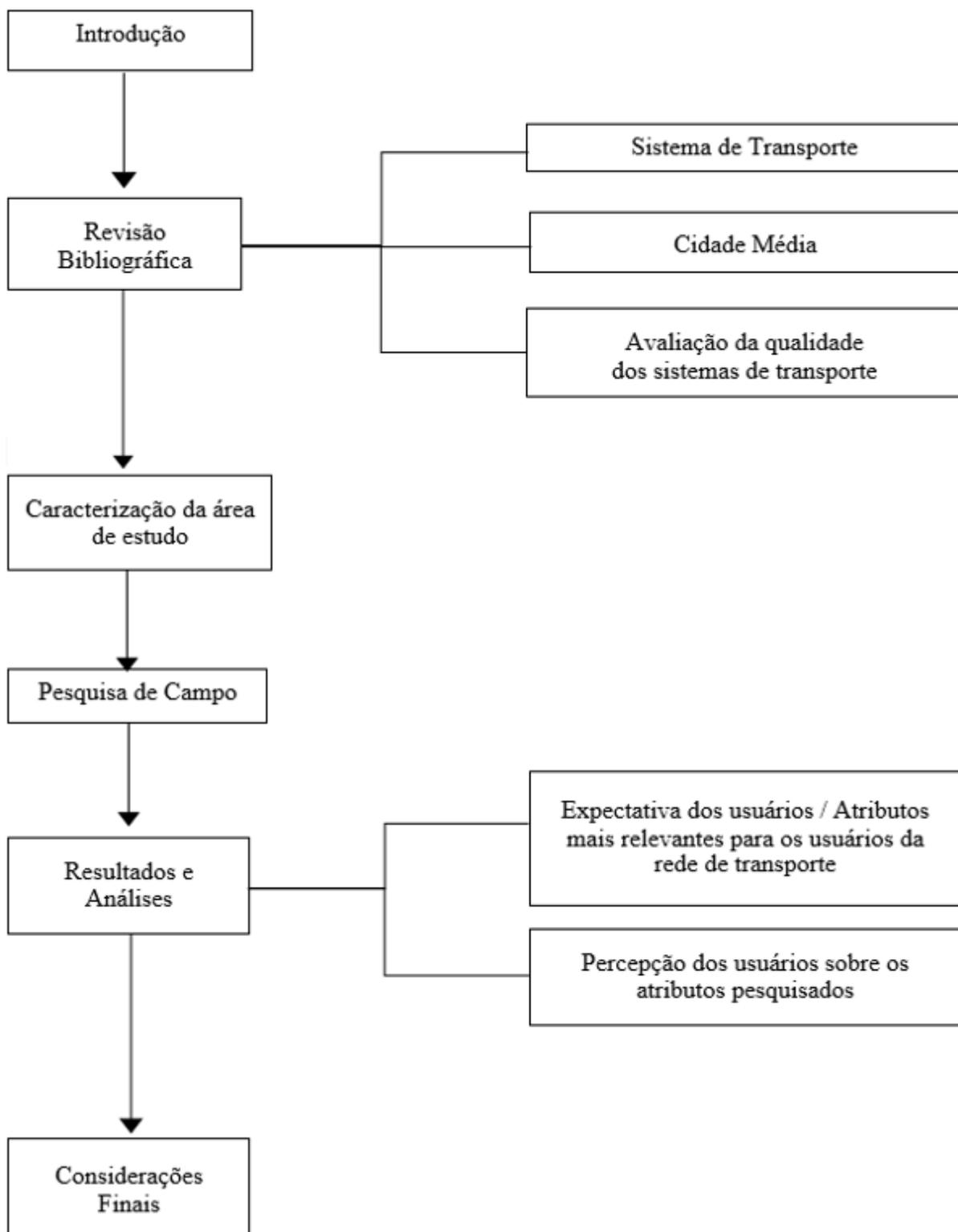


Figura 1: Diagrama das etapas da dissertação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

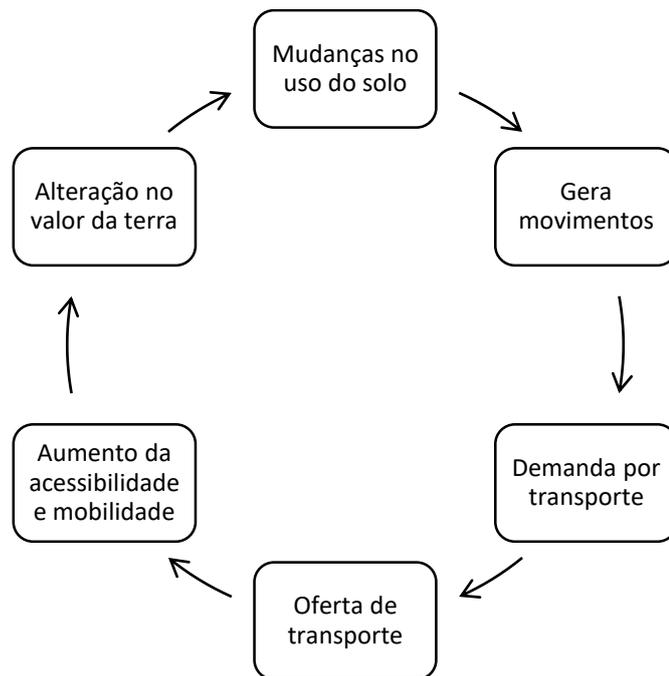
Para o desenvolvimento desta pesquisa é fundamental o entendimento dos seguintes assuntos: sistema de transporte, com foco nas cidades de países em desenvolvimento; *paratransit* ou simplesmente transporte alternativo de baixa capacidade; cidades médias; atributos do transporte que captam as expectativas e percepções dos usuários do transporte. Nessa sequência os temas serão abordados.

2.1 Sistema de transportes

O sistema de transporte é definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que desempenham várias funções com o objetivo de transportar pessoas, mercadorias e veículos de forma eficiente e segura, cujo desempenho depende da forma de interação dos seus componentes físicos (infraestrutura, veículos, equipamentos e sistemas de controle, comunicação e localização); recursos humanos (motoristas, engenheiros e operadores do sistema) e normas operacionais (programação de horários, alocação da tripulação, padrões de conexão/integração, relação custo/nível dos serviços e planos de contingência) (HOEL *et al.*, 2011).

A demanda por transportes é derivada das necessidades de deslocamento, que estão vinculadas às características físicas e socioeconômicas de cada região. Nesse sentido, entende-se que as alterações no uso e ocupação do solo modificam as movimentações dos indivíduos, Campos (2013). A Figura 2 representa essa interação de causa e efeito, conhecida como “Ciclo dos Transportes”.

Figura 2: Ciclo dos Transportes



Fonte: Campos, 2013.

Melo (2004) afirma que diferentes categorias de uso do solo geram diversos padrões de viagens. Considerando as diferenças socioeconômicas entre os grupos de países, Cervero (2013) entende que os desafios da mobilidade entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento são muito diferentes, e aponta — o rápido crescimento populacional, desigualdade social e renda, núcleos urbanos superlotados, redes de ruas mal projetadas, incompatibilidades espaciais entre moradia e emprego, degradação do meio ambiente e perdas econômicas derivadas dos congestionamento — como os maiores desafios da mobilidade enfrentados pelas cidades em desenvolvimento, que podem ser contornados por meio de melhorias no planejamento integrado da rede de transporte com o uso e ocupação do solo.

O modelo atual do sistema de mobilidade nas cidades brasileiras, tem por paradigma o uso eficiente do automóvel em detrimento do sistema de transporte público, que incentiva a motorização e contribui para formação de externalidades negativas, como: poluição, causada por emissões de gases; acidentes de trânsito; congestionamentos; custos humanos, econômicos e sociais Silva (2017 *apud*. CINTRA, 2014; VASCONCELLOS, 2012; CARVALHO, 2011; GIULIANI, 2011; MALTA *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2010; CAIXETA *et al.*, 2008) e Duarte e Santos, 2012.

Políticas como a de combustível que promoveu o encarecimento do preço do diesel, no Brasil, em relação ao preço da gasolina, estão associadas ao crescimento das frotas de veículos e ao aumento de viagens por transporte individual em relação ao transporte coletivo. Ainda que o aumento da frota de veículos privados seja um fenômeno mundial, ele ocorre mais intensamente nos países em desenvolvimento – como o Brasil – devido aos anos de demanda reprimida, aumento do poder aquisitivo da população e deficiências do transporte público, tudo isso, somado ao apoio do governo federal, na forma de isenções de impostos e facilidades financeiras para aquisição de veículos privados (VASCONCELLOS, CARVALHO e PEREIRA, 2011).

Vasconcellos *et al* (2011) apontam para uma tendência geral no aumento de automóveis e motocicletas no Brasil, e mostra que só no ano de 2008 foram vendidos 2,2 milhões de automóveis e 1,9 milhão de motocicletas, e que se, permanecer essas condições, as frotas de autos e motos podem dobrar até o ano de 2025.

Por outro lado, Dell'Olio *et al* (2010) afirmam que a sociedade moderna busca promover modos de transporte mais eficientes, capazes de substituir o uso excessivo do carro particular em áreas urbanas. Deng e Nelson (2010) descreveram ainda que a alta qualidade do transporte público pode melhorar significativamente a acessibilidade de suas áreas alcançadas e diminuir o tempo de viagem.

Nesse sentido, foram observados investimentos, para melhorar o transporte público, realizados em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos. Na América Latina, a reestruturação do transporte de massa, ocorreu principalmente, por meio da construção de sistemas BRT (bus rapid transit – sistemas de ônibus rápidos). Características como conforto, rapidez, baixo custo de implantação, rápida construção, adaptabilidade e boa aparência foram os principais fatores que contribuíram para seu aperfeiçoamento e expansão bem sucedida nas cidades latino-americanas (MEJÍA-DUGAND, 2013; ITDP, 2008).

Vale lembrar que os centros urbanos latino-americanos sempre tiveram alto grau de informalidade na oferta de transporte público, com veículos velhos e de baixa capacidade, nos quais, seus operadores promoviam grande concorrência entre si, tirando toda eficiência da rede e provocando grandes deseconomias, como: poluição, acidentes e congestionamentos (VASCONCELLOS, CARVALHO e PEREIRA, 2011). No Brasil, a proliferação de serviços ilegais de vans, automóveis e mototáxis, abalou o sistema regular em meados da década de

1990, sendo contido apenas, em alguns dos grandes centros com disponibilidade de recursos técnicos e financeiros (BRASIL, 2015).

Destaca-se ainda, que apesar das medidas adotadas para organizar a rede de transporte das grandes cidades do Brasil tenham tido êxito, em especial nas mais ricas, ainda existem várias cidades, sem nenhuma medida ou com medidas ineficientes no combate a motorização e informalidade do transporte coletivo, principalmente nas pequenas e médias cidades com pouco poder financeiro. Nelas, é possível observar, um crescimento acelerado da frota de veículos privados, em especial das motocicletas, enquanto a rede de transporte regular luta contra o transporte informal.

Assim, Mejía-Dugand (2013) cita que as principais barreiras enfrentadas pelas cidades, em especial as mais pobres, para implantar novas tecnologias de transporte sustentável são de ordem: regulatórias, organizacional, financeira, política, cultural, técnica e conceitual. Essas dificuldades, enfrentadas por muitas cidades médias do nordeste brasileiro, inviabilizam a reprodução das soluções de transporte adotadas pelas cidades mais ricas do continente, como o BRT.

Nesse sentido, essas barreiras impõem um grande desafio para as cidades mais pobres que também carecem de soluções viáveis para melhorar a qualidade da mobilidade urbana. Portanto, a busca por técnicas que promovam um transporte de qualidade e sustentável economicamente para essas cidades é um importante tema para combater a motorização e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

2.1.1 Transporte Alternativo - *Paratransit*

O transporte público intermediário desempenha um papel significativo nos países em desenvolvimento. Isso ocorre principalmente devido à má qualidade ou a falta de transporte público formal (KUMAR *et al.*, 2016). Considerando a existência de uma grande oferta de transporte informal nas cidades médias brasileiras, objeto desse estudo, serão apresentadas as principais características desse modo de transporte, e suas variações, a seguir.

De acordo com Cervero (2007), o transporte de baixa capacidade preenche uma lacuna deixada pelo serviço regular por ônibus, que devido ao crescimento urbano rápido e desordenado, impossibilitou a oferta de transporte regular em algumas áreas, por conta principalmente da

dificuldade de acesso. Têm-se como características principais do transporte alternativo a utilização de veículos de baixa capacidade e o fraco desempenho, sendo de propriedade ou alugado pelo operador, que em sua maioria, possuem pouca qualificação profissional.

Os modos de transporte alternativo são usualmente responsivos à demanda e oferecem viagens compartilhadas, flexíveis o suficiente para sair de sua rota padrão e ofertar um serviço porta-porta (RAHMAN *et al.*, 2016). Com tarifas variáveis e proporcionais à distância, sendo quase sempre inferiores às do serviço regular por ônibus, os alternativos disputam, muitas vezes, nos preços e itinerários com os ônibus, como observado em muitas cidades do Brasil.

Embora os ônibus desempenhem um papel vital em qualquer área urbana, no Brasil seus serviços geralmente são insuficientes para atender à demanda por mais que eles tenham a obrigação de atendê-la por completo. Além disso, muitas vezes as instalações oferecidas sofrem principalmente com baixa produção (ALI, 2010).

Na Tabela 1, Robert Cervero reflete sobre as principais características do transporte informal em países subdesenvolvidos. Primeiramente, observa-se uma divisão de 5 classes de transporte alternativo, definidas a partir das características básicas do serviço, como, capacidade do veículo, rotas, tipo de serviço, quadro de horários e área de cobertura.

Tabela 1: Características do Transporte Alternativo

Classe	Características do Serviço			Tipo de Serviço	Cobertura do serviço
	Rotas	Horários	Capacidade		
Ônibus convencional	Fixo	Fixo	25-60	Linha	Regional / Subregional
Micro ônibus / Vans	Fixo	Semi-fixo	12-24	Misto	Sub Regional
Pickup/Microbus	Fixo	Semi-fixo	4-11	Distribuição	Sub Regional
Motocicleta/Triciclo	Variável	Variável	1-4	Alimentador	Vizinhança/local
Requixá / Carroça	Variável	Variável	1-6	Alimentador	Vizinhança/local

Fonte: Cervero (2000).

A partir dessa divisão é possível verificar que quanto maior a capacidade dos veículos do transporte alternativo, maior sua semelhança com a operação do transporte regular por ônibus, especialmente por possuir itinerários e horários fixos. Ressalta-se ainda que este é um serviço com forte presença nos países mais pobres e que muitas vezes é combatido justamente por evidenciar a pobreza, devido a sua aparência precária que prejudica a imagem e a reputação da cidade e do transporte público local (CERVERO, 2000).

No Brasil, o transporte alternativo se fortaleceu nos anos 1990, sendo ofertado inicialmente por lotações, vans, automóveis e a partir de 1994 por mototáxi. Essas categorias começaram a operar de forma ilegal e atraíram os clientes descontentes com a perda de qualidade do transporte regular por ônibus, que por omissão do poder público quanto à regulação e, em especial, à fiscalização, sofreu com encarecimento da tarifa, horários irregulares, veículos velhos, superlotação e manutenção precária (BRASIL, 2015).

Pesquisas em alguns países em desenvolvimento, em especial da África e Ásia, têm buscado melhorar a qualidade do transporte alternativo a partir das percepções dos seus usuários, por entenderem que essa categoria possui potencial para melhorar a qualidade da rede de transporte coletivo e combater a motorização, mesmo que esses modos ainda não tenham um nível de serviço ideal (JOEWONO e KUBOTA, 2007; PRIYE e MANOJ, 2020; BALASSIANO, 1996; FERREIRA, 2009; DEL MISTRO e BEHRENS, 2015).

Joewono e Kubota (2007) exploraram a satisfação dos usuários com o serviço do transporte alternativo em Bandung, na Indonésia, a fim de aumentar a qualidade do modo e evitar perdas futuras de clientes, e combater a crescente motorização. Assim, os problemas encontrados, relacionados a qualidade do serviço podem ser resolvidos para satisfazer as expectativas dos usuários.

Priye e Manoj (2020) investigaram a percepções dos passageiros sobre a segurança dos riquixás elétricos em Patna, Índia, com objetivo de auxiliar na construção de veículos mais seguros e promover uma direção mais prudente dos motoristas, gerando assim, um ambiente mais seguro para os usuários, que se mostraram cada vez mais insatisfeitos com a segurança do transporte alternativo.

Segundo Balassiano (1996), as vans possuem potencial — caso adequadamente regulamentadas — para contribuir com a melhoria do transporte público na cidade do Rio de Janeiro. Nesse viés, e após simular 11 cenários para o transporte na cidade mencionada, variando desde a erradicação até a legalização dos modos informais, Ferreira (2009), conferiu que combinar o investimento nos modos de transporte formais com a regulamentação dos informais, pode promover concessões mais competitivas e ajudar a reduzir os impactos da cartelização, além de combater a concorrência predatória entre os modos formais e informais.

Na Cidade do Cabo também foi possível projetar benefícios utilizando o transporte alternativo em linhas alimentadoras. É importante destacar, no caso específico, que o sistema projetado priorizou veículos de baixa capacidade nas linhas alimentadoras da rede. Isto, além de absorver o maior número de operadores alternativos, atua também em prol de um sistema mais eficiente e economicamente sustentável. Contudo, tal afirmação, contraria alguns operadores informais que alegam inviabilidade econômica em atuar restritamente como alimentadores de um modo de transporte de massa (DEL MISTRO e BEHRENS, 2015).

Por outro lado a presença do transporte alternativo pode, também, provocar externalidades negativas. Como esses serviços têm forte viés *demand responsive*, sua presença pode resultar em baixíssima, ou mesmo em nula oferta, em horários de pouca demanda, deixando de atender a necessidades da população que dele depende. Pode também haver conflitos e atritos entre operadores já estabelecidos e os novos, resultando em práticas operacionais não recomendáveis com aumento de risco de segurança no tráfego. Também algumas dificuldades, por vezes elevadas, podem surgir nas relações entre o poder público e os operadores já estabelecidos, em razão de possível inércia do Poder Público em face da presença de transporte alternativo reconhecida como concorrência ilegal, com implicações em perda de clientes e receita do transporte regular por ônibus.

Outros exemplos de externalidades negativas, são de ordens legal e operacional como: veículos com documentação irregular e desconfortáveis, motoristas desqualificados que dirigem de forma perigosa sem regularidade de horários e rotas (CERVERO, 2000; KUMAR, 2016; CERVERO 2007; JOEWONO e KUBOTA, 2007). Esses problemas são muitas vezes ressaltados nos embates que objetivam diminuir a participação dos modos alternativos nas redes de transportes de muitas cidades do Brasil, mesmo sem avaliar os potenciais benefícios que essas categorias podem gerar para rede de transporte.

Contudo, os problemas observados na operação dos modos classificados como alternativos, não podem justificar sua exclusão imediata de uma rede de transporte. Pois é importante avaliar o potencial de contribuição, que cada categoria alternativa possui para fortalecer a rede de transporte local, uma vez que, os problemas relatados podem ser superados ou pelo menos minimizados.

Ressalta-se ainda que em países com crescente taxa de motorização, aproveitar a potencialidade dos modos de transporte coletivo, sejam eles regulares ou alternativos, pode ser uma importante estratégia no combate a individualização do transporte.

A limitação de recursos técnicos e financeiros de muitas cidades de países em desenvolvimento, contudo, dificulta, a obtenção de dados e a elaboração de estudos oficiais que objetivem melhorar a rede de transporte coletivo, por meio do uso eficiente das categorias de transporte alternativo, ainda que em muitas cidades, mais da metade das demandas totais de transporte público sejam atendidas pelos ditos modos alternativos (JOEWONO e KUBOTA, 2005).

Por fim, os modos alternativos se mostram mais econômicos e eficientes para áreas suburbanas de baixa densidade, em comparação ao transporte público (ORSKI, 1975), embora, o uso desse sistema de baixa capacidade em áreas de alta demanda, cause congestionamentos e promova uso ineficiente da infraestrutura.

Assim, em cidades com características metropolitanas, onde o principal sistema de transporte de massa não pode atender às necessidades provocadas pelo rápido crescimento da população associado a expansão urbana, os modos de transporte alternativos baseados em veículos de baixa capacidade desempenham um papel crucial para preencher as lacunas deixadas pela rede de transporte de massa (KALPAKCI e KARATAS, 2016).

2.2 Cidade Média

De acordo com França *et al* (2009), na hierarquia funcional da rede urbana brasileira, definida como o conjunto de cidades que relacionam-se entre si fornecendo serviços e produtos umas às outras, as cidades médias são caracterizadas como arranjos espaciais de alta complexidade e de novos papéis no território nacional relacionados aos aspectos demográficos e econômicos.

As cidades médias fazem referência a um conjunto de entendimentos sustentados por critérios estatístico-demográficos e representados pela funcionalidade ou por um intervalo de população (SOBARZO, 2011), cujos principais critérios para conceituação são o tamanho populacional (quantitativo de habitantes) e a influência em relação às demais cidades.

As cidades médias brasileiras desempenham funções de centralidade regional ou sub-regional de elevado grau de urbanização e de uma economia fundamentada na indústria, comércio e serviços (MAGNOLI e ARAÚJO, 2005). Influenciam as demais cidades ou cidades de seu

entorno, sendo promotoras da expansão socioeconômica regional e, até mesmo, nacional (NOGUEIRA, GARCIA, 2007; FRANÇA *et al.*, 2011) e têm a tendência de ampliação de seus territórios por meio de novos loteamentos e por singularidade a manutenção das atividades das pessoas no centro, subcentros ou em localidades com serviços e equipamentos públicos especializados (LOBODA e MIYAZAKI, 2012).

No entanto, Nogueira e Garcia (2007) afirmam que essas cidades só se tornaram objetos de estudos e políticas governamentais a partir da década de 1990, como consequência da crescente urbanização e globalização, pois, até então, as metrópoles concentravam os esforços de estudos e políticas por apresentarem problemas causados pelo intenso crescimento.

Silva (2013) identificou os critérios mais utilizados na definição de uma cidade média, são: tamanho demográfico, funções urbanas, dinâmica intraurbana, intensidade das relações interurbanas e com o campo, indicadores de qualidade de vida, infraestrutura, distanciamento de áreas metropolitanas, situação geográfica favorável, capacidade de retenção da população migrante e estrutura para ofertar bens e serviços. Esses critérios são divididos basicamente em duas categorias, os de ordem qualitativa, e quantitativa, onde as cidades são classificadas apenas por suas características demográficas.

No Brasil, existe relativo consenso em considerar cidades de porte médio aquelas que estão entre 50 mil e 500 mil habitantes, ainda que esse intervalo esteja sujeito a alterações, a cada vez que os resultados dos censos demográficos são divulgados (SPOSITO, 2010).

Entretanto, o tamanho populacional usado por alguns autores mostra-se insuficiente na atualidade e, por isso, não deve ser utilizado, unicamente, como base para identificação de uma cidade média. Assim, ele deverá ser apenas mais uma característica da cidade no estudo de sua inserção na rede urbana. A rigor, é insuficiente a definição das cidades médias apenas por suas características demográficas (SILVA, 2013).

Nesse contexto, destaca-se as diferenças entre cidades do mesmo porte (semelhante número de habitantes), em regiões distintas do Brasil. Como por exemplo, uma cidade média numa região pobre, como o Nordeste brasileiro, que tenderá a não apresentar comércio e serviços tão diversificados e sofisticados como uma cidade de mesmo porte no interior de São Paulo ou na região Sul do país, que possuem uma população com estratos de renda maiores (SOUZA, 2003).

A caráter qualitativo, os autores buscam incorporar aspectos de outra natureza na análise das cidades médias como, por exemplo, função que desempenha na rede urbana, importância regional, características socioeconômicas e demográficas da área de influência (SILVA, 2013).

Em 2008 o IBGE publicou uma pesquisa que define a hierarquia dos centros urbanos brasileiros e delimita as regiões de influência a eles associados. O título do documento é "Regiões de Influência das Cidades" - REGIC. Nele as cidades são classificadas de acordo com a disponibilidade de determinados equipamentos e serviços que possuem a capacidade de atrair populações de outras localidades.

Nesse sentido, a definição de cidade média, nesta pesquisa, unirá os dois critérios apontados pela literatura, utilizando como critério qualitativo as cidades que possuem alguma classificação relevante no relatório de "Regiões de Influência das Cidades" do IBGE (2007) e como critério quantitativo os limites de população da cidade, entre 50 mil e 500 mil habitantes. Ademais, a pesquisa limita-se as Cidades Médias do Nordeste do Brasil - CMNE, na perspectiva de abranger cidades médias com maior similaridade nas características socioeconômicas.

2.2.1 Cidades médias da Região Nordeste do Brasil

Considerando a faixa populacional entre 50 mil e 500 mil habitantes, de acordo com o Censo de 2010 associado ao relatório REGIC do IBGE 2007, existiam 127 cidades médias na região Nordeste do Brasil em 2010 contra 106 em 2000, (Apêndice 1), indicando um crescimento quantitativo de cidades médias no nordeste brasileiro.

Trinta e cinco cidades estão localizadas no estado da Bahia, vinte e sete no Ceará, vinte e três em Pernambuco, dezoito no Maranhão, sete em Alagoas, seis na Paraíba, quatro no Piauí, quatro no Rio Grande do Norte e três em Sergipe (IBGE, 2019).

Noventa e nove cidades no Nordeste tinham em 2010 população entre 50 mil e 100 mil; vinte e três cidades estavam entre 100.001 e 250 mil habitantes e a população de outras cinco estavam entre 250.001 e 500 mil (IBGE, 2019). Assim, a maior incidência de cidades médias nordestinas são as que têm população entre 50 mil e 100 mil habitantes.

Do total de 11,5 milhões de habitantes dessas cidades médias do Nordeste, cerca de 6,5 milhões vivem em cidades com população entre 50 mil e 100 mil. Em cidades entre 100.001 e 250 mil habitantes vivem três milhões e meio, e um milhão e meio de pessoas moram em cidades entre

250.001 e 500 mil habitantes, ou seja, 56% da população das cidades médias do nordeste, vivem em cidades com faixa populacional entre 50 mil e 100 mil habitantes (IBGE, 2019).

Em 2010 as cidades médias do Nordeste eram formadas por 77% da população habitando em área urbana, contra 23% na zona rural. Vinte cidades tinham população urbana acima de 90%, sessenta e uma entre 70% e 89,9%, vinte e nove entre 50% e 69,9%, enquanto que dezessete possuíam população urbana abaixo de 50%, com destaque para Monte Santo na Bahia, cidade com a menor população vivendo em perímetro urbano, apenas 16,9% (Apêndice 1).

Vale ressaltar que Monte Santo foi a única cidade da pesquisa que sofreu decréscimo na população entre o censo de 2000 e a contagem populacional de 2019, a ponto de não ser mais classificada como cidade média, em 2019, nos parâmetros dessa pesquisa, por possuir população inferior a 50 mil habitantes (IBGE, 2019).

Quanto a classificação do relatório REGIC, quinze cidades eram classificadas como capitais regionais, sendo, quatro de nível B e onze de nível C, trinta e uma eram centros sub-regionais, vinte e quatro de nível A e dezessete de nível B, trinta e oito cidades eram centros de zona, sendo trinta de nível A e oito nível B, enquanto que trinta e três eram apenas centros locais. Portanto, verifica-se que existem diferenças no grau de importância entre as cidades médias pesquisadas, ainda que haja uma predominância de cidades que são centro de zona.

2.2.2 Sistema de transporte e frota das cidades médias do Nordeste

Ao analisar os dados da frota brasileira, fica evidente que o aumento das motocicletas e similares mudou o comportamento dos deslocamentos urbanos no país. Conforme os dados divulgados pelo DETRAN (2019), apresentados na Tabela 2, entre 2001 e 2019 a frota brasileira de transporte coletivo (ônibus e micro-ônibus) cresceu 153%, ao passo que a frota de carros (automóvel, caminhonete, caminhoneta e utilitário) cresceu 178% e a frota de motos (ciclomotor, motoneta e motocicletas) obteve um crescimento de 502%.

Tabela 2: Frota de veículos, no Brasil, Nordeste e CMNE

Região / Veículo	Carro		Moto		Ônibus	
	2001	2019	2001	2019	2001	2019
Brasil	24 558 338	68 278 379	4 610 605	27 773 734	414 216	1 047 646
Nordeste	2 538 970	8 879 947	838 035	7 921 182	62 710	219 822
CMNE	513 708	2 051 463	316 299	2 576 832	12 997	50 377

Fonte: DETRAN (2019).

Na região Nordeste o crescimento foi de 250% na frota de carros, 845% na frota de motos e 251% na frota de ônibus. As cidades médias do Nordeste também tiveram crescimento de frota, porém com percentuais diferentes: 288% de aumento na frota de ônibus, 715% na de motos, 299% na de automóveis, resultando em crescimento de 409% da frota de veículos particulares motorizados, contra 288% da frota de transporte coletivo.

Os dados mostram ainda o aumento expressivo da frota de motos das cidades médias na região Nordeste, onde, no mesmo período, cresceu pouco mais que o triplo (213%) que a média nacional, mesmo em face de um crescimento populacional 2% inferior.

Analisando a relação entre o crescimento da população brasileira e o aumento da frota de veículos, ou seja, a quantidade de veículo por mil habitantes ou simplesmente taxa de motorização, verificou-se crescimento superior ao da população. A taxa de ônibus aumentou de dois para cinco, a de carro, de 145 para 325, e a de moto, saltou de 27 para 132, ou seja, um crescimento de 386%, o maior registrado entre as frotas examinadas.

Nas cidades médias do nordeste, a evolução da taxa de *motocicletização* foi ainda maior, registrando uma evolução de 716%, um aumento quase duas vezes maior que o nacional. No ano de 2001, a taxa de *motocicletização* nessas cidades era de 25 motos por mil habitantes e passou a ser de 203 em 2019, isto é 54% maior que a taxa nacional. Portanto, nesse período houve uma demanda por motos nas cidades médias do nordeste, proporcionalmente, maior que a nacional.

Sobre a frota de transporte coletivo nas cidades médias do nordeste, verificou-se que em 2001 a frota de micro ônibus e vans representava 29% do total da frota de transporte coletivo e em 2019 esse percentual saltou para 44%. Enquanto que nas grandes cidades nordestinas manteve-se praticamente estável.

Assim, o aumento da frota de transporte coletivo nas cidades médias do Nordeste foi impulsionado, principalmente, pelo crescimento das frotas de micro ônibus e vans. Esse é um dado relevante para esta pesquisa pois pode explicar parte da diferença da organização dos sistemas de transporte entre grandes e médias cidades do nordeste, pois esses veículos coletivos médios, são comumente utilizados pelos operadores de transporte alternativo.

Por fim, para entender melhor o crescente processo de motorização das cidades médias do nordeste e explicar a opção pelo uso das motocicletas, devem ser consideradas as dificuldades quotidianas no deslocamento por modo motorizado, associadas à lógica de facilidades de aquisição de veículos que possibilitam menores orçamentos-tempo de viagens, autonomia nos deslocamentos e menor dependência do transporte público (SILVA, 2017).

2.2.3 Renda, transporte e externalidades nas cidades médias do nordeste brasileiro

Para Silva (2017), a renda determina a mobilidade no espaço urbano e tem o potencial de estruturar a rede. Bruton, há quarenta anos, já afirmava que a renda de um domicílio determina a quantidade, frequência e modo das viagens feitas pelos seus residentes, (BRUTON, 1979).

Em 2001, Dargay (2001) examinou as implicações da renda sobre a propriedade de veículo particular e concluiu que o aumento da renda tem por efeito o aumento na propriedade de veículo particular, contudo, sua redução não provoca diminuição na propriedade de veículos na mesma proporção do aumento. Nessa lógica, conclui-se que as pessoas tendem a possuir veículos, mesmo que haja uma redução de renda.

A partir dos dados do DATASUS (2010), verificou-se a renda média per capita das cidades médias do nordeste que é de R\$ 375,22. Caicó no RN é a cidade com maior renda per capita, R\$ 622,27, enquanto Granja no CE é a cidade com menor renda, R\$ 170,49.

A Tabela 3 mostra uma divisão das cidades médias do nordeste por faixa de renda, em intervalos de cento e cinquenta reais, com as respectivas frotas de veículos motorizados (DATASUS, IBGE, DETRAN, 2010).

Tabela 3: Taxa de motorização CMNE x faixa de renda

Faixa de renda (R\$) 2010	Taxa moto 2019	Taxa carro 2019	Taxa micro 2019	Taxa ônibus 2019	Taxa motorização 2019	Maior Frota 2019
170 a 320	179	87	1,2	2,9	266	Moto (67%)
320 a 470	216	161	2,2	4,6	377	Moto (57%)
470 a 620	216	224	1,7	4,2	440	Carro (51%)

Fonte: DATASUS, IBGE, DETRAN.

A partir da tabela acima temos as seguintes conclusões:

- Maior renda, maior taxa de motorização;
- Maior renda, maior percentual da frota de carros;
- Menor renda, maior percentual da frota de motos;
- A frota de transporte coletivo tem maior incidência nas cidades com renda entre 320 a 470 reais.

Ainda, foi verificado que 12 das 15 cidades com as maiores rendas, estão entre as 15 maiores cidades médias pesquisadas, isso pode ser explicado pela diversidade econômica e disponibilidade de bens e serviços que elas possuem em relação às menores.

A média da renda das dez cidades com as maiores renda, entre as cidades médias pesquisadas, é de R\$ 589,69, para uma taxa de motorização média de 468 veículos privados por mil habitantes, enquanto que a média das dez menores rendas é de R\$ 196,16, para uma taxa de motorização média de 173 veículos privados por mil habitantes. Portanto, o grupo das dez cidades de maior renda possuem renda média 3 vezes mais alta que a do grupo das 10 cidades com menor renda, enquanto que a taxa de motorização (carros e motos) é apenas 2,7 vezes maior.

Simplificando, os dados sobre renda e propriedade de veículos das cidades médias do nordeste, apontam para uma elevada taxa de motorização, e confirmam que o aumento da renda promove uma maior a frota de veículos particulares (VASCONCELLOS, 2011; DARGAY, 2001). Contudo, o uso excessivo desses veículos, em especial de motos, resultam em várias externalidades negativas, como acidentes de trânsito, poluição do ar e conseqüentemente gastos

com o sistema de saúde, custo humano, perda de produção, além de danos à propriedade (WEGMAN, 2017).

Esses problemas são mais evidentes nos países em desenvolvimento, como os do continente asiático, devido ao rápido crescimento da taxa de motorização e outros fatores. Dessa forma, as mortes nas estradas são mais prováveis de ocorrer entre os usuários de motocicletas ou triciclos do que em qualquer outro modo (WHO, 2015).

No Brasil, apesar das motocicletas representarem apenas 27% da frota nacional, elas concentraram 75% das indenizações pagas, das quais, 74% foram por invalidez permanente e 8% por morte, sendo 88% das indenizações por morte e 79% da indenizações por invalidez, pagas para vítimas do sexo masculino. Os dados ainda revelam que 49% dos acidentes fatais e 53% dos acidentes com sequelas permanentes, com usuários da moto, são com pessoas entre 18 e 34 anos (DPVAT, 2018).

Na Região Nordeste, as motocicletas representavam 44% da frota de veículos, contra 27% da frota nacional, em 2018. Assim, essa foi a região com o maior número de indenizações pagas por morte e invalidez permanente, 35% delas, derivadas de acidentes com motocicletas (DPVAT, 2018). Isso ocorre devido ao uso em excesso das motocicletas, associado a baixa segurança do veículo e a direção perigosa assumida por muitos motociclistas.

Por fim, sobre as internações e mortes por problemas no aparelho respiratórios, embora o DATASUS não os relacione com a emissão de gases poluentes da frota de veículos motorizados, estudos apontam para uma significativa associação entre poluição atmosférica e aumento de morbi-mortalidade (SILVA, 2017; GUIMARÃES e LEE, 2010; TAVARES *et al.*, 2010; CARVALHO, 2011; GONDELACH, 2012; POLLET *et al.*, 2012).

Nesse sentido, as evidências científicas motivaram, no Brasil, a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PRONCOVE, que por consequência, provocou a criação da Lei Federal n°. 8.723/1993, que contribui para fabricação de veículos com limite de emissão de gases poluentes de acordo com o programa (BRASIL, 1993).

2.3 Atributos de Qualidade Relevantes para os Usuários

Nesta parte serão explorados trabalhos sobre os principais atributos dos modos de transportes, bem como as expectativas e percepções dos usuários sobre esses atributos, identificados por meio de diferentes modelos.

Tybout *et al* (1978), em um dos trabalhos pioneiros sobre planejamento de transporte orientado ao usuário, constataram que a preferência do usuário pelo transporte público depende de suas percepções e preferências, da estrutura e dos aspectos que ele julga serem mais importantes. A partir dos resultados de sua pesquisa, que buscou compreender os anseios dos usuários nas viagens, foram projetadas estratégias para aumentar a aceitação do transporte público pelos consumidores. Portanto, a busca por soluções para aumentar a satisfação dos usuários, por meio do aumento da qualidade e eficiência dos modos de transporte implica em, pelo menos, conhecer suas expectativas.

O aumento da satisfação dos usuários do transporte pode trazer benefícios como: deslocar a curva de demanda para cima e/ou tornar a inclinação da curva mais acentuada (ou seja, menor elasticidade de preço, margens mais altas); reduzir custos com marketing; reduzir a rotatividade de clientes; diminuir a rotatividade de funcionários (clientes satisfeitos afetam a satisfação do pessoal da linha de frente); melhora a reputação e a imagem pública (boca a boca positivo do cliente); e reduzir custos por falhas (TRB - *Transportation Research Board*, 1999).

Nesse sentido, Guner (2018) desenvolveu um método de avaliação do sistema de transporte em duas etapas, como ferramenta para auxiliar empresas e governantes nas tomadas de decisões. A primeira etapa consiste em identificar os atributos de qualidade de serviço mais importantes para os usuários por meio do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), enquanto que a segunda classifica a qualidade das linhas que compõe a rede de transporte por meio do método de análise multicritério, TOPSIS (Técnica de Preferência de Pedido por Similaridade à Solução Ideal), identificando as linhas de alta e baixa qualidade, fornecendo uma informação que possibilita os planejadores e operadores a tomarem soluções diferentes para cada linha.

Eboli e Mazzulla (2011), por meio de entrevistas associadas a um método de otimização matemática, mediu a qualidade do serviço do transporte público, baseado na percepção dos passageiros e em medidas de desempenho providas pelas agências de transporte, que contém as principais características do serviço. A razão para considerar a percepção dos passageiros sobre

o serviço, é que eles são os reais clientes do transporte público, e a utilização de medidas geradas pelas agências é uma forma mais objetiva de obter um resultado sobre a qualidade do serviço. Portanto, a combinação dessas medidas de qualidade pode ser uma ferramenta viável para analisar qualitativamente o desempenho de um sistema transporte.

Em conformidade com a ideia de prezar pela opinião dos usuários, Dell'Olio (2010) propôs captar a opinião dos usuários em duas etapas. Na primeira etapa ele sugere um levantamento tradicional, e na segunda, aproveita-se o questionário, porém só o aplica após instigar os passageiros a refletirem sobre a importância de algumas variáveis fundamentais para o sistema, variáveis estas que eles supostamente desconhecem.

Ona (2013) afirma que essas avaliações fornecem aos operadores e gestores das redes de transporte informações valiosas, que podem ser base no desenvolvimento de políticas para atrair novos usuários e manter os existentes.

Aplicando o método proposto por Dell'Olio, uma pesquisa realizada em Granada na Espanha com os usuários do sistema de transporte por ônibus, identificou — utilizando os dados da primeira etapa — que a percepção da qualidade dos usuários é basicamente influenciada pela frequência, ao passo que a segunda etapa apontou a velocidade e a segurança como mais relevantes que a frequência (ONA e CALVO, 2012).

Cabe destacar, entretanto, que os atributos de qualidade mais importantes para os usuários podem variar conforme as características socioeconômicas, estrutura da rede de transporte e desenvolvimento do país ou região. Em Bandung – Indonésia, Joewono (2008) verificou que o valor da tarifa é o atributo mais importante, situação explicável pelo baixo poder aquisitivo da população.

Joewono (2007) observou ainda que o nível de dependência dos usuários por um modo de transporte, altera sua percepção sobre seus atributos, nessa lógica, afirma-se que quanto mais o usuário depende do modo, mais solidários/brandos eles tendem a ser na avaliação. Essa dependência influencia a maneira como os usuários medem o desempenho do modo, e também suas expectativas de permanecer nele.

Segundo o Guia TPC (2018), os principais atributos associados aos usuários são, disponibilidade/frequência do serviço de TPC, acessibilidade/cobertura espacial da rede, confiabilidade/pontualidade, segurança operacional, tempo de viagem, custo e conveniência.

Joewono (2007) utilizou os seguintes atributos, por considera-los mais relevantes, para uma pesquisa com usuários do transporte alternativo em Bandung na Indonésia: Disponibilidade, acessibilidade, confiabilidade, informação, atendimento ao usuário, conforto, segurança e proteção, tarifa e impacto ambiental.

Hofmann e O'Mahony (2005) verificaram que a má condição do tempo influencia no número de usuários do transporte público, além de aumentar o tempo de viagem e funcionamento do sistema, que resulta em custos mais elevados da operação. Ngo (2019) observou a variação do número de passageiros por faixa de renda, nas viagens por ônibus em Lane County, Oregon - EUA, nos dias de eventos climáticos extremos, e concluiu que os usuários do ônibus nas áreas de baixa renda são mais sensíveis negativamente a esses eventos, especificamente em dias muito quentes ou com forte precipitação, em comparação com os usuários das áreas mais ricas. Nesse sentido as condições do tempo e clima influenciam na utilização dos modos de transportes e no número de pessoas dispostas a realizarem uma viagem.

Phun, Kato e Yai (2018) exploraram os efeitos da percepção do risco de acidente dos usuários do transporte alternativo em Phnom Penh, Camboja e concluíram que os usuários de mototáxi, estão insatisfeitos com a segurança do modo, mas toleram o risco e continuam a utiliza-lo, por outro lado estes mesmos usuários se mostraram dispostos a mudar e serem fiéis a um novo modo de transporte mais seguro, quando este estiver disponível.

No Brasil, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011) — por meio do Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS), pesquisa domiciliar e presencial que capta as percepções das famílias sobre as políticas públicas adotadas pelo Estado — revelou que a rapidez, disponibilidade e custo são as características que mais influenciam a escolha dos usuários para utilizar o transporte público, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Características desejadas pelos usuários para obter um bom transporte

Motivos	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
<i>Ter disponível mais de uma forma de se deslocar</i>	13,5	18,3	18,1	7,2	10,2	5,8
<i>Ser rápido</i>	35,1	31,2	36,9	36,8	38,5	25,5
<i>Sair num horário adequado à sua necessidade</i>	9,3	11,5	8,0	7,2	10,8	9,4
<i>Chegar no horário desejado a seu destino</i>	4,8	5,6	5,3	2,8	5,5	2,7
<i>Ser saudável</i>	1,3	0,5	0,9	1,3	2,1	1,8
<i>Poluir pouco</i>	2,3	0,7	2,1	1,3	3,6	3,3
<i>Ser barato</i>	9,9	8,5	8,6	13,4	10,7	11,2
<i>Ser confortável</i>	9,7	7,8	7,6	10,6	10,5	16,4
<i>Ter menor risco de assalto</i>	2,3	1,5	1,3	2,5	1,9	7,0
<i>Ser fácil de usar</i>	1,2	1,5	0,7	0,9	1,5	2,4
<i>Ter menor risco de acidente</i>	4,2	4,4	4,2	5,3	2,7	6,4
<i>Cobrir uma área maior</i>	2,6	3,9	1,1	5,9	1,0	5,2
<i>Ser cômodo</i>	1,4	2,0	2,1	1,6	0,3	0,9
<i>Outra característica</i>	1,4	1,7	2,0	0,3	0,7	1,2
<i>NS</i>	0,4	0,2	0,7	0,9	0,0	0,0
<i>NR</i>	0,7	0,7	0,5	2,2	0,0	0,9

Fonte: SIPS (2010).

Os atributos apresentados na Tabela 5 são frequentemente utilizados em pesquisas de satisfação do transporte público. Guner (2018) elaborou uma revisão com trinta e quatro pesquisas que utilizam métodos e critérios para determinar o nível de satisfação e a percepção dos usuários do transporte público por ônibus. As pesquisas apresentadas por Guner (2018) utilizam amplamente os atributos apresentados na Tabela 5 (PRIONI e HENSHER, 2000; YEH, C.H., DENG, H. e CHANG, Y.H., 2000; EBOLI e MAZZULLA, 2007; TRB, 1999).

Dessa forma, essa revisão considerou todas essas pesquisas e adicionou pesquisas realizadas com usuários de outros modos relevantes em cidades de países em desenvolvimento, como os usuários do transporte alternativo (JOEWONO, 2007; HOFMANN e O'MAHONY, 2005; NGO, 2019; PHUN, KATO e YAI, 2018; IPEA, 2011).

Assim, com base em uma rigorosa revisão bibliográfica, este estudo considera os atributos de qualidade de serviço da Tabela 5 como os mais importantes para explorar a satisfação e a percepção dos usuários nos principais modos de transportes disponíveis nas cidades médias do

nordeste. Esses atributos são semelhantes a qualquer outra medida adotada por outros pesquisadores, com ênfase aos atributos comuns dos diferentes modos de transportes pesquisados. Abaixo seguem os atributos que serão base para medir as expectativas e percepções dos entrevistados desta pesquisa:

Tabela 5: Atributos relevantes para demanda

<i>1. Cobertura espacial</i>
Possibilidade de utilizar o transporte em qualquer área da cidade, localização das estações, regiões atendidas, alcance da rede.
<i>2. Custo</i>
Gastos com transporte, preço da passagem do transporte público e/ou custos com combustível, estacionamento e manutenção de carro e moto.
<i>3. Frequência</i>
Frequência do atendimento, tempo de espera pelo usuário.
<i>4. Tempo de Viagem/Velocidade</i>
Tempo de duração da viagem, velocidade operacional durante a viagem.
<i>5. Conforto</i>
Limpeza dos carros e das estações, comodidade dos assentos, sanitários nas estações, locais de espera, ar condicionado, lotação dos carros.
<i>6. Proteção contra as variações do tempo e clima</i>
Sol, chuva, frio, calor etc.
<i>7. Risco de acidente</i>
Risco de se acidentar durante a viagem
<i>8. Segurança Pública</i>
Segurança pessoal dentro do transporte e dos pontos de embarque/desembarque e nos entornos, segurança operacional durante a viagem.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4 Tópicos Conclusivos

A revisão da literatura aponta que o planejamento do transporte no Brasil, privilegia o uso do transporte individual, por meio da criação de infraestrutura apropriada, de apoio à circulação e ao estacionamento em vias públicas e incentivos financeiros para aquisição de veículos. Contudo, esse modelo de mobilidade gera vários problemas ao transporte coletivo, que sofre com a má qualidade oriunda, em especial, da falta de gerência do poder público.

Assim, a mobilidade urbana é prejudicada e sofre com a concorrência predatória entre os modos de transporte, coletivo e alternativo e com o crescente aumento de externalidades negativas, como, a poluição do ar, aumento dos tempos de viagem, congestionamentos e acidentes, que desencadeiam problemas como, danos a propriedade e custo humano, com perda de vidas e invalidez permanente de pessoas.

Conforme apresentado na revisão, esses problemas têm sido contornados por alguns grandes centros brasileiros, contudo ainda persistem sem ação eficiente ou eficaz nas cidades mais pobres, em especial nas cidades médias do Nordeste, que, como agravante, apresentam um crescimento na taxa de *motocicletização* quase duas vezes maior que a média nacional.

Destaca-se também que o entendimento das expectativas e percepções dos usuários sobre o transporte se mostra uma importante ferramenta para criar políticas públicas voltadas para o fortalecimento do transporte coletivo, e assim, combater a crescente motorização, que tem elevado o custo do transporte e diminuído a qualidade de vida das pessoas.

Por fim, observa-se que não há estudos suficientes sobre a qualidade do serviço de transporte nas cidades médias do nordeste brasileiro, que abrigam 11,5 milhões de habitantes e estão em pleno crescimento. Cabe, portanto, melhor conhecer as expectativas desses usuários, a fim de desenvolver soluções para uma melhor mobilidade nesses centros urbanos.

3. ESTUDO DE CASO – IMPERATRIZ, MARANHÃO

Com a finalidade de conhecer as expectativas e percepções dos usuários dos principais modos de transporte disponíveis na cidade de Imperatriz MA, um dos objetivos deste trabalho é desenvolver um estudo de caso. A escolha da cidade ocorreu por meio do enquadramento nos critérios de cidade média do nordeste adotados na pesquisa e por ela ser uma das maiores e mais importantes cidades médias nordestinas, pois disponibiliza diversos serviços, oportunidades e uma variedade de modos de transporte.

Na sequência, são apresentadas algumas informações sobre o município de Imperatriz. Iniciando por sua caracterização e uma breve descrição histórica, com objetivo de mostrar ao leitor, como a cidade se destacou das demais na região. Em seguida, os principais atributos socioeconômicos são apresentados. Por último mostra-se a rede de transporte local, com seus principais modos, ressaltando os marcos históricos legais e a importância de cada modo para a mobilidade urbana da cidade.

3.1 Caracterização da Cidade

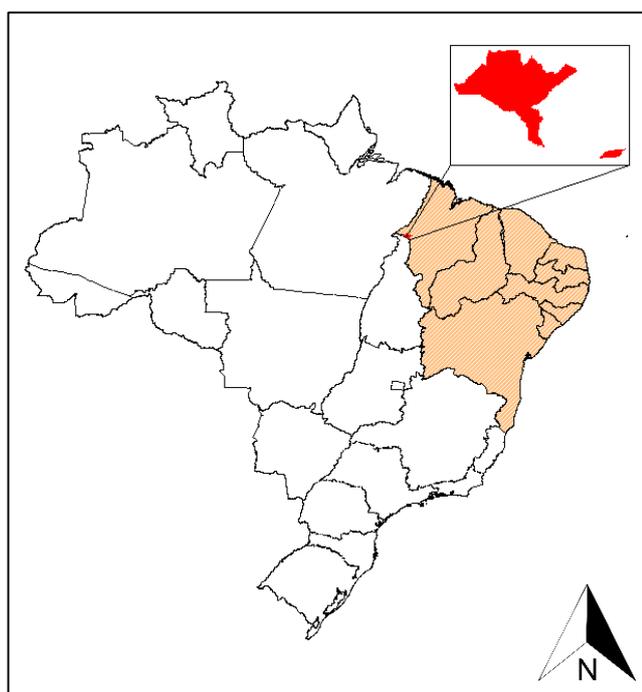


Figura 3: Localização Geográfica de Imperatriz
Fonte: Elaborado pelo autor.

Imperatriz é o município com a segunda maior população do Maranhão e está localizada na região nordeste do Brasil, como apresentado na Figura 3. Com uma área territorial de 1 370

km², Imperatriz está situada a 5° 31' 32' latitude sul e 47° 26' 35' longitude oeste, fazendo fronteira com cinco municípios e o estado do Tocantins, no qual tem o Rio Tocantins como limite (IBGE, 2017; IMPERATRIZ, 2017). Esta cidade está dividida em 160 bairros (ATLAS BRASIL 2019; IMPERATRIZ, 2017).

Cerca de 95% dos 250 mil habitantes de Imperatriz vivem na zona urbana, resultando em 180 hab/km² de densidade demográfica (IBGE, 2018; IBGE, 2010). Além disso, possui o segundo maior PIB do estado, alcançando R\$ 25 924,47 per capita (IBGE, 2017).

Esse destaque econômico ocorreu pela sua estratégica posição logística, pois está a cerca de 600 km de 4 capitais das regiões Norte e Nordeste (São Luís – MA, Belém – PA, Teresina – PI, Palmas – TO). Esse atributo lhe permitiu receber um importante escritório da Rodobrás na construção da BR – 010 em 1958, ao ser escolhida como o ponto de encontro das frentes de obra dos trechos entre os estados do Maranhão e Pará (FRANKLIN, 2005; IMPERATRIZ, 2017).

Após a inauguração da Belém – Brasília (BR - 010) em 1960, Imperatriz experimentou um grande crescimento populacional no decênio 1970/80, com um aumento de 100 096 habitantes, sendo 45% imigrantes de cidades de outros países e estados (ENCICLOPÉDIA DE IMPERATRIZ, 2002). Esse notório aumento populacional, foi impulsionado pelo crescimento econômico, que desenvolveu inúmeras atividades e oportunidades de emprego na cidade, com destaque para o comércio na década de 1970 e para os setores da saúde, educação e serviços diversos, que se fortaleceram a partir do final dos anos 1990 (SANTOS, 2008).

O desenvolvimento dessa sólida estrutura econômica fez a cidade se tornar um polo universitário, comercial e de serviços de saúde na região, e por isso, atende cerca de setecentas mil pessoas de cidades vizinhas dos estados do Maranhão, Pará e Tocantins (SANTOS, 2008; IMPERATRIZ, 2020). Assim, Imperatriz é a cidade que integra a Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense (RMSM) – criada pela lei - Nº 89, de 17 de novembro de 2005 – sendo sede de uma das microrregiões mais importantes do MATOPIBA, com maior população e PIB no ano de 2006 (LEITURA TÉCNICA VOLUME 1, 2018; IPEA, 2018; MARANHÃO, 2005). A Tabela 6: Dados Socioeconômicos de Imperatriz apresenta os principais dados socioeconômico do município:

Tabela 6: Dados Socioeconômicos de Imperatriz

PIB 2017 ¹	R\$ 6 599 566 710,00
Agropecuária	R\$ 33 379 010,00
Indústria	R\$ 1 597 248 830,00
Serviços	R\$ 3 335 822 300,00
Administração Pública	R\$ 862 869 210,00
Impostos	R\$ 770 247 350,00
Renda domiciliar per capita ²	R\$ 605,70
Salário Referência 2010	R\$ 510,00
Educação ³	
Analfabetos > 25 anos	14%
Alfabetizados > 25 anos	86%

Fonte: ¹IBGE 2020; ²DATASUS 2010; ³PNUD, Ipea e FJP, 2020.

Entre as informações apresentadas na Tabela 6 destaca-se, primeiramente, a renda média domiciliar per capita de Imperatriz, que é a terceira maior entre as cidades médias do nordeste e duas vezes maior que a renda média desse grupo de cidades, R\$ 375,22. A tabela também destaca o PIB do município, com valores segmentados, que evidenciam uma diversidade econômica, com o setor de serviços em destaque.

Todavia, apesar do destaque regional de Imperatriz, a rápida e desordenada ocupação da sua área urbana tornou difícil e complexa a organização do sistema de transporte. A cidade enfrenta muitas dificuldades na administração da rede de transporte, e ainda hoje busca meios para elaborar seu primeiro plano de mobilidade urbana, a fim de, cumprir com art.82 do Plano Diretor – Lei Municipal 001/2018 aprovado em 2018 e a Lei Federal 12 587/12, que obrigam o município a elaborar seu plano até 2019 e 2022 respectivamente (IMPERATRIZ, 2018; BRASIL, 2012).

Nesse cenário, de omissão do poder público sobre a administração da rede de transporte coletivo, o modelo de mobilidade urbana em Imperatriz MA se desenvolveu fundamentado no transporte individual, com uso massivo de automóveis e motos, que por consequência, geram uma série de externalidades.

Para exemplificar, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) realizou 2 506 atendimentos derivados de acidentes de trânsito em 2019, isso representa 16% de todas ocorrências no período (SAMU, 2019). Nesse mesmo período, foram registrados 3 158

acidentes com vítimas, sendo 22 fatais. Dessas vítimas, 89% eram condutores e passageiros de motocicletas com idade entre de 13 e 29 anos, e 63% deles eram do sexo masculino, confirmando os dados da seguradora Líder apresentados na revisão da literatura, onde a maioria dos acidentados são homens (IMPERATRIZ, 2020).

Em 2018, Imperatriz MA ostentou a triste oitava posição do ranking Nordeste de indenizações pagas por acidentes de trânsito, com quase 3 vezes mais que a média da região. Com apenas 0,5% da população do Nordeste, foram pagas 1 298 indenizações, que representam 1,3% das indenizações da região.

Como comparativo, Fortaleza foi responsável por 5,6% das indenizações pagas, a cidade mais indenizada da região, porém 4,6% da população do nordeste mora em Fortaleza, mantendo assim uma proporção (DPVAT 2018; IBGE).

Além disso, o Boletim Vigiar Maranhão (2014) aponta a frota de veículos como principal fonte móvel de poluição do ar, e só em 2018, Imperatriz MA internou 1 389 pessoas por problemas no aparelho respiratório, que resultaram em 102 mortes (DATASUS, 2020).

Nesse contexto, observamos que os problemas causados pelo sistema de transporte de Imperatriz MA, ultrapassaram os prejuízos econômicos e impõem sofrimentos e custos humanos aos acidentados e suas famílias (SILVA, 2017). Devido a diversidade de modos, somado a sua desorganização, o sistema de transporte deste município é apresentado com mais detalhes a seguir.

3.2 O Sistema de Transporte Urbano da Cidade de Imperatriz MA

A cidade de Imperatriz MA possui uma rede de transporte público coletivo operada por ônibus, com itinerários e horários definidos. Observam-se, contudo, carros e motocicletas privadas, além de uma variedade de modos alternativos, que completam e competem com os ônibus. Como principais exemplos o táxi lotação, mototáxi e vans, e ainda, o táxi tradicional e os carros privados por aplicativo, novidade que conquistou muitos clientes.

É importante destacar que a cidade não dispõe de pesquisas relacionada às viagens urbanas e não havendo, portanto, informações sobre a divisão modal ou sobre origem e destino das viagens. Assim, os principais modos de transporte que formam a base em Imperatriz MA serão

apresentados adiante, contendo dados da frota, modo de operação e marcos históricos e legislativos, com o intuito de compreender a evolução da mobilidade urbana neste município.

3.2.1 Ônibus

O transporte coletivo urbano foi criado em Imperatriz MA no ano de 1973, por meio da lei nº. 07-73. Até o ano de 2014, a rede de transporte coletivo era ampliada por leis, motivadas a partir de solicitações coletivas de associações de no mínimo 100 moradores, como previsto no artigo 7º da lei 631/91. A atuação por solicitação, adotada pelo poder público, evidencia uma administração reativa do transporte público, que não se antecipa às mudanças no uso e ocupação do solo e às novas necessidades de deslocamento da população.

Assim, formou-se uma rede de transporte coletivo com linhas radiais, que ligam os bairros ao centro, atendendo em especial a demanda por transporte da parcela da população que não têm outro meio para se deslocar e acessar os serviços e oportunidades oferecidos pela cidade. Nessa toante, são apresentados os principais marcos legislativos do transporte coletivo urbano da cidade:

- **1973** – Criação do transporte coletivo de Imperatriz por meio da Lei nº 07-73;
- **1990** – Alteração e novas diretrizes para a lei do transporte coletivo por meio da Lei 586/90;
- **1991** – Alteração e novas diretrizes para a lei do transporte coletivo por meio da Lei Nº 631/91;
- **Reajuste de tarifa/Custo** – Até a outubro de 1991 o reajuste tarifário era concedido por meio do poder legislativo, contudo a aprovação da lei nº 645-91, autorizou o poder executivo a reajustar as tarifas:
 - Lei nº 571-90 – Reajusta Tarifa do transporte coletivo;
 - Lei nº 598-90 – Reajusta Tarifa do transporte coletivo;
 - Lei nº 622-91 – Reajusta Tarifa do transporte coletivo;
 - Lei nº 632-91 – Reajusta Tarifa do transporte coletivo;
 - Lei nº 636/91 – Regulamenta troco das passagens, uma lei curiosa que trata de assuntos regulamentados por outros poderes, como o código de defesa do consumidor, contudo pode-se deduzir que a criação dessa lei pode ter sido motivada por um grande número de problemas relacionados a cobranças indevidas de passagens;

- Lei nº 645-91 – Autoriza o poder executivo a reajustar as tarifas.
- *Gratuidades*
 - Lei Nº 631/91 – Altera lei do transporte coletivo municipal e garante, meia passagem para estudantes e gratuidade para crianças com até 7 anos e idosos a partir de 65 anos;
 - Lei nº 681/92 – Gratuidade aos agentes de saúde do município e da fundação nacional de saúde;
 - Lei nº 761/95 – Passe livre às pessoas portadoras de deficiências físicas e mentais;
 - Lei nº 1.276/2008 – Passe livre para grávidas, idosos e pessoas com deficiência.
- **Conforto/Acessibilidade**
 - Lei nº 637-91 – Reserva de assento para pessoas deficientes;
 - Lei Nº 904/99 – Obriga a instalação de equipamentos que facilitem a locomoção de deficientes físicos, como, rampas e sinalização;
 - Lei Nº 841/97 – Proíbe fumar nos veículos destinados ao transporte coletivo de passageiros;
 - Lei Nº 1018/2001 - Obriga a existência de condicionadores de lixo em veículos de transporte coletivo.
 - Lei nº 1152-06 – Placas informando os horários e itinerários, nos abrigos de ônibus;
 - Lei nº 1153-06 – Embarque e desembarque de obesos e gestantes pela porta traseira;
- **Alcance da Rede**
 - Lei Nº 631/91 – A lei que criou o transporte coletivo, diz que as linhas devem ser criadas por lei e devem indicar o itinerário, ponto final, ponto inicial e horário;
 - Lei nº 714-93 – Cria linha;
 - Lei nº 712-93 – Cria linha;
 - Lei nº 711-93 – Cria linha;
 - Lei nº 705-93 – Cria linha;
 - Lei nº 718-93 – Cria linha;
 - Lei nº 717-93 – Cria linha;

- Lei nº 917-99 – Cria linha;
- Lei nº 916-99 – Cria linha;
- Lei nº 900-99 – Cria linha;
- Lei nº 897-99 – Cria linha;
- Lei nº 956-00 – Cria linha;
- Lei nº 929-00 – Cria linha;
- Lei nº 928-00 – Cria linha;
- Lei nº 1224-07 – Cria linha;
- Lei nº 1196-07 – Cria linha;
- Lei nº 1180-07 - Cria linha;
- Lei nº 1479-12 – Cria Linha;
- Lei nº 1557-14 – Autoriza o poder executivo a criar linhas.

Com exceção das leis que originaram novas linhas, é possível observar que a grande maioria são direcionadas para pessoas com mobilidade reduzida, no sentido de aumentar o conforto e ofertar passe livre. Esses benefícios trazidos pelo transporte coletivo aumentam a acessibilidade e promovem justiça social, contudo o bom cumprimento desses benefícios foram inconstantes ao longo dos anos, devido aos problemas financeiros alegados pelas concessionárias e permissionárias, decorrentes principalmente pela falta de clientes (NATHASJE, 2017).

Entre 2012 e 2015 a cidade enfrentou a sua mais recente crise no sistema de transporte coletivo. Iniciado em 2012 o movimento, que deu nome à crise, conhecido como “Fora VBL” (Viação Branca do Leste) – concessionária responsável por 70% da operação do transporte público, na época – teve como pretexto a má qualidade do serviço de transporte prestado, em especial, pelo uso de veículos em péssimas condições de conservação e aumento da tarifa. Esses problemas motivaram grandes protestos voluntários da população, que reuniram cerca de 10 mil pessoas em apenas um ato no pico da crise (ALVES, 2013; ALEMA, 2013).

A mobilização da população atraiu a atenção dos poderes públicos, que somaram forças para impedir a permanência da empresa na cidade. Assim, a prefeitura quebrou o contrato assinado em 2008, com vigência de 20 anos, a Polícia Militar e a Polícia Rodoviária Federal em parceria com o Ministério Público, por meio da promotoria do consumidor, realizaram blitz e apreenderam todos os ônibus da frota (80 veículos), por falta de segurança e documentos irregulares (MILHOMEM, 2013; ALEMA, 2013).

Apesar da reunião de forças das autoridades para encerrar as operações da VBL, a empresa conseguiu recuperar seus veículos e retomar a operação do transporte coletivo na cidade, ainda que de forma precária, por meio de decisões judiciais favoráveis e controversas, de acordo com o (MPMA, 2013). Na sua retomada a empresa adquiriu uma nova frota de veículos e amenizou a crise (IMIRANTE, 2013).

A crise, contudo, reascendeu com força em 2015, devido a atrasos e falta de pagamento dos funcionários da empresa, que alegou atraso no repasse da prefeitura dos vales-transporte ofertados aos servidores do município e falta de fiscalização do transporte alternativo (ALEMA, 2015). Esse problema provocou uma greve dos funcionários da empresa que paralisaram a operação, aumentando o desgaste entre a empresa e poder público, assim, a situação se agravou até a quebra definitiva do contrato com a VBL (NOVAKOSKY, 2015a).

Destaca-se que durante o período sem ônibus, proprietários de vans, micro-ônibus, veículos particulares e, também, com placas vermelhas, inclusive de municípios vizinhos e até do estado do Tocantins, enxergaram a possibilidade de trabalho e renda e assumiram o papel do transporte público coletivo (NATHASJE, 2017). Assim, salvo algumas exceções, as pessoas continuaram se deslocando (quase) normalmente, utilizando os modos alternativos, que chamados de ilegal por muitos, tinham previsão legal para operar em casos emergenciais, conforme parágrafo 3 da lei do transporte, que permite o uso de carros de passageiros e automóveis no transporte coletivo em situações específicas (NOVAKOSKY, 2015b; IMPERATRIZ, 1991).

Após esse período difícil, o transporte regular por ônibus passou a ser operado pela Rio Anil Transportes - RATRANS, por meio de uma autorização precária, nos termos da lei ordinária N° 1.654/2016, firmado em 2016 (IMPERATRIZ, 2016). Em janeiro de 2020 a empresa contava com uma frota de 59 veículos, sendo 15 reservas, que realizavam cerca de 602 viagens diárias em 12 linhas, das zonas urbana e rural, com tarifa de R\$ 3,90 e R\$ 7,75 respectivamente (IMPERATRIZ, 2019 e RATRANS, 2020). Em setembro de 2018 a empresa obteve um carregamento de 431.190 passageiros, com um índice médio de passageiros por quilômetro de 1,12 (TAYSE, 2018). A rede de transporte por ônibus de Imperatriz MA é apresentada na Figura 4.



Figura 4: Rede de transporte público coletivo de Imperatriz MA.
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Ratrans.

Após a crise, o estabelecimento do transporte alternativo na cidade ainda causa problemas entre a empresa que opera o transporte por ônibus e o poder público. Além disso, algumas autoridades públicas têm feito denúncias de problemas na prestação do serviço do transporte regular por ônibus, semelhantes aos apontados na crise “Fora VBL” (RODRIGUES, 2019). Nesse contexto, o transporte coletivo por ônibus em Imperatriz MA, se mostra muito frágil, uma vez que está sob constantes ameaças de abandono da atual prestadora do serviço, que não admite a presença dos alternativos (NATHASJE, 2017).

3.2.2 Alternativo

O transporte alternativo na cidade de Imperatriz MA é formado por diversas subcategorias e cada uma delas possui características exclusivas. Vans e micro ônibus, táxi lotação e mototáxi são as principais que operam na cidade. Abaixo a Tabela 7 mostra os atributos de cada uma:

Tabela 7: Características do Transporte Alternativo de Imperatriz MA

Característica	Vans	Táxi lotação	Mototáxi
Rotas	Fixo	Semifixa	Variável
Horários	SemiFixo	Semifixo	Variável
Capacidade	12-24	4-7	1
Tipo de Serviço	Misto	Distribuição	Porta a porta
Cobertura do serviço	Z. Rural/Intermunicipal	Z. Rural/Local	Local
Tarifa (R\$)	Variável	Variável	4 – 7

Fonte – Elaborado pelo autor.

O serviço ofertado por vans é muito similar ao dos ônibus. Com foco nas rotas urbanas, e especialmente, nas semiurbanas, o início da sua operação gerou uma concorrência ilegal e predatória aos ônibus, pois atuava nos mesmos horários e itinerários dos ônibus, se diferenciando, as vezes, apenas no ponto final da rota.

Já o táxi lotação, é uma categoria destinada ao transporte coletivo com veículos de baixa capacidade, principalmente, de alcance municipal e local. Presente nos corredores mais densos da cidade, os automóveis captam passageiros em qualquer ponto de suas rotas semifixas, especialmente próximos as paradas de ônibus. Essa categoria se difere pela flexibilidade, pois é capaz de adaptar sua rota, para melhor atender os destinos dos seus clientes.

Por último, o mototáxi é a categoria mais antiga de transporte alternativo na cidade. Com foco no serviço individual porta a porta, esse modo atraiu, inicialmente, muitos clientes por possuir valores de tarifas competitivas com a dos ônibus, ofertando viagens sob medida e com menor tempo. Destaca-se que a rápida legalização desse serviço somada as campanhas de divulgação, com cunho positivo, que enfatizaram a padronização das motos, uniformes e equipamentos de segurança, atraiu e fidelizou muitos clientes para categoria, diferente do que ocorreu com o táxi lotação e vans.

Para se ter uma visão clara dos modelos de veículos usados no transporte alternativo em Imperatriz, abaixo são apresentadas fotos dos veículos utilizados por cada categoria.



Figura 5 – Transporte alternativo.
Fonte: O Progresso.

Os marcos legislativos das categorias do transporte alternativo, não coincidem precisamente com as datas de início de suas operações, mas sim quando se tornaram legais, uma vez que esses modos iniciam suas operações de maneira ilegal. Destaca-se a rápida regulamentação dos moto taxistas e dos carros privados por aplicativo, esse último, apesar de ser uma novidade no mercado, foi regulamentado antes de categorias tradicionais como as vans e o táxi lotação. Em seguida, são pontuados os principais marcos legais das categorias de transporte alternativo na cidade:

- **1996** – Cria o serviço de mototáxi por meio da lei nº 803-96;
 - Lei nº 896-99 – Altera a lei da mototáxi;
 - Lei nº 945-00 – Altera a lei da mototáxi;
 - Lei nº 1185-07 – Dia municipal do moto taxista;

- Lei nº 1492-12 – Regulamentação da tarifa de mototáxi.
- **2018** – Regulamenta o carro privado por aplicativo por meio da lei a nº 1737-2018;
- **2019** – Altera a lei do transporte por carro privado por aplicativo por meio da Lei nº 1783-19;
- **2020** – Cria o transporte alternativo por vans e micro-ônibus no município de Imperatriz, por meio da lei nº1817-2020;
- **2020** – Cria o serviço de transporte complementar (táxi lotação) no município de Imperatriz, por meio da lei nº1818-2020.

Dentre os marcos mais recentes, a regulamentação do táxi lotação foi a mais polêmica e conturbada. Sob fortes ameaças das antigas prestadoras do serviço por ônibus e da atual, que há dois anos é apenas uma autorizada do município, que ainda não licitou o serviço, os poderes executivos e legislativo travaram uma verdadeira batalha até a autorização desse serviço. Se por um lado o poder executivo teme uma nova paralização do serviço que deixará principalmente os estudantes e idosos sem transporte, e se posicionou contra o transporte alternativo, o poder legislativo passou a apoiar sua autorização, por entender que o modo já é muito utilizado na cidade.

Os marcos dessa batalha são apresentados a seguir:

- **2014** – ASSOTAIMP (Associação dos Taxistas de Imperatriz) ajuíza ação de obrigação de fazer, de forma a obrigar o município a regulamentar o serviço de táxi-lotação. Porém, o juízo entende que a competência é do município, que sempre pautado no interesse público, deve estabelecer quais tipos de transporte público podem circular na cidade (TJMA, 2014);
- **2015** – Em nova investida, os taxistas conseguiram por meio da Câmara Municipal de Imperatriz MA a aprovação do projeto de lei nº 17 de 11.05.2015 que regulamentaria o serviço de táxi lotação, contudo, após veto do prefeito a câmara, de forma controversa a votação inicial, manteve o veto (CMIMP, 2015);
- **2019** – Após 3 anos a câmara cria e aprova novo projeto de lei, nº 24/2019, para regulamentar o táxi lotação na cidade e evitar transtornos para a categoria, que vinha sofrendo com veículos apreendidos em operações de fiscalização esporádicas, realizadas pelo executivo (RODRIGUES, 2019). Contudo, o prefeito vetou o projeto, em atendimento a recomendação do ministério público, (GABY, 2019; MPMA, 2019).

Dessa vez a câmara derrubou o veto, mas o prefeito não sancionou a lei (RODRIGUES, 2020);

- **2020** – Com a justificativa de que os taxistas perderam espaço com a chegada e rápida regulamentação dos carros privados por aplicativo, a prefeitura cria os projetos de lei nº 002/2020 e 003/2020, que são aprovados de forma unânime. Os projetos aprovados não só regulamentam o táxi lotação, mas também as vans e micro-ônibus que realizam o transporte de passageiros na zona rural do município (RODRIGUES, 2020).

Até a sanção da lei em 11 de março de 2020, a cidade contava com uma frota de 186 táxis lotação, 634 táxis convencionais, 657 mototáxis e 1.350 carros privados por aplicativo (SETRAN, 2020). Além dessa frota, a secretaria de trânsito e transporte afirma que existe uma frota irregular e que só em 2017, foram apreendidos 1.076 veículos motorizados, entre carros e motos, operando de forma irregular no transporte de passageiros (IMPERATRIZ, 2017). As vans que já atuavam regularmente no transporte intermunicipal, passaram a ter o direito de realizar o transporte de passageiros dentro do município, captando passageiros no centro da cidade e levando para a zona rural.

Apesar da regulamentação histórica, a instabilidade em torno do modo alternativo prejudicou a fidelidade dos clientes, que em meio a uma oferta insuficiente do transporte coletivo por ônibus e a instabilidade citada dos modos alternativos, encontraram a solução, para os deslocamentos, nos veículos motorizados, principalmente nas motocicletas, por possuírem facilidades de financiamento e menor custo de manutenção em relação aos carros.

3.2.3 Veículos privados

Com a quinta maior taxa de motorização da região nordeste, 566 veículos/1 000 habitantes, e uma taxa de “*motocicletização*” maior do que a de todas as capitais nordestinas, 327 motos/1 000 habitantes. Imperatriz MA possui uma frota de 84,7 mil motos e 61,5 mil carros (DETRAN e IBGE 2019). Destaca-se que entre os anos de 2010 e 2019 a frota de motocicletas teve um crescimento de 108,8% e a de carros cresceu 118,3%. Esses números mostram que a frota de veículos particular mais que dobraram na cidade em 10 anos.

Tabela 8: Frota de veículos de Imperatriz MA

Ano	Motocicleta	Carro	Ônibus	Taxa Moto	Taxa Carro	Taxa Ônibus	Taxa Motorização
2010	40.575	28.205	421	164	114	1,7	278
2019	84.715	61.575	873	327	238	3,4	566

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de DETRAN e IBGE.

A grande quantidade de veículos particulares pressionou o poder público a organizar o trânsito e ofertar facilidades para cada tipo de veículo. Assim, foram criadas vagas de estacionamento, exclusivas, para carros e motos, nos principais pontos da cidade e faixas de retenção para motos, separando carros e motos nas paradas semaforicas, conforme Figura 6 (IMPERATRIZ,2018a; IMPERATRIZ, 2018b; IMPERATRIZ, 2018c).



Figura 6: Estacionamento e parada semafórica prioritária para motos.
Fonte: Imperatriz, 2019.

3.3 Tópicos Conclusivos

As descrições, apresentadas neste capítulo mostraram as principais características da cidade de Imperatriz MA, em específico da sua rede de transporte. A partir dessas informações foi possível compreender parte das causas que elevaram a taxa de motorização no município, que em decorrência da má gestão dos modos de transporte coletivo, alternativos e regulares, promoveu sua má qualidade e impulsionou o interesse pelo transporte individual.

Entretanto, devido à ausência de estudos específicos sobre o transporte na cidade, não foi encontrada nenhuma informação como divisão modal e origem e destino das viagens, o que tornou a pesquisa mais complexa, uma vez que foi necessário coletar mais informações por meio do questionário.

A partir da descrição da área de estudo, do levantamento das informações disponíveis e do entendimento histórico da formação dos principais modos de transporte disponíveis em Imperatriz MA, tornou-se possível elaborar um material capaz de obter as informações necessárias para enriquecer a pesquisa, como: principais modos de transporte disponíveis na cidade; expectativas e percepções dos usuários dos modos disponíveis; características socioeconômicas da amostra. Diante disso, o próximo capítulo apresenta e descreve os métodos e objetivos da pesquisa de campo, bem como os resultados e análises.

4. ENTREVISTAS

Sendo um dos objetivos centrais desse trabalho entender as expectativas e percepções dos usuários dos diferentes modos de transportes disponíveis em Imperatriz MA, foi aplicado um questionário (Apêndice 2) para captar a opinião da população. Nesse sentido, este capítulo apresenta as técnicas e ferramenta utilizadas nas entrevistas. Posteriormente, descreve-se a definição do tamanho da amostra e o método de levantamento das informações e refinamento dos dados.

4.1 Elaboração do material para o levantamento dos dados e estrutura do questionário

Foi aplicada uma abordagem de pesquisa baseada em questionário de preferência declarada, muito utilizada em pesquisas relacionadas a comportamentos, atitudes e percepções (SHIWAKOTI *et al.*, 2016). O questionário foi desenvolvido na plataforma google forms e aplicado com o auxílio de tablets e smartphones.

Três seções compuseram o questionário (Apêndice 2). Na primeira seção, os entrevistados declararam seu principal modo de transporte, quais veículos possuíam e selecionaram entre 8 atributos relacionados ao transporte, os 3 mais importantes e os 3 menos importantes, com base nas suas expectativas. Na segunda seção, todos os atributos da seção anterior foram pontuados em uma escala Likert de cinco pontos, com base nas percepções individuais de cada entrevistado, em seu principal modo de transporte. Ao final, na seção 3, foram solicitadas algumas informações pessoais, como: idade, sexo e renda.

A escala do tipo Likert é a escala psicométrica mais fundamental e usada com maior frequência para medir as percepções de um respondente (LIKERT, 1932). A escala também permite realizar análises estatísticas (KLEIN e KANTOR, 2018). No entanto, alguns cuidados devem ser tomados para se obter uma boa estrutura de questionário e minimizar os vieses, como:

- Utilizar escala de cinco pontos em detrimento da escala de 3, para se obter uma opinião mais precisa dos respondentes (DALMORO e VIEIRA, 2014);
- Definir uma direção clara e contínua, com a pior qualificação sempre do mesmo lado e a melhor do lado oposto (DEVELLIS, 1991);
- Adequar o tamanho da escala para o questionário, evitando um grande número de opções, para não gerar no indivíduo uma pré-disposição a manter a mesma resposta ao longo do instrumento (efeito status quo) (DALMORO e VIEIRA, 2014 apud SWAIT;

ADARNOWICZ, 2001; WEATHERS; SHARMA; NIEDRICH, 2005). Para evitar esse problema foi adotada a escala de 5 pontos para qualificar apenas 8 atributos;

- Adotar um ponto neutro, para deixar o respondente mais à vontade no momento de expressar sua opinião (DALMORO e VIEIRA, 2014);
- Utilizar âncoras verbais, de preferência, apenas nas extremidades para evidenciar as opções de escolha e não poluir a escala, já que escalas poluídas podem confundir os respondentes, e eles tendem a analisar somente as extremidades da escala (CUMMINS e GULLONE, 2000).

A partir dessas considerações o questionário foi desenvolvido e levado para debate com um grupo de pesquisadores do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ. Após a discussão, foram realizados pequenos ajustes conforme o feedback dos participantes do debate, como: ajuste no tamanho da escala, descrição mais acessível dos atributos e definição de um tempo para realizar as entrevistas. Por fim, destaca-se que a pesquisa foi projetada exclusivamente para moradores de Imperatriz MA que utilizam algum dos modos de transporte pesquisados na cidade.

4.2 Levantamento das Informações

Oito voluntários, graduandos em engenharia civil, treinados e supervisionados pelo autor, foram selecionados para realizar as entrevistas pessoalmente. A pesquisa foi realizada entre dezembro de 2018 e janeiro de 2019, usando uma técnica simples de amostragem aleatória, na qual cada entrevistado teve a mesma chance de ser selecionado para a pesquisa. A pesquisa foi voluntária e sem direcionamento a características pessoais dos entrevistados. Os participantes checaram visualmente todas as respostas preenchidas pelos entrevistadores, na tela dos tablets e celulares, ferramentas utilizadas para acessar o formulário criado no google forms.

Os voluntários perguntaram no idioma oficial do país, português, não sendo possível responder em outro idioma. Foi dada atenção especial à descrição dos campos de perguntas e respostas aos respondentes. Além disso, todos os atributos apresentados foram explicados e esclarecidos a fim de evitar ambiguidade. Ainda, o questionário foi lido pelos entrevistadores a todos os respondentes, sendo possível capturar respostas de analfabetos.

Os pesquisadores foram distribuídos em 5 pontos diferentes da cidade, selecionados por serem acessíveis à todos os modos disponíveis no questionário até a realização da pesquisa. No total,

413 pessoas participaram da entrevista, contudo, 26 formulários foram removidos por conterem erro no preenchimento, dessa forma, 387 questionários corretamente preenchidos foram aproveitados após processo de refinamento.

Com uma população de 247.505 pessoas (IBGE 2010), uma amostra de 387 participantes foi estatisticamente aceitável de acordo com Cochran (COCHRAN, 1977), Equação 1, assumindo variabilidade máxima e nível de confiança de 95% e $\pm 5\%$, respectivamente. Supondo um nível de confiança de 95% e $\pm 5\%$ de precisão, o tamanho da amostra necessário é 382. Portanto, um tamanho de amostra de 387 participantes foi adotado para o estudo.

$$n \geq N \left[1 + \frac{N-1}{P(1-P)} \left(\frac{d}{Z\alpha/2} \right)^2 \right]^{-1} \quad (1)$$

Onde:

n – tamanho mínimo da amostra;

N – população da cidade;

P – 0.5;

d – margem de erro, 5%;

$Z\alpha/2 = 1.96$ para um intervalo de confiança de 95%.

As entrevistas duraram em média 6 minutos, e cada pesquisador coletou aproximadamente 50 questionários. Destaca-se que houveram dias em que a pesquisa foi suspensa por conta da chuva, com o objetivo de evitar a concentração de pessoas em um determinado modo de transporte e respostas mais sensíveis ao atributo, “proteção contra variações do clima e tempo”.

Considerando que a pesquisa foi aplicada em pontos comerciais da cidade, composta predominantemente por uma população economicamente ativa, a representatividade da amostra foi avaliada por meio de um teste t da distribuição por sexo da população economicamente ativa e dos entrevistados maiores de 18 anos, conforme a Tabela 1. A proporção de homens na população ocupada em Imperatriz MA é de 0,56 (PNUD, IPEA e FJP, 2020). A hipótese nula

de que não há diferença significativa entre a amostra e a população foi mantida no nível de significância de 5% [t valor = 0,751; p valor = 0,226].

Tabela 9: Divisão da população de Imperatriz por sexo

	Homens	Mulheres
População Imperatriz	119 227 (48%)	128 278 (52%)
População > 18	78 332 (47%)	87 729 (53%)
Taxa de atividade > 18 anos	83,02%	57,35%
População Ocupada > 18	65 031 (56%)	50 313 (44%)
Rendimento médio dos ocupados > 18	R\$ 1 300,96	R\$ 918,02
Amostra	225 (58%)	162 (42%)
Amostra > 18	222 (58%)	158 (42%)

Fonte: Elaboração própria a partir IBGE (2010), Amostra, IPEA (2011).

Por fim, destacam-se as ações de fiscalização da prefeitura em combate ao transporte alternativo em alguns corredores de acesso aos polos geradores de viagens pesquisados, que pode ter limitado a participação de usuários desse modo na pesquisa.

5. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os métodos de análise e seus respectivos resultados. Primeiramente será mostrada uma visão geral do perfil socioeconômico dos entrevistados e em seguida os resultados das expectativas e percepções sobre os modos de transporte em Imperatriz.

5.1 Visão Geral dos Resultados

Esta seção apresenta o perfil socioeconômico e os principais modos de transporte dos entrevistados, categorizados por grupos: faixa etária, faixa de renda e sexo. Na Tabela 10 pode-se observar uma predominância de pessoas do sexo masculino, com 58%. Destaca-se que apesar de disponíveis outras alternativas para representar o gênero, todos os entrevistados se assumiram do gênero masculino ou feminino, assim, não foi possível captar a opinião de pessoas assumidas de outros gêneros.

Cerca de 85% dos entrevistados possuem renda entre R\$ 500,00 e R\$ 4 000,00. A distribuição de propriedade de veículos particulares sugere que 69,5% dos entrevistados têm pelo menos um veículo motorizado (moto e/ou carro) em sua casa. Essa distribuição é próxima da proporção de entrevistados que utilizam veículos particulares como principal modo de transporte, 68%. Nesse segmento, o transporte mais utilizado é a motocicleta com 42%, seguido pelo carro 26%, ônibus 12%, transporte ativo 8%, carro privado 8% e transporte alternativo 4%.

Tabela 10: Características da amostra

Característica	Classificação	Quantidade	Porcentagem
Sexo	Masculino	225	58,14
	Feminino	162	41,86
	Outro	0	0,00
Faixa Etária	< 18	7	1,81
	18-24	98	25,32
	25-34	154	39,79
	35-55	116	29,97
	> 55	12	3,10
Posse de veículo	Moto	182	47,03
	Carro	137	35,40
	Bicicleta	60	15,50
	Nenhum	85	21,96
Faixa de Renda (R\$)	Sem Renda	3	0,78

	Até 500	33	8,53
	500-1.000	93	24,03
	1.000-1.500	108	27,91
	1.500-2.000	67	17,31
	2.000-4.000	62	16,02
	4.000-10.000	18	4,65
	10.000-20.000	3	0,78
Modo de Transporte	Alternativo Van	2	0,52
	Bicicleta	27	6,98
	Caminhada	5	1,29
	Carro (carona)	18	4,65
	Carro (dirigindo)	84	21,71
	Carro privado APP	27	6,98
	Moto - táxi	9	2,33
	Moto (carona)	19	4,91
	Moto (dirigindo)	144	37,21
	Ônibus	45	11,63
	Táxi	5	1,29
	Táxi Lotação	2	0,52

Fonte: Autor.

Um dos objetos desse estudo, o transporte alternativo, que é tido como um dos modos mais importantes da cidade, foi pouco representado pela amostra, isso pode ser parcialmente explicado pelas ações de fiscalização da prefeitura, que limitaram o alcance da rede dessas categorias nos locais das entrevistas no período em que ela foi realizada, pois ainda não tinham sido regulamentadas. Outro fato é a concorrência do transporte privado por aplicativo.

Assim, devido a pequena amostra obtida sobre alguns modos de transporte, foi necessário mesclar as categorias por similaridade, para aumentar a precisão dos resultados dos testes estatísticos e análises. A Figura 7 mostra com detalhes as categorias mescladas.

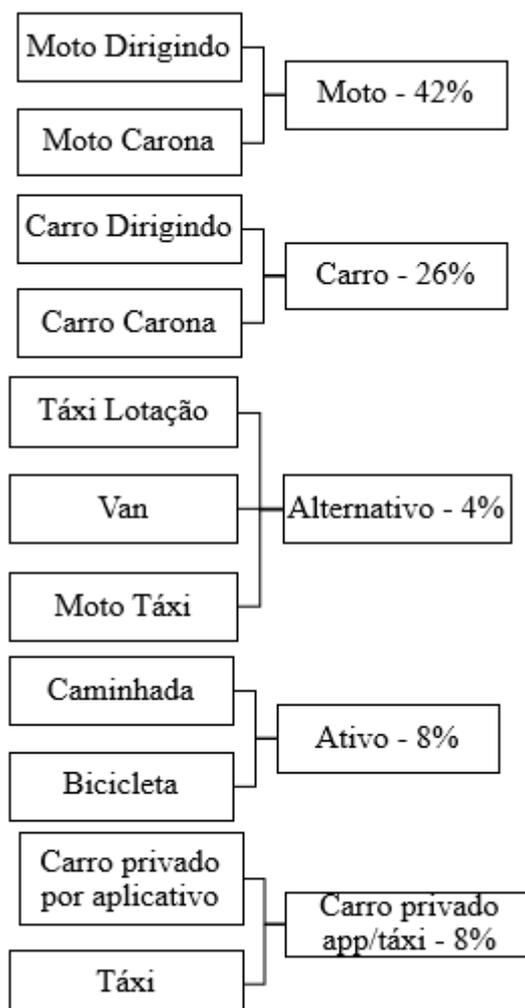


Figura 7: Diagrama da mescla das categorias
 Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.1 Faixa Etária

Tabela 11: Distribuição da Amostra, Faixa Etária x Modo de Transporte

Faixa Etária	Modo de Transporte					
	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro App/Táxi	Alternativo
<18	0,0%	14,3%	28,6%	42,9%	14,3%	0,0%
18 - 24	42,9%	11,2%	23,5%	5,1%	14,3%	3,1%
25 - 34	46,8%	29,9%	7,8%	3,9%	7,8%	3,9%
35 - 55	39,7%	34,5%	5,2%	13,8%	3,4%	3,4%
>55	25,0%	33,3%	16,7%	16,7%	8,3%	0,0%

Fonte: Autor.

Os jovens menores de 18 anos tendem a utilizar mais o transporte ativo e coletivo, mas curiosamente não utilizam a motocicleta e o transporte alternativo. A motocicleta é amplamente utilizada entre as pessoas com idade entre 18 e 55 anos. Destaca-se ainda a perda gradativa de clientes do ônibus e o aumento dos usuários do carro conforme a faixa etária aumenta, até o ponto em que carro supera a motocicleta e se tornar o transporte mais utilizado entre os adultos acima de 55 anos.

Os táxis/carros privados por aplicativo e ônibus são muito utilizados entre os jovens com menos de 25 anos e os adultos acima de 55, isso pode ser explicado pela facilidade em se adaptar e utilizar novas tecnologias, caso dos jovens, e pelas limitações físicas e acesso as gratuidades do transporte coletivo aos idosos e estudantes.

5.1.2 Faixa de Renda

Tabela 12: Distribuição da Amostra, Faixa de Renda x Modo de Transporte

Faixa de Renda (R\$)	Modo de Transporte					
	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro App/Táxi	Alternativo
<500	13,9%	13,9%	38,9%	19,4%	5,6%	8,3%
501 - 1000	38,7%	10,8%	19,4%	15,1%	10,8%	5,4%
1001 - 1500	60,2%	11,1%	11,1%	5,6%	9,3%	2,8%
1501 - 2000	47,8%	37,3%	1,5%	4,5%	7,5%	1,5%
2001 - 4000	30,6%	58,1%	0,0%	3,2%	6,5%	1,6%
>4001	28,6%	66,7%	0,0%	0,0%	4,8%	0,0%

Fonte: Autor.

As pessoas com renda até 500 reais tendem a utilizar mais o transporte coletivo e ativo. Por outro lado, o aumento da renda provoca maior uso do transporte individual, carro e moto, em detrimento do transporte coletivo e ativo. A moto é o transporte mais utilizado entre os entrevistados com renda entre 501 reais e 2 000 reais, e o carro lidera nas faixas de renda acima de dois mil reais, chegando a ser o principal modo de 66% dos entrevistados com renda superior a 4 001 reais.

Nesse contexto, a distribuição do modo de transporte por renda é compatível com os dados apresentados das cidades médias do nordeste, onde o aumento da renda é acompanhado pelo aumento da frota de veículos particulares e conseqüentemente do seu uso.

5.1.3 Sexo

Tabela 13: Distribuição da Amostra, Sexo x Modo de Transporte

Sexo	Modo de Transporte					
	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro App/Táxi	Alternativo
Feminino	35,8%	26,5%	13,0%	6,2%	14,8%	3,7%
Masculino	46,7%	26,2%	10,7%	9,8%	3,6%	3,1%

Fonte: Autor.

A distribuição do sexo por modo de transporte, é similar entre os dois sexos, uma vez que predomina o uso dos modos de transporte individuais, como carro e moto. Contudo, destaca-se que as mulheres tendem a utilizar menos a motocicleta que os homens, enquanto que a ordem se inverte na utilização dos carros privados por aplicativo e táxis, onde as mulheres são maioria.

Outra informação curiosa, apresentada na Tabela 14, é que as mulheres tendem a viajar mais na carona das motos e carros que os homens, enquanto os homens tendem a dirigir mais esses veículos que as mulheres.

Tabela 14: Percentual de motoristas e carona por sexo

Transporte	Sexo			
	Feminino		Masculino	
Carro (carona)	16	9,88%	2	0,89%
Carro (dirigindo)	27	16,67%	57	25,33%
Moto (carona)	14	8,64%	5	2,22%
Moto (dirigindo)	44	27,16%	100	44,44%

Fonte: Autor.

5.1.4 Posse de veículo

Tabela 15: Posse de veículo por modo de transporte

Posse de Veículos	Modo de Transporte					
	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro App/Táxi	Alternativo
Nenhum	2,4%	5,9%	45,9%	8,2%	25,9%	11,8%
Moto e Bicicleta	87,5%	0,0%	6,3%	6,3%	0,0%	0,0%
Moto	93,9%	2,6%	0,0%	0,0%	1,7%	1,7%
Carro, Moto e Bicicleta	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Carro e Moto	65,3%	32,7%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Carro e Bicicleta	0,0%	88,9%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%
Carro	3,8%	88,5%	0,0%	0,0%	6,4%	1,3%
Bicicleta	6,1%	3,0%	12,1%	69,7%	9,1%	0,0%

Fonte: Autor.

A preferência pela motocicleta fica mais evidente ao avaliar a relação entre principal modo de transporte e a posse de veículos, uma vez que as pessoas tendem a utilizá-la mesmo quando possuem outros veículos, como o carro e bicicleta. É interessante observar que os entrevistados que não possuem veículos motorizados tendem a se concentrar no transporte coletivo e carros privado por aplicativo/táxi. Assim, muitos clientes desses modos podem utilizá-los por não terem outra alternativa.

Para finalizar, destaca-se o percentual de entrevistados que utilizam seus veículos como principal modo. 45% dos que possuem bicicleta a utilizam como principal modo de transporte, 94% das pessoas que possuem moto a utilizam como principal modo, enquanto que 88% daqueles que têm carro o utilizam como modo principal. Assim, o uso por posse de veículos indica uma preferência pelo transporte individual motorizado em detrimento dos ativos e coletivos, destacando-se novamente a motocicleta com maior percentual de uso por posse.

5.2 Expectativa

A expectativa é a condição de qualidade que os usuários esperam do modo de transporte. Neste trabalho ela foi medida por meio da escolha dos atributos mais e menos importantes feita pelos usuários, que tomavam como base um transporte ideal. A expectativa foi abordada na primeira parte da entrevista, onde os participantes selecionaram entre 8 atributos, os três mais importantes e os três menos importantes.

Para explorar ao máximo os dados pesquisados e determinar a ordem de importância dos atributos, os resultados foram obtidos por meio de dois métodos diferentes, afim de verificar sua consistência. O primeiro método, consistiu num índice de aprovação que determinou a classificação dos atributos a partir do resultado da subtração – frequência do atributo entre os mais importantes, menos a frequência do atributo entre os menos importantes. No segundo método exploratório, o índice de aprovação foi calculado apenas com os resultados das amostras estatisticamente significativas que posteriormente foram valoradas para atribuir um nível de importância a cada classificação dada pelos entrevistados.

Por fim, as amostras foram divididas e avaliadas em grupos (sexo, faixa etária, faixa de renda e modo de transporte) e os atributos mais importantes de cada categoria desses grupos foram apurados por meio da média simples do valor resultante da valoração dos atributos. Para concluir, verificou-se a existência de diferenças significativas entre as categorias de cada grupo, por meio de testes estatísticos não paramétricos, como Kruskal Wallis e Mann Whitney, amplamente utilizados na literatura para comparar distribuições categóricas ou valores medianos entre grupos independentes de dados da escala ordinal do tipo Likert (SHESKIN 2003; SADHUKHAN *et al.*, 2018). Destacam-se ainda outras pesquisas relacionadas ao transporte que utilizaram esses testes como (PRIYE e MANOJ, 2020; SADHUKHAN *et al.*, 2018).

Assim, para os grupos com duas amostras independentes, foi aplicado o test U de Mann Whitney e para os grupos com três ou mais amostras independentes, o teste de Kruskal Wallis, conforme indica Sadhukhan *et al* (2018). Dessa forma, os atributos foram classificados de acordo com sua ordem de importância, conforme as expectativas dos usuários, e as diferenças estatisticamente significativas entre os grupos foram identificadas. O software utilizado foi o IBM SPSS 23.

5.2.1 Expectativa Método 1

Aplicando o método 1 descrito no item 5.2, verificou-se a frequência simples dos atributos no grupo dos mais importantes e menos importante, nas Tabelas 16 e 17, respectivamente.

Tabela 16: Frequência dos atributos citados como mais importantes

Atributos Mais Importantes	Frequência	%
Custo	233	20,07%
Segurança Pública	172	14,81%
Conforto	150	12,92%
Risco de acidente	143	12,32%
Frequência	126	10,85%
Cobertura espacial	123	10,59%
Tempo de Viagem/Velocidade	123	10,59%
Proteção contra as variações do clima/tempo	91	7,84%
Total	1.161	100,00%

Fonte: Autor.

Tabela 17: Frequência dos atributos citados como menos importantes

Atributos Menos Importantes	Freq	%
Proteção contra as variações do clima/tempo	208	17,92%
Tempo de Viagem/Velocidade	206	17,74%
Frequência	199	17,14%
Cobertura espacial	196	16,88%
Conforto	146	12,58%
Risco de acidente	77	6,63%
Custo	74	6,37%
Segurança Pública	55	4,74%
Total	1.161	100,00%

Fonte: Autor.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 16: Frequência dos atributos citados como mais importantes, conclui-se que custo e segurança pública são os dois atributos preferidos dos respondentes, seguidos por conforto e risco de acidentes. Destaca-se que “proteção contra as variações do clima e tempo” foi o atributo menos frequente entre os mais importantes.

Por outro lado, na Tabela 17: Frequência dos atributos citados como menos importantes, o atributo proteção contra as variações do clima e tempo foi o mais citado pelos entrevistados, seguido por tempo de viagem/velocidade. Entre os menos citados como menos importantes, estão segurança pública, custo e risco de acidente, nessa ordem (da menor para maior quantidade de citações entre os menos importantes).

Tabela 18: Índice de aprovação dos atributos

Atributos	Mais Importantes – Menos Importantes	%
Custo	159	13,70%
Segurança Pública	117	10,07%
Risco de acidente	66	5,69%
Conforto	4	0,34%
Cobertura espacial	-73	-6,29%

Frequência	-73	-6,29%
Tempo de Viagem/Velocidade	-83	-7,15%
Proteção contra as variações do clima/tempo	-117	-10,08%

Fonte: Autor.

Por fim, a Tabela 18 mostra o índice de aprovação dos atributos, assim, temos custo, segurança pública e risco de acidente como os atributos mais importantes, todos com índice positivo, enquanto os atributos menos importantes são proteção contra as variações do clima/tempo, tempo de viagem/velocidade, frequência e cobertura espacial, todos com índice de aprovação negativo.

5.2.2 Expectativa Método 2

Na primeira análise, os atributos não citados são irrelevantes, contudo, pode-se afirmar que esses atributos são mais importantes que os três menos importantes e menos importantes que os 3 mais importantes. Nesse sentido, na segunda análise da expectativa, os atributos foram valorados na escala de 1 a 3, sendo 1 (citado como menos importante), 2 (não citado) e 3 (citado como mais importante), dessa forma todos os atributos têm um valor, semelhante a uma escala Likert de 3 pontos.

As respostas valoradas deverão pertencer ao grupo de respostas relevantes estatisticamente. Para se calcular um tamanho de amostra significativo em estatística, então, sabemos que temos 510 combinações dos pares “os 3 mais” com “os 3 menos” dentro das 8 possibilidades de atributos, portanto a chance de observarmos 1 par é de 1/510. Aplicando a Equação 2 de cálculo do tamanho da amostra, temos:

$$n = \frac{N * p * q * (Z\alpha/2)^2}{p * q * (Z\alpha/2)^2 + (Z\alpha/2) * E^2} \quad (2)$$

Tabela 19: Cálculo para estabelecer o número de vezes que uma resposta deve se repetir para ser estatisticamente relevante

Tamanho da amostra (n)	3
------------------------	---

Tamanho populacional (N)	387
Valor crítico da confiança (Z)	1,96
Proporção dos interessados (p)	0,001961
Proporção dos não interessados (q)	0,998039
Erro máximo da estimativa (E)	5%

Fonte: Autor.

Pelo cálculo, devem-se considerar as combinações observadas em mais de 3 respondentes. Assim, tem-se 46 grupos com mais de três aparições, totalizando 190 respostas do total de 387. O grupo de tríades mais frequente, aparece 14 vezes. O Anexo 3 apresenta as principais respostas e a Tabela 20 o resumo do resultado.

Tabela 20: Saldo da frequência dos atributos

Frequência dos Atributos							
Atributo	Pontuação	Frequência do atributo entre os mais importantes	Frequência do atributo entre os menos importantes	Saldo	Número de tríades dos mais importantes que o atributo compõe	Número de tríades dos menos importantes que o atributo compõe	Saldo
Custo	483	129	26	103	29	8	21
Segurança Pública	457	83	6	77	22	2	20
Risco de acidente	427	66	19	47	18	5	13
Conforto	370	68	78	-10	19	16	3
Frequência	352	72	100	-28	15	25	-10
Proteção contra as variações do clima/tempo	321	47	106	-59	13	24	-11
Cobertura espacial	315	53	118	-65	11	29	-18
Tempo de viagem/velocidade	315	52	117	-65	11	29	-18

Fonte: Autor.

A partir da valoração de 1 a 3 dos atributos, das respostas relevantes, os atributos mais importantes são: custo, segurança pública e risco de acidentes, enquanto que os menos importantes são: proteção contra as variações do clima/tempo, cobertura espacial e tempo de viagem/velocidade.

Custo é o atributo mais frequente e o que mais compõe as diversas combinações de tríades dos atributos mais importantes. Do lado oposto, Cobertura espacial e tempo de viagem/velocidade são os atributos mais frequentes entre os menos importantes e os que mais formam tríades dos atributos menos importantes. Portanto, o segundo método apresenta resultados semelhantes ao do primeiro método.

5.2.3 Expectativa grupos

Nesta seção será realizada uma análise agrupada das categorias dos seguintes grupos: sexo, faixa etária, faixa de renda, modo de transporte. Para definir a ordem de importância dos atributos em cada categoria dos grupos citados, o método de valoração utilizado na seção anterior foi aplicado, porém o descarte de amostras não foi adotado devido ao número reduzido de amostras de algumas categorias de grupos específicos.

Determinada a ordem de importância dos atributos para as categorias de cada grupo, foram aplicados testes não paramétricos para identificar diferenças significativas, caso existam, entre as medianas das categorias, de cada grupo. Vários testes não paramétricos, como os testes de Kruskal-Wallis H, teste Qui-quadrado, teste W de Wilcoxon, teste U de Mann-Whitney etc. têm sido amplamente utilizados na literatura para comparar distribuições categóricas ou valores medianos entre grupos independentes, de dados, da escala ordinal do tipo Likert (SHESKIN 2003; SADHUKHAN *et al.*, 2018).

Para os grupos com duas amostras independentes, foi aplicado o teste U de Mann Whitney e para os grupos com três ou mais amostras independentes, o teste de Kruskal Wallis, conforme indica Sadhukhan *et al* (2018). Destacam-se outras pesquisas relacionadas ao transporte que já utilizaram esses testes, como Priye e Manoj (2020) e Sadhukhan *et al* (2018). Dessa forma, foram determinadas a ordem de importância dos atributos, segundo as expectativas dos usuários, para todas as categorias de cada grupo, e apontadas as diferenças estatisticamente significativas entre elas.

5.2.3.1 Sexo

Tabela 21: Expectativa, média dos atributos por sexo

Sexo	Frequência	Tempo Viagem	Cobertura Espacial	Custo	Proteção Clima Tempo	Conforto	Segurança Publica	Risco Acidente
------	------------	--------------	--------------------	-------	----------------------------	----------	----------------------	-------------------

Feminino	1,76	1,65	1,78	2,38	1,80	2,07	2,37	2,18
Masculino	1,85	1,88	1,83	2,43	1,62	1,97	2,25	2,16
Significância Assint. (Bilateral)	0,386	0,017	0,643	0,454	0,065	0,272	0,085	0,864

Fonte: Autor.

Custo, Segurança Pública e Risco de Acidente, são os atributos mais importantes para as pessoas dos dois sexos pesquisados, entretanto, segurança pública e custo são importantes na mesma medida para as respondentes do sexo feminino.

Frequência e cobertura espacial estão entre os três atributos menos importantes para os dois sexos. Tempo de viagem/velocidade completa a tríade dos menos importantes para o sexo feminino e proteção contra as variações do clima/ tempo, para as pessoas do sexo masculino.

O Teste U de Mann – Whitney, apontou diferença significativa entre as expectativas dos sexos masculino e feminino apenas para o atributo tempo de viagem/velocidade (U= 15896.00; p<0,05). Assim, o atributo tempo de viagem está entre os menos importantes para os entrevistados do sexo feminino, o que não acontece no sexo masculino.

5.2.3.2 Faixa Etária

Tabela 22: Expectativa, média dos atributos por faixa etária

Atributo	Faixa Etária				
	<18	18 – 24	25 – 34	35 – 55	>55
N Amostra/Categoria	7	98	154	116	12
Frequência	2,29	1,89	1,88	1,63	1,75
Tempo Viagem	1,14	1,83	1,75	1,88	1,42
Cobertura Espacial	2,29	1,56	1,91	1,85	1,92
Custo	1,86	2,70	2,42	2,26	1,75
Proteção Clima Tempo	1,14	1,77	1,61	1,76	2,00
Conforto	3,00	1,78	2,03	2,10	2,17
Segurança Publica	2,29	2,28	2,22	2,39	2,75
Risco Acidente	2,00	2,20	2,18	2,13	2,25

Fonte: Autor.

- Segurança pública é importante para todas as faixas etárias;
- O aumento da idade, aumenta a importância do conforto e diminui a do custo;

- Custo está entre os atributos menos importantes para os menores de 18 anos e os maiores de 55 anos;
- Tempo de viagem e proteção contra o as variações do clima/tempo, são os únicos atributos que não aparecem entre os mais importantes em nenhuma faixa etária.

O Teste de Kruskal-Wallis aplicado para verificar a existência de diferenças significativas entre as medianas das faixas etárias, apontou diferenças nos seguintes atributos: Cobertura Espacial ($\chi^2(4)$ grau de liberdade=11,850; $p<0,05$), Custo ($\chi^2(4)$ =32,221; $p<0,001$), Conforto ($\chi^2(4)$ =17,857; $p<0,001$) e Segurança Pública ($\chi^2(4)$ =10,108; $p<0,05$), conforme Tabela 22. A seguir, a avaliação “par-a-par” do teste, aponta onde foram encontradas essas diferenças em cada atributo.

Tabela 23: Expectativa, faixa etária, Kruskal-Wallis

Atributo	Faixa Etária		
	Qui-quadrado	Grau de Liberdade	Significância Assint.
Frequência	7,932	4	0,094
Tempo Viagem	7,161	4	0,128
Cobertura Espacial	11,850	4	0,019
Custo	32,221	4	0,000
Proteção Clima Tempo	7,866	4	0,097
Conforto	17,857	4	0,001
Segurança Publica	10,108	4	0,039
Risco Acidente	1,181	4	0,881

Fonte: Autor.

- Cobertura espacial – Esse atributo é estatisticamente menos importante para jovens de 18 a 24 do que para os de 25 a 34anos ($p<0,05$);
- Custo – As diferenças estatísticas mais expressivas, para o atributo custo, estão entre as seguintes faixas etárias:
 - É mais importante para os entrevistados entre 18-24 anos do que para os com idade entre 25-34 anos ($p<0,05$);
 - É mais importante para os entrevistados entre 18-24 anos do que para os com idade entre 35-55 ($p<0,001$);
 - É mais importante para os entrevistados entre 18-24 anos do que para os com mais de 55 anos ($p<0,001$);

- É mais importante para os entrevistados entre 25-34 anos do que para os com mais de 55 anos ($p < 0,05$).
- Conforto – Para esse atributo as diferenças estatísticas mais relevantes estatisticamente são entre as seguintes faixas etárias:
 - É significativamente mais importante para os jovens menores de 18 anos que para os jovens com idade entre 18 e 24 anos ($p < 0,05$);
 - É significativamente mais importante para os jovens menores de 18 anos que para os jovens com idade entre 25 e 34 anos ($p < 0,05$).
- Segurança Pública – Foi encontrada apenas uma diferença entre faixas etárias:
 - Esse atributo não é tão importante para os jovens entre 24 e 34 anos como para os adultos acima de 55 anos ($p < 0,05$);
 - ou
 - Não há nenhuma evidência para rejeitar a hipótese nula nessa situação (p ajustado=0,096). Significância ajustada não apontou para nenhuma diferença significativa.

5.2.3.3 Faixa de Renda

Tabela 24: Expectativa, média dos atributos por faixa de renda

Atributo	Faixa de Renda					
	<500	501 - 1000	1001 - 1500	1501 - 2000	2001 - 4000	>4001
N Amostra/Categoria	36	93	108	67	62	21
Frequência	1,78	2,02	1,93	1,67	1,53	1,62
Tempo Viagem	1,33	1,85	1,83	1,78	1,79	2,05
Cobertura Espacial	1,97	1,80	1,81	1,85	1,84	1,43
Custo	2,56	2,43	2,52	2,34	2,24	2,24
Proteção Clima Tempo	1,78	1,70	1,57	1,73	1,81	1,76
Conforto	1,92	1,86	1,93	2,07	2,21	2,48
Segurança Pública	2,42	2,29	2,31	2,24	2,35	2,14
Risco Acidente	2,25	2,05	2,10	2,31	2,23	2,29

Fonte: Autor.

- Risco de acidente e custo estão entre os 3 atributos mais importantes para todas as faixas de renda, enquanto que Proteção contra as variações do clima e tempo está entre os 3 menos importantes;

- Custo, segurança pública e risco de acidentes são os 3 atributos mais importantes para todas as faixas de renda, com exceção, dos que possuem renda acima de 4001 reais, que apontam o conforto como mais importante que a segurança pública;
- 500 a 1500 os atributos mais e menos importantes são os mesmos;
- 1500 a 4000 os atributos mais e menos importantes são os mesmos;
- Custo diminui sua importância conforme a renda aumenta, enquanto que o efeito contrário ocorre com conforto.

O Teste de Kruskal-Wallis, identificou que as expectativas por faixa de renda são diferentes nos seguintes atributos, Frequência ($\chi^2(5)$ grau de liberdade=15,656; $p<0,05$), Tempo de Viagem/Velocidade ($\chi^2(5) = 12,075$; $p<0,05$), Conforto ($\chi^2(5) = 17,857$; $p<0,05$).

Tabela 25: Expectativa, faixa de renda, Kruskal-Wallis

Atributo	Faixa Renda		
	Qui- quadrado	Grau de Liberdade	Significância Assint.
Frequência	15,656	5	0,008
Tempo Viagem	12,075	5	0,034
Cobertura Espacial	5,534	5	0,354
Custo	8,692	5	0,122
Proteção Clima Tempo	4,525	5	0,476
Conforto	13,722	5	0,017
Segurança Pública	2,750	5	0,738
Risco Acidente	7,939	5	0,160

Fonte: Autor.

- Frequência
 - Para os entrevistados com renda entre quinhentos a mil reais, esse atributo é significativamente mais importante do que para aqueles com renda entre dois mil a quatro mil reais ($p<0,05$).
- Tempo de Viagem/Velocidade
 - O tempo de viagem é muito mais importante para aqueles com renda superior a quatro mil reais, do que para aqueles com renda inferior a quinhentos reais ($p<0,05$).
- Conforto

- Para aqueles com renda superior a quatro mil reais o conforto é significativamente mais importante do que para os entrevistados com renda entre quinhentos e mil reais ($p < 0,05$).

5.2.3.4 Modo de Transporte

Tabela 26: Expectativa, média dos atributos por modo de transporte

Atributo	Modo Transporte					
	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro por App/Táxi	Alternativo
N Amostra/Categoria	163	102	45	32	32	13
Frequência	1,81	1,57	2,22	2,06	1,66	2,08
Tempo Viagem	1,98	1,75	1,40	1,50	1,72	1,77
Cobertura Espacial	1,82	1,75	1,73	2,06	1,78	1,92
Custo	2,53	2,16	2,69	2,22	2,47	2,23
Proteção Clima Tempo	1,67	1,72	1,84	1,78	1,41	1,85
Conforto	1,82	2,40	1,91	1,75	2,19	1,85
Segurança Pública	2,15	2,36	2,40	2,53	2,59	2,08
Risco Acidente	2,20	2,29	1,80	2,09	2,19	2,23

Fonte: Autor.

Na tabela acima, algumas informações se destacam:

- O atributo segurança pública está nas tríades dos mais importantes para os usuários de todos os modos de transporte;
- Entre os clientes do transporte individual (moto e carro), destaca-se segurança pública e risco de acidente entre os 3 mais importantes. Enquanto o custo completa a tríade dos mais importantes para os usuários da moto, os clientes do carro consideram o conforto;
- Diferente dos clientes dos demais modo de transporte, os usuários do transporte coletivo, são os únicos que consideram a frequência como um dos atributos mais importantes e não consideram o risco de acidente entre os mais importantes;
- Os usuários do transporte ativo consideram a segurança pública, seguida de custo e risco de acidentes como os atributos mais importantes, por outro lado, não estão tão preocupados com o tempo de viagem, conforto e proteção contra as variações do clima e tempo;
- Os clientes do carro por app/táxi, apresentam características intermediárias entre os clientes do carro e moto, pois enquanto consideram segurança pública e custo como os

dois atributo mais importante, também se preocupam com o conforto, na mesma medida que o risco de acidente;

- Por último, destaca-se a semelhança nas tríades dos atributos mais importantes e menos importantes, para os usuários do transporte alternativo, ativo e moto. Pois todos eles apontaram custo, segurança pública e risco de acidente como os atributos mais importantes e conforto e proteção contra as variações do clima e tempo entre os menos importantes.

O Teste de Kruskal-Wallis, identificou a existência de diferenças significativas pelo menos entre duas categorias, em seis, dos oito atributos, são eles: Frequência ($\chi^2(5)=20,491$; $p<0,05$), Tempo de Viagem/Velocidade ($\chi^2(5)=17,742$; $p<0,05$), Custo ($\chi^2(5)=24,137$; $p<0,001$), Conforto ($\chi^2(5)=32,205$; $p<0,001$), Segurança Pública ($\chi^2(5)=18,328$; $p<0,05$) e Risco de Acidente ($\chi^2(5)=13,699$; $p<0,05$).

Tabela 27: Expectativa, modo de transporte, Kruskal-Wallis

Atributo	Modo de Transporte		Significância Assint.
	Qui- quadrado	Grau de Liberdade	
Frequência	20,491	5	0,001
Tempo Viagem	17,742	5	0,003
Cobertura Espacial	3,583	5	0,611
Custo	24,137	5	0,000
Proteção Clima Tempo	6,990	5	0,221
Conforto	33,205	5	0,000
Segurança Publica	18,328	5	0,003
Risco Acidente	13,699	5	0,018

Fonte: Autor.

- Frequência
 - A frequência é mais importante para os usuários do ônibus do que para os do carro ($p<0,05$).
- Tempo de Viagem/Velocidade
 - O tempo de viagem é significativamente mais importante para aqueles que utilizam moto do que para os usuários do transporte coletivo por ônibus ($p<0,05$).
- Custo

- O custo é significativamente mais importante para aqueles que utilizam moto e ônibus do que para os que utilizam o carro, Carro-Moto ($p < 0,05$), Carro-Ônibus ($p < 0,05$).
- Conforto
 - O conforto é expressivamente mais importante para os que utilizam o carro do que para aqueles que utilizam a moto ($p < 0,001$), transporte ativo ($p < 0,05$) e ônibus ($p < 0,05$).
- Segurança Pública
 - Mesmo sendo um atributo que está entre os mais importantes para os usuários de todos os modos de transporte, o teste mostrou que para os usuários do carro por app/táxi, a segurança pública é significativamente mais importante do que para os clientes da moto ($p < 0,05$).
- Risco de Acidente
 - O teste evidencia que os usuários do transporte público não estão tão preocupados com o atributo, risco de acidente, como os usuários do carro ($p < 0,05$) e moto ($p < 0,05$).

5.3 Percepção

Neste trabalho a percepção foi medida a partir da capacidade dos usuários perceberem a qualidade do modo de transporte que utilizam, assim, todos os entrevistados tiveram que avaliar numa escala Likert de cinco pontos, todos os oito atributos relacionados aos principais modos de transporte utilizados em Imperatriz – MA. Esse tema foi abordado na segunda parte da entrevista, onde os participantes avaliaram os 8 atributos, já conhecidos da seção anterior na avaliação da expectativa.

Primeiramente uma matriz de correlação dos atributos foi gerada para verificar qual nível de correlação entre cada par de atributo, na sequência os atributos mais e menos importantes foram definidos para cada categoria de grupo a partir da média alcançada nas notas atribuídas pelos usuários. Por último os testes U de Mann Whitney e Kruskal Wallis foram aplicados para identificar diferenças entre as percepções das categorias de cada grupo analisado.

5.3.1 Correlação

Tabela 28: Percepção, matriz de correlação dos atributos

		Alcance da rede	Custo	Frequência	Tempo de Viagem /Velocidade	Conforto	Proteção contra as variações climáticas	Risco de acidente	Segurança Pública
Alcance da rede	Coefficiente de Correlação P-valor	1,000							
Custo	Coefficiente de Correlação P-valor	0,148 0,004	1,000						
Frequência	Coefficiente de Correlação P-valor	0,386 0,000	0,171 0,001	1,000					
Tempo de Viagem/Velocidade	Coefficiente de Correlação P-valor	0,410 0,000	0,084 0,097	0,347 0,000	1,000				
Conforto	Coefficiente de Correlação P-valor	0,065 0,203	-0,226 0,000	-0,008 0,869	0,018 0,725	1,000			
Proteção contra as variações climáticas	Coefficiente de Correlação P-valor	-0,113 0,026	-0,275 0,000	-0,243 0,000	-0,156 0,002	0,667 0,000	1,000		
Risco de acidente	Coefficiente de Correlação P-valor	-0,139 0,006	-0,079 0,122	-0,274 0,000	-0,221 0,000	0,352 0,000	0,490 0,000	1,000	
Segurança Pública	Coefficiente de Correlação P-valor	0,046 0,368	0,100 0,049	-0,062 0,225	-0,058 0,255	0,393 0,000	0,366 0,000	0,349 0,000	1,000

Fonte: Autor.

A matriz de correlação dos atributos Tabela 28, foi gerada a partir das notas atribuídas pelos entrevistados na segunda parte do questionário que aborda percepção dos usuários sobre os atributos no seu principal modo de transporte, a matriz evidencia algumas informações relevantes como:

- Conforto e proteção contra as variações do clima e tempo possuem o maior coeficiente de correlação positiva (Coeficiente de Correlação=0,667; $p<0,001$), ou seja, os entrevistados tendem a atribuir notas semelhantes para esses dois atributos. Uma análise mais aprofundada pode resumir esses dois atributos em apenas um numa pesquisa futura com populações parecidas;
- A correlação negativa entre custo, conforto e proteção contra as variações do clima e tempo, mostra que quanto maior o custo, maior é o conforto, enquanto que o oposto ocorre quando o custo é menor;
- Outras correlações se mostraram estatisticamente relevante, porém por não fazerem sentido na prática no momento desse estudo, não foram aprofundadas.

5.3.2 Percepção Geral

Tabela 29: Percepção, estatística descritiva e média geral dos atributos

Estatística	Alcance da rede	Custo	Frequência	Tempo de Viagem Velocidade	Conforto	Proteção clima tempo	Risco de acidente	Segurança Pública
Média	4,101	3,274	4,217	3,778	3,111	2,855	2,512	2,481
Erro padrão	0,049	0,056	0,057	0,049	0,066	0,082	0,064	0,059
Mediana	4	3	5	4	3	3	3	2
Modo	5	3	5	4	3	1	3	3
Desvio padrão	0,962	1,100	1,129	0,964	1,308	1,618	1,250	1,166
Variância da amostra	0,925	1,210	1,274	0,930	1,710	2,616	1,561	1,359
Curtose	-0,092	-0,351	1,003	0,090	-1,068	-1,619	-0,843	-0,691
Assimetria	-0,800	-0,348	-1,380	-0,640	-0,088	0,092	0,346	0,343
Mínimo	1	1	1	1	1	1	1	1
Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5
Contagem	387	387	387	387	387	387	387	387

Fonte: Autor.

De uma maneira geral a percepção dos usuários dos modos de transportes de Imperatriz aponta para uma maior satisfação com os atributos alcance da rede, frequência e tempo de viagem. Curiosamente esses atributos estão entre os menos importantes na avaliação da expectativa.

Entre os atributos com menor média, estão segurança pública, risco de acidente e proteção contra as variações do clima e tempo, sendo que os dois primeiros estão entre os 3 atributos mais importantes para os usuários. Apesar da insatisfação geral com o atributo proteção contra

as variações do clima e tempo, ele não se mostrou importante para os usuários na avaliação da expectativa.

5.3.3 Sexo

Tabela 30: Percepção, média dos atributos por sexo

Atributo	Feminino	Masculino
Alcance da rede	3,99	4,18
Custo	3,15	3,36
Frequência	4,06	4,33
Tempo de Viagem Velocidade	3,74	3,8
Conforto	3,24	3,02
Proteção clima tempo	3,09	2,69
Risco de acidente	2,62	2,43
Segurança Pública	2,49	2,48
Total	3,30	3,29

Fonte: Autor.

Nota-se que as percepções são semelhantes para os dois sexos, pois ambos estão satisfeitos e insatisfeitos com os mesmos atributos, porém em níveis diferentes. Para verificar a existência de diferenças estatisticamente relevantes o teste U de Mann-Whitney foi aplicado e detectou diferenças nas percepções dos atributos destacados na tabela abaixo:

Tabela 31: Percepção, U de Mann-Whitney por sexo

Atributo	Sexo			Significância Assint. (Bilateral)
	U de Mann-Whitney	Wilcoxon W	Z	
Alcance da Rede	16199,000	29402,00	-1,988	0,047
Custo	16146,000	29349,00	-1,998	0,046
Frequência	15235,500	28438,50	-3,099	0,002
Tempo de Viagem/Velocidade	17503,000	30706,00	-,703	0,482
Conforto	16351,000	41776,00	-1,766	0,077
Proteção Clima/Tempo	15699,500	41124,50	-2,403	0,016
Risco de Acidente	16677,500	42102,50	-1,472	0,141
Segurança Pública	18155,500	31358,50	-0,066	0,947

Fonte: Autor.

- Os homens estão mais satisfeitos com o alcance da rede que as mulheres, isso pode ser explicado por vários fatores e um deles é a independência dos homens no

transporte individual, uma vez que o percentual de homens dirigindo é muito maior que o de mulheres (U=20251; p<0,05);

- Para as mulheres, utilizar os meios de transporte é mais caro que para os homens. A Tabela 32 mostra a concentração de homens e mulheres por faixa de renda e nela é possível observar que o percentual de homens pertencentes as faixas de renda mais altas é maior que o de mulheres (U=20304; p<0,05). Esse dado concorda com o IPEA (2011), que revela que os homens ganham em média R\$ 1.300,96 enquanto as mulheres apenas R\$ 918,02;

Tabela 32: Concentração da amostra por sexo por faixa de renda

Faixa de Renda (em R\$)	Feminino	Masculino
<500	9,9%	8,9%
501 - 1000	31,5%	18,7%
1001 - 1500	27,8%	28,0%
1501 - 2000	13,6%	20,0%
2001 - 4000	14,2%	17,3%
>4001	3,1%	7,1%

Fonte: Autor.

- A diferença encontrada no atributo frequência entre os sexos pode ser justificada pelo mesmo motivo do atributo alcance da rede, uma vez que o motorista tem maior controle sobre horário de partida (U=21214.5; p<0,05);
- A menor concentração de mulheres em relação aos homens nas motos e transporte ativo, pode explicar sua melhor avaliação para o atributo proteção contra as variações do clima e tempo (U=15699.5; p<0,05).

5.3.4 Faixa Etária

Tabela 33: Percepção, média dos atributos por faixa etária

Atributo	Faixa Etária				
	<18	18 - 24	25 - 34	35 - 55	>55
Alcance da rede	3,00	4,09	4,16	4,06	4,50
Custo	4,00	3,24	3,26	3,23	3,67
Frequência	3,43	3,86	4,38	4,34	4,25
Tempo de Viagem Velocidade	3,00	3,73	3,89	3,71	3,83
Conforto	2,29	3,09	3,10	3,15	3,58
Proteção clima tempo	2,86	2,87	2,94	2,72	3,00
Risco de acidente	2,86	2,65	2,55	2,29	2,83
Segurança Pública	2,71	2,51	2,42	2,47	2,92
Total	3,02	3,26	3,34	3,25	3,57

Fonte: Autor.

A média da percepção entre as faixas etárias para todos os atributos é muito semelhante, com algumas ressalvas:

- Exceto os jovens menores de 18 anos, todas as faixas etárias mostram uma média de satisfação acima de 4 pontos, com o atributo alcance da rede, o contrário ocorre com o atributo custo, onde apenas os menores de 18 anos apontam uma satisfação média de 4 pontos;
- Os jovens com até 24 anos não estão tão satisfeitos com o atributo frequência como os maiores de 25 anos;
- A satisfação com o atributo conforto aumenta gradativamente, de acordo com o aumento da idade.

O teste de Kruskal-Wallis indica diferenças estatisticamente significativa apenas para o atributo frequência, Tabela 34:

Tabela 34: Percepção, faixa etária, Kruskal-Wallis

Atributo	Faixa Etária		
	Qui- quadrado	Grau de Liberdade	Significância Assint.
Alcance da Rede	8,983	4	0,062
Custo	4,010	4	0,405
Frequência	23,158	4	0,000
Tempo de Viagem/Velocidade	7,527	4	0,111
Conforto	4,410	4	0,353
Proteção Clima/Tempo	1,551	4	0,818
Risco de Acidente	6,794	4	0,147
Segurança Pública	2,282	4	0,684

Fonte: Autor.

- Frequência
 - Para os jovens com idade entre 18 e 24 anos a experiência com a frequência é pior do que para as pessoas com idade entre 25 a 34 anos ($p < 0,001$) e 35 a 55 anos ($p < 0,05$).

5.3.5 Faixa de Renda

Tabela 35: Percepção, média dos atributos por faixa de renda

Atributo	Faixa de Renda					
	<500	501 - 1000	1001 - 1500	1501 - 2000	2001 - 4000	>4001
N Amostra/Categoria	36	93	108	67	62	21
Alcance da rede	3,83	3,90	4,10	4,43	4,08	4,43
Custo	3,42	3,51	3,25	3,18	3,05	3,10
Frequência	3,47	3,95	4,33	4,67	4,31	4,38
Tempo de Viagem Velocidade	3,08	3,68	3,98	3,94	3,85	3,62
Conforto	2,89	2,91	2,77	3,24	3,89	3,43
Proteção clima/tempo	2,92	2,44	2,31	3,09	3,82	3,76
Risco de acidente	3,14	2,61	2,31	2,31	2,47	2,76
Segurança Pública	2,33	2,33	2,32	2,52	2,84	3,00
Total	3,14	3,17	3,17	3,42	3,54	3,56

Fonte: Autor.

- O aumento da renda, aumenta a satisfação geral dos usuários;
- Curiosamente os entrevistados com renda acima de dois mil reais são os mais insatisfeitos com o atributo custo:
 - Destaca-se que 60% desses entrevistados, com renda superior a dois mil reais, utilizam o carro como principal modo de transporte. Segundo Ribeiro (2014), essa população é a que possui maior chance de retornar ao transporte público, caso sejam adotadas técnicas e políticas públicas que melhorem a qualidade do transporte público.

O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as categorias, do agrupamento por faixa de renda, nos atributos alcance da rede, tempo de viagem/velocidade, conforto, proteção contra as variações do clima/tempo, risco de acidente e segurança pública, Tabela 36:

Tabela 36: Percepção, faixa de renda, Kruskal-Wallis

Atributo	Faixa de Renda		
	Qui- quadrado	Grau de Liberdade	Significância Assint.
Alcance da Rede	17,116	5	0,004

Custo	7,891	5	0,162
Frequência	34,938	5	0,000
Tempo de Viagem/Velocidade	26,580	5	0,000
Conforto	36,168	5	0,000
Proteção Clima/Tempo	47,701	5	0,000
Risco de Acidente	13,394	5	0,020
Segurança Pública	13,791	5	0,017

Fonte: Autor.

- **Alcance da rede**

- O alcance da rede foi mais bem avaliado pelos que possuem renda entre 1501 reais e 2000 reais do que entre os que ganham menos de quinhentos reais ($p=0,029$ ou $p<0,05$) e os que recebem entre 501 reais e 1000 reais ($p=0,010$ ou $p<0,05$). Cerca de 71% dos entrevistados com renda entre 1501 reais e 2000 reais utilizam a moto (60%) e o carro (11%) como principal modo de transporte, essa distribuição por modo pode justificar a média elevada da percepção para o atributo alcance da rede.

- **Frequência**

- Para os entrevistados com renda de até 500 reais a percepção sobre o atributo frequência do transporte é menor que à dos entrevistados com renda entre 1001 reais a 4000 reais:
 - <500 e 1001 – 1500 reais ($p<0,05$);
 - <500 e 1501 – 2000 reais ($p<0,001$);
 - <500 e 2001 – 4000 reais ($p<0,05$).
- Verificou-se também que aqueles com rendimentos entre 501 a 1000 reais estão menos satisfeitos com o atributo frequência em relação aos que possuem renda entre 1501 e 2000 reais ($p<0,05$).

- **Tempo de Viagem/Velocidade**

- A concentração dos entrevistados com renda de até 500 reais no ônibus (39%) e transporte ativo (18%), pode justificar uma menor satisfação com o atributo tempo de viagem e velocidade em relação aos que possuem renda entre 500 reais e 4000 reais:
 - <500 e 501 – 1500 reais ($p<0,05$);
 - <500 e 1001 – 1500 reais ($p<0,001$);
 - <500 e 1501 – 2000 reais ($p<0,05$);

- <500 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,05$).
- **Conforto**
 - Os entrevistados com renda entre 2001 reais e 4000 reais estão bem mais satisfeitos com o atributo conforto do que aqueles que possuem renda menor que 1500 reais:
 - <500 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,05$);
 - 501 – 1000 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,001$);
 - 1001 – 1500 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,001$).
 - Curiosamente, apesar dos entrevistados com rendimentos acima 4001 reais utilizarem mais o carro (67%) do que as outras faixas de renda, eles não são os mais satisfeitos com o atributo conforto.
- **Proteção contra as variações do clima/tempo**
 - Os respondentes com renda entre 501 e 1500 reais estão insatisfeitos com o atributo proteção contra as variações do clima/tempo em relação aos que ganham acima de 2001 reais:
 - 501 – 1000 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,001$);
 - 501 – 1000 e >4001 reais ($p < 0,05$);
 - 1001 – 1500 e 2001 – 4000 reais ($p < 0,001$);
 - 1001 – 1500 e >4001 reais ($p < 0,05$).
 - Entre as rendas intermediárias foi detectada maior satisfação para este atributo, entre os que ganham de 1501 a 2000 reais em relação aos que recebem entre 1001 e 1500 reais ($p = 0,030$ ou $p < 0,05$). Isso mostra que o teste foi preciso e sensível o suficiente, para apontar diferenças significativas entre faixas de rendas próximas.
- **Risco Acidente**
 - Para esse atributo os entrevistados com rendimentos de até 500 reais estão mais satisfeitos do que aqueles com rendimentos entre 1001 reais e 2000 reais. A utilização massiva da moto na faixa de renda dos mais insatisfeitos, e a predominância de usuários do ônibus na categoria dos mais satisfeitos, pode justificar essa diferença estatisticamente significativa:
 - 1001 – 1500 e <500 ($p < 0,05$);
 - 1501 – 2000 e <500 ($p < 0,05$).
- **Segurança Pública**

- O teste par a par não apontou nenhuma diferença entre as categorias no p valor ajustado.

5.3.6 Modo de Transporte

Tabela 37: Percepção, média dos atributos por modo de transporte

Atributo	Moto	Carro	Ônibus	Ativo	Carro App./Táxi	Alternativo
Alcance da rede	4,43	4,16	3,11	3,56	4,34	3,69
Custo	3,48	2,77	3,27	4,03	3,34	2,54
Frequência	4,66	4,48	2,51	4,34	3,75	3,38
Tempo de Viagem	4,18	3,69	2,98	2,97	3,97	3,77
Velocidade	2,47	4,20	2,76	2,41	4,31	2,69
Conforto	1,59	4,44	3,47	1,59	4,72	2,69
Proteção clima tempo	1,74	2,88	3,38	2,91	3,69	2,46
Risco de acidente	2,13	2,89	2,13	2,53	3,37	2,54
Segurança Pública	3,09	3,69	2,95	3,04	3,94	2,97
Total						

Fonte: Autor.

A percepção geral dos usuários por modo de transporte, mostra que os clientes do carro privado por aplicativo/táxi são os mais satisfeitos, seguidos pelos usuários do carro. Outro detalhe que chama a atenção é o equilíbrio das médias para os usuários do carro privado por app/táxi, onde se observa uma satisfação acima de 3 pontos para todos os atributos. A seguir os principais destaques da Tabela 37:

- Os usuários da moto são os mais satisfeitos com os atributos alcance da rede, frequência e tempo de viagem;
- Em contrapartida os usuários da moto registram a pior média na avaliação do atributo risco de acidentes, evidenciando a exposição a acidentes dos motociclistas;
- Os usuários do ônibus são os mais insatisfeitos com o atributo alcance da rede;
- Entre os usuários dos modos de transporte motorizados, os da moto são os mais satisfeito com o custo, seguidos pelo carro por app/táxi, enquanto que os usuários do alternativo e carro são os mais insatisfeitos;
- Os usuários do carro e carro privado por app/táxi são os mais satisfeitos com conforto e proteção contra as variações do clima e tempo, atributos que possuem forte correlação;
- Apesar de ser um atributo exógeno aos modos de transporte, os usuários do carro por app/táxi são os mais satisfeitos com a segurança pública;

- A percepção geral dos usuários aponta que os clientes do carro privado por aplicativo/táxi são os mais satisfeitos com seu modo de transporte, seguidos dos usuários do carro e moto. Por outro lado, os usuários do ônibus e transporte alternativo são os mais insatisfeitos com seu modo de transporte.

O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as categorias do agrupamento por modo de transporte em todos os atributos, conforme Tabela 38.

Tabela 38: Percepção, modo de transporte, Kruskal-Wallis

Atributo	Modo de Transporte		Significância Assint.
	Qui- quadrado	Grau de Liberdade	
Alcance da Rede	81,810	5	0,000
Custo	51,481	5	0,000
Frequência	156,487	5	0,000
Tempo de Viagem/Velocidade	92,025	5	0,000
Conforto	155,835	5	0,000
Proteção Clima/Tempo	255,523	5	0,000
Risco de Acidente	130,418	5	0,000
Segurança Pública	46,824	5	0,000

Fonte: Autor.

- **Alcance da rede**
 - Os clientes dos modos de transporte: moto, carro privado por app/táxi e carro estão mais satisfeitos com esse atributo que os usuários do transporte ativo e ônibus:
 - Ativo – Moto ($p < 0,001$);
 - Ativo – Carro ($p < 0,05$);
 - Ativo – Carro privado por app/táxi ($p < 0,05$);
 - Ônibus – Moto ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Carro ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Carro privado por app/táxi ($p < 0,001$).
- **Custo**
 - A moto e o transporte ativo possuem um custo significativamente menor que o carro e alternativo, enquanto que o transporte coletivo possui um custo mais elevado que o ativo:

- Carro – Moto ($p < 0,001$);
- Carro – Ativo ($p < 0,001$);
- Alternativo – Moto ($p < 0,05$);
- Alternativo – Ativo ($p < 0,001$);
- Ônibus – Ativo ($p < 0,05$).

- **Frequência**

- Com a pior média neste atributo entre todos os modos de transporte, a frequência do ônibus é significativamente inferior a dos modos: moto, carro, ativo e carro privado por app/táxi:
 - Ônibus – Ativo ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Carro ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Moto ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Carro privado App/Táxi ($p < 0,05$).
- Mesmo com uma média satisfatória para o atributo frequência, o carro por app/táxi oferece uma experiência inferior nesse atributo para seus usuários em relação aos que utilizam os modos: moto, carro e transporte ativo:
 - Carro App/táxi – Moto ($p < 0,001$);
 - Carro App/táxi – Carro ($p < 0,001$);
 - Carro App/táxi – Ativo ($p < 0,05$).
- Os usuários do transporte alternativo também não estão satisfeitos com o atributo frequência, assim, diferenças estatisticamente significativas foram evidenciadas entre o modo alternativo e a moto, carro e transporte ativo:
 - Alternativo – Moto ($p < 0,001$);
 - Alternativo – Carro ($p < 0,05$);
 - Alternativo – Ativo ($p < 0,05$).

Em suma, o teste de Kruskal-Wallis confirmou a insatisfação dos usuários do transporte coletivo e alternativo com o atributo frequência, em relação aos que utilizam outros modos. Curiosamente, o transporte alternativo tradicional possui uma avaliação semelhante com a do transporte coletivo, não sendo verificada nenhuma diferença significativa entre eles. Isso pode evidenciar a perda de qualidade do modo e explicar parte do declínio dele nos últimos anos.

- **Tempo de Viagem/Velocidade**

- Os usuários do transporte ativo e coletivo estão mais insatisfeitos com o tempo de viagem/velocidade do que aqueles que utilizam o carro, moto, e carro por App/táxi:
 - Ativo – Moto ($p < 0,001$);
 - Ativo – Carro App/Táxi ($p < 0,05$);
 - Ativo – Carro ($p < 0,05$);
 - Ônibus – Carro por App/Táxi ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Carro ($p < 0,001$);
 - Ônibus – Moto ($p < 0,001$).
- Ainda sobre o atributo, tempo de viagem/velocidade, foi possível verificar que os usuários da moto estão mais satisfeitos que os do carro ($p = 0,000$ ou $p < 0,001$). Isso pode ser explicado, pela facilidade da moto passar entre os carros, diminuindo o tempo de viagem. Essas manobras são incentivadas na cidade por meio das zonas exclusivas para motos nos semáforos, conforme apresentado no item 3.2.3.

- **Conforto**

- O teste evidenciou que existem diferenças significativas no conforto apenas em favor daqueles que utilizam o carro e o carro por app/táxi. Nesse sentido, temos que o carro e o carro por app/táxi são mais confortáveis que os transportes ativo, coletivo, alternativo e moto:
 - Ativo – Carro ($p < 0,001$);
 - Alternativo – Carro ($p < 0,05$);
 - Ônibus – Carro ($p < 0,001$);
 - Moto – Carro ($p < 0,001$);
 - Ativo – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
 - Alternativo – Carro app/táxi ($p < 0,05$);
 - Ônibus – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
 - Moto – Carro app/táxi ($p < 0,001$).

- **Proteção contra as variações do clima/tempo**

- A forte correlação desse atributo com o conforto (coef. Correlação=0,667; $p < 0,01$), faz que as diferenças entre as categorias sejam similares para esses

dois atributos. Assim, destaca-se que a diferença está na maior satisfação dos usuários do ônibus em relação aos da moto e ativo:

- Ativo – Carro ($p < 0,001$);
- Alternativo – Carro ($p < 0,05$);
- Ônibus – Carro ($p < 0,05$);
- Moto – Carro ($p < 0,001$);
- Ativo – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
- Alternativo – Carro app/táxi ($p < 0,05$);
- Ônibus – Carro app/táxi ($p < 0,05$);
- Moto – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
- Ativo – Ônibus ($p < 0,001$);
- Moto – Ônibus ($p < 0,001$).

- **Risco de acidente**

- Os usuários da moto estão mais vulneráveis a se acidentarem que os usuários dos demais modos de transporte, especialmente comparado com os usuários dos modos: carro, ônibus, carro por app/táxi e ativo:
 - Moto – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
 - Moto – Carro ($p < 0,001$);
 - Moto – Ônibus ($p < 0,001$);
 - Moto – Ativo ($p < 0,001$);
 - Uma amostra maior de usuários de algumas sub categorias do transporte alternativo pode apontar diferenças significativas entre as percepções dos usuários da moto e dos usuários das vans e táxi lotação.
- Uma diferença de percepção curiosa está na maior satisfação dos usuários do carro privado por app/táxi com o risco de acidente em relação aos do carro, Carro – Carro app/táxi ($p = 0,001$ ou $p < 0,05$):
 - O sistema de avaliação dos carros por app/táxi pode explicar uma melhor avaliação dos seus usuários para o atributo risco de acidente em relação aos do carro, uma vez que a padronização do serviço por meio da avaliação dos seus usuários pode gerar uma adaptação em tempo real as necessidades específicas de cada cliente. Exemplo, o cliente pode solicitar, “vai mais devagar”, caso o motorista não

obedeça, será mal avaliado correndo risco de ser excluído da plataforma.

- **Segurança pública**

- Em relação à segurança pública, verifica-se maior satisfação dos usuários do carro e carro privado por app/táxi em relação aos usuários da moto e do ônibus:

- Moto – Carro ($p < 0,001$);
- Moto – Carro app/táxi ($p < 0,001$);
- Ônibus – Carro por App/Táxi ($p < 0,001$);
- Ônibus – Carro ($p < 0,05$).

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados alcançados permitem afirmar que foi possível alcançar o objetivo principal da pesquisa, qual seja o de compreender as expectativas e percepções dos usuários em relação aos principais atributos dos modos de transporte disponíveis na cidade de Imperatriz – MA. Assim, verificou-se que o custo é o atributo mais importante segundo as expectativas dos usuários, enquanto que alcance da rede é o atributo com maior índice de satisfação.

Além disso, a revisão da literatura apresentou os conceitos e características que auxiliaram a definir as cidades médias do nordeste brasileiro; mostrou as particularidades das redes de transportes dessas cidades, com foco especial nas diversas categorias que compõem o modo alternativo e taxas de “*motocicletização*”; e, destacou os atributos mais utilizados para avaliar a qualidade dos modos de transporte.

O estudo de caso ajudou a compreender a estrutura da rede de transporte da cidade de Imperatriz e evidenciou alguns fatores que contribuem para as constantes mudanças na oferta de transporte coletivo, como a persistência no modelo de administração da rede de transporte coletivo da cidade de Imperatriz - MA, reagente às solicitações de moradores para ampliação da oferta, que é insuficiente e tem dado espaço para o surgimento e fortalecimento de outros modos de transporte nem sempre sustentáveis e eficientes, como as diferentes categorias de transporte alternativo, carros privados por aplicativo e veículos particulares, em especial as motos.

Nesse sentido, observou-se o crescimento acelerado do uso do transporte individual motorizado bem como as externalidades geradas, com destaque para o elevado número de acidentes com motos, que ultrapassam os prejuízos econômicos e impõem sofrimentos e custos humanos aos acidentados e suas famílias com sequelas irreversíveis e vítimas fatais.

Por fim, ao explorar os resultados da pesquisa por três formas diferentes, identificou-se as características e anseios dos usuários, sendo: visão geral da amostra, expectativa dos usuários e percepção dos usuários em relação aos principais atributos de qualidade do transporte.

O resultado geral da pesquisa, revelou um uso predominante do transporte individual, 68% dos entrevistados, sendo 42% motocicleta e 26% carro. A baixa representatividade do transporte coletivo (12%) e o maior uso dos carros privados por aplicativo (8%) em relação ao transporte alternativo (4%), foram destaques inesperados, pois se esperava mais usuários do transporte

alternativo e coletivo por ônibus. Os resultados das análises sinalizam em especial que o carro privado por aplicativo tem atraído clientes tanto do transporte alternativo quanto do coletivo.

A expectativa geral dos usuários aponta o custo como o atributo mais importante, seguido da segurança pública e risco de acidente. Conforme a revisão da literatura, a cidade de Imperatriz segue a tendência de outras cidades de países em desenvolvimento, onde o custo é o atributo mais importante para os usuários.

Destacam-se nas análises agrupadas das expectativas, que: o tempo de viagem é mais importante para os homens do que para as mulheres; a segurança pública está entre os 3 atributos mais importantes em todas as faixas etárias; custo e risco de acidente estão entre os 3 atributos mais importantes para todas as faixas de renda; e segurança pública está entre os 3 atributos mais importantes para os usuários dos diferentes modos de transporte pesquisados.

A percepção geral dos entrevistados mostra uma maior satisfação com os atributos alcance da rede, frequência e tempo de viagem, que pode ser explicada pelo uso massivo do transporte individual pelos entrevistados, pois comparado ao transporte coletivo disponível de baixo desempenho e qualidade, esses atributos tendem a ser melhor avaliados pelos usuários do transporte individual, e por serem maioria acabaram elevando a média geral.

Ao comparar as percepções por sexo, verificou-se que os homens estão mais satisfeitos com o alcance da rede que as mulheres, fato que pode ser explicado pela maior liberdade dos homens no transporte individual, uma vez que eles dirigem mais que as mulheres, enquanto elas estão mais presentes na carona. A pesquisa ainda identificou que o menor rendimento financeiro das mulheres implica em menor satisfação com o atributo custo.

Os jovens menores de 18 anos são os mais insatisfeitos com o seu principal modo de transporte, qualquer que seja, enquanto que os maiores de 55 anos se mostraram os mais satisfeitos. A renda também se mostrou um fator determinante na satisfação geral dos usuários. Os usuários de maior renda apresentam indicadores mais altos em satisfação geral com os sistemas utilizados. Entretanto, observa-se com o atributo custo que camadas com renda acima de dois mil reais apresentam maior insatisfação do que camadas de rendas mais baixas, até mesmo aquelas inferiores a quinhentos reais. Verificou-se que 60% utilizam o carro como principal modo de transporte e acredita-se que o elevado comprometimento da renda com transporte dessa população a torna mais sensível a migrar de modo.

Os clientes do carro privado por aplicativo/táxi são os mais satisfeitos com seu modo de transporte, seguidos pelos usuários do carro. Destaca-se ainda, que os atributos do carro privado por aplicativo obtiveram uma avaliação média sempre acima de 3 pontos em todos os atributos, indicando uma satisfação equilibrada dos usuários desse modo, diferente dos usuários do carro que atribuíram notas elevadas para alguns atributos e notas muito baixas para outros, como custo, que é o atributo mais importante e foi mal avaliado.

A moto, transporte mais utilizado pelos entrevistados é o modo que possui os usuários mais satisfeitos com os atributos alcance da rede, frequência e tempo de viagem, entretanto ostenta a pior avaliação no atributo risco de acidentes, evidenciando que seus usuários possuem algum nível de consciência sobre o risco de se acidentarem que estão expostos, essa informação, concorda com o elevado número de indenizações pagas por acidentes de moto na cidade. Por outro lado, entre os usuários dos modos de transportes motorizados, os da moto são os mais satisfeitos com o custo, identificado na pesquisa como o atributo mais importante, seguidos pelo carro por app/táxi, enquanto que os usuários do alternativo e carro são os mais insatisfeitos.

Por fim, essa pesquisa ajudou a compreender parte da estrutura da rede de transporte de uma cidade média do nordeste brasileiro, região pouco explorada na literatura e que possui características distintas dos grandes centros brasileiros e também das cidades médias das regiões mais ricas do país. Espera-se que esse trabalho traga insumos para o planejamento da rede de transporte de cidades da região nordeste do Brasil semelhantes a Imperatriz, auxiliando a tomada de decisões nas ações de melhoria da qualidade da rede transporte.

6.1 Sugestões para trabalhos futuros

A partir do conhecimento dos atributos de qualidade mais relevantes para os usuários é possível identificar políticas públicas e técnicas que, se implantadas, atenderão aos anseios da demanda. Diakaki (2015) divide em duas categorias gerais as medidas de prioridade utilizadas nos principais sistemas de transporte público. A primeira relaciona as técnicas baseadas no desenho dos veículos e infraestrutura, que compreendem as faixas exclusivas, com todas as suas variações de configuração, como: estações com pagamento antecipado, embarque em nível, porta nos dois lados do veículo, entre outros. Ao passo que a segunda é fundamentada no controle semaforico, o qual varia desde uma prioridade semaforica passiva a uma ativa incondicional, sempre em favor do melhor movimento para os veículos do sistema de transporte público.

Implantar técnicas e políticas de prioridade para o transporte público é essencial para melhorar a qualidade e ganhar na produção do serviço. O uso de sistemas de baixa capacidade em áreas de alta demanda provocará congestionamentos e caracteriza um uso ineficiente da infraestrutura, por outro lado, utilizar veículos de média capacidade em áreas de baixa demanda é um desperdício da produção (KALPAKCI e KARATAS, 2016). Nesse sentido, é importante buscar o uso mais eficiente dos veículos do transporte público, com o objetivo de alcançar uma economia de escala por meio da organização da rede.

Em resumo, existem vários estudos sobre técnicas de prioridade para o transporte público, bem como de políticas para integrar o transporte alternativo no sistema principal. Na literatura revisada, a melhoria de desempenho de uma rede por meio da introdução do modo transporte alternativo, se dá sempre pela sua utilização como serviço alimentador de corredores de alta capacidade. Contudo, as cidades de pequeno e médio porte muitas vezes não comportam corredores de transporte de alta capacidade. Dessa forma, é preciso adequar as políticas e técnicas de prioridade encontradas na literatura, pois em muitos casos o transporte alternativo e os veículos de baixa capacidade deverão ser o principal modo nas cidades de pequeno e médio porte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, A.N., 2010. An assessment of the quality of intra-urban bus services in the city of Enugu, Enugu State, Nigeria. *Theoret. Emp. Res. Urban Manage.* 6 (15), 74–91.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO MARANHÃO. Rubens Jr aponta irregularidades da empresa VBL em Imperatriz. **al-ma.jusbrasil.com.br**, 2013. Disponível em:<<https://al-ma.jusbrasil.com.br/noticias/100638055/rubens-jr-aponta-irregularidades-da-empresa-vbl-em-imperatriz>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO MARANHÃO. Deputada Valéria Macedo pede Passe Livre para estudantes em São Luís e Imperatriz. **mpma.mp.br**, 2015. Disponível em:< <https://al-ma.jusbrasil.com.br/noticias/260362724/deputada-valeria-macedo-pede-passe-livre-para-estudantes-em-sao-luis-e-imperatriz?ref=serp>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ALVES, Regivaldo. Movimento Fora VBL realizou debate sobre transporte público. **oprogressonet.com**, 2013. Disponível em:<<http://oprogressonet.com/regional/movimento-fora-vbl-realizou-debate-sobre-transporte-publico/7559.html>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ANGELI, T. Avaliação do desempenho do sistema de transporte público utilizando indicadores de mobilidade urbana sustentável em Imperatriz-MA. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Ceuma). Imperatriz, p. 60.

ATLAS DO BRASIL, 2019. Disponível em: <<https://atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2015, Os desafios da mobilidade urbana. Relator: Ronaldo Benedet, Consultores legislativos: Antônia Maria de Fátima Oliveira (coord.) ... [et al.] Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 352p.

BALASSIANO, R. (1996). Transporte Por Vans — O Que Considerar no Processo de Regulamentação?. *Transportes* 4, 87–105, 1998.

BRUTON, M. J. (1979). Introdução ao Planejamento dos Transportes. Ed. Interciência - USP.

BRASIL. Lei Nº 8.723, de 28 de Outubro de 1993. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências, Diário Oficial da União, Brasília, 1993.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS R. A. R., (2013), **Planejamento de Transportes: Conceitos e Modelos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

CERVERO, R. 2013. Linking urban transport and land use in developing countries. *The Journal of Transport and Land Use*, v. 6, n. 1, pp. 7-24.

CERVERO, Robert; GOLUB, Aaron. Informal transport: A global perspective. *TRANSPORT POLICY* 6, p. 12, 2007.

CERVERO, R.. *Informal Transport in the Developing World*. United Nations Commission on Human Settlements, Nairobi, Kenya, 2000.

CARVALHO C.H.R. (2011a). Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros Nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros. IPEA. <https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/91332/1/664398472.pdf>.

CAROLINA, Iane. IMPERATRIZ - MPMA recomenda veto ao PL que regulamenta táxi-lotação. **mpma.mp.br**, 2019. Disponível em:< <https://www.mpma.mp.br/index.php/lista-de-noticias-gerais/15754-imperatriz-mpma-recomenda-veto-ao-pl-que-regulamenta-taxi-lotacao>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CASTRO, William. Operação flagra mototaxistas clandestinos. **prefeituradeimperatriz.com.br**, 2017. <<https://www.prefeituradeimperatriz.com.br/noticias/transito-e-transporte/operacao-flagra-mototaxistas-clandestinos.html>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CARVALHO, Gil. Transporte coletivo terá nova tarifa a partir deste sábado, 19. **prefeituradeimperatriz.com.br**, 2019. < <https://www.imperatriz.ma.gov.br/noticias/transito-e-transporte/tarifa-do-transporte-coletivo-urbano-e-rural-sera-reajustada.html>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. New York, NY: John Wiley & Sons.

CUMMINS, R.A.; GULLONE, E. Why we should not use 5-point Likert scales: the case for subjective quality of life measurement. In. International Conference on Quality of Life in Cities, 2., 2000, Singapore. Proceedings... Singapore, 2000.

DELL'OLIO, L., Ibeas, A., Ceci' n, P., 2010. Modelling user perception of bus transit quality. *Transp. Policy* 17 (6), 388–397.

DENG, T., Nelson, J.D., 2010. The impact of bus rapid transit on land development: a case study of Beijing, China. *World Acad. Sci., Eng. Technol.* 66, 1196–1206.

DIAKAKI, Christina; PAPAGEORGIU, Markos; DINOPOULOU, Vaya; PAPAMICHAIL, Ioannis; GARYFALIA, Malandraki. State-of-the-art and -practice review of public transport priority strategies. *IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS* 4, p. 15, 2015.

DEL MISTRO, Romano; BEHRENS, Roger. Integrating the informal with the formal: An estimation of the impacts of a shift from paratransit line-haul to feeder service provision in Cape Town. *Case Studies on Transport Policy* 2, p. 6, 2015.

DARGAY J.M. (2001). The effect of income on car ownership: evidence of asymmetry. *Transportations Research Part A*. p. 807-821.

DATASUS (2010). Renda média domiciliar per capita. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?obitocorr/cnv/obitoredistr.def>. Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

DPVAT (2018). Relatório anual 2018, Seguradora Líder-DPVAT. Acesso em: 10 de janeiro de 2020. Disponível em: http://www.vias-seguras.com/layout/set/print/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais/estatisticas_do_seguro_dpvat.

DE ONA, Juan; DE ONA, Rocio; EBOLI, Laura; MAZZULLA, Gabriella. Perceived service quality in bus transit service: A structural equation approach. *Transport Policy* , p. 7, 2013.

DE ONA, Juan; DE ONA, Rocio; CALVO, Francisco J.. A classification tree approach to identify key factors of transit service quality. *Expert Systems With Applications* 12, p. 7, 2012.

DEVELLIS, R.F. Scale development: theory and applications. Newbury Park: Sage, 1991.

Dalmoro e Vieira (2014) MARLON DALMORO** KELMARA MENDES VIEIRA***
DILEMAS NA CONSTRUÇÃO DE ESCALAS TIPO LIKERT: O NÚMERO DE ITENS E A
DISPOSIÇÃO INFLUENCIAM NOS RESULTADOS? RGO REVISTA GESTÃO
ORGANIZACIONAL | VOL. 6 - EDIÇÃO ESPECIAL – 2013.

EBOLI, Laura. and MAZZULLA, Gabriella. (2007), “Service quality attributes affecting customer satisfaction for bus transit”, Journal of Public Transportation, Vol. 10, N. 3, p. 21-34.

EBOLI, Laura; MAZZULLA, Gabriella. A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view. TRANSPORT POLICY 1, p. 9, 2011.

ENCICLOPÉDIA DE IMPERATRIZ, (2002). Sanches, E.. Imperatriz, Maranhão, Brasil: Instituto Imperatriz.

FERREIRA, Eric; BALASSIANO, Ronaldo; GOLUB, Aaron; ARAUJO, Ayres. Regulation of the informal transport sector in Rio de Janeiro, Brazil: welfare impacts and policy analysis. Transportation 5, p. 15, 2009.

FRANÇA I.S.; PEREIRA A.M.; SOARES B.R.; MEDEIROS D.L. (2009). Cidade Média, Polarização Regional e Setor de Educação Superior: Estudo de Montes Claros, no Norte de Minas Gerais. Revista Formação. N. 16, volume 2 – p.52-70.

FRANKLIN, A. (2005). **Breve História de Imperatriz**. Imperatriz: Ética.

FREITAS, Rodrigo. MPMA questiona decisão que reintegrou empresa VBL ao transporte público de Imperatriz. **al-ma.jusbrasil.com.br**, 2013. Disponível em:<
<https://www.mpma.mp.br/index.php/lista-de-noticias-gerais/7058-mpma-questiona-decisao-que-reintegrou-empresa-vbl-ao-transporte-publico-de-imperatriz>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

GUIMARÃES L.E., LEE F. (2010). Levantamento do Perfil e Avaliação da Frota de Veículos de Passeio Brasileira Visando Racionalizar as Emissões de Dióxido de Carbono. Revista Sociedade & Natureza. Volume 22, n. 3,p. 577-592. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n3/13.pdf>.

GONDELACH G.S.J., Faaij A.P.C.(2012). Performance of batteries for electric vehicles on short and longer term. Journal of Power Sources. n. 212, p 111-129. Disponível em

http://ac.elscdn.com/ez29.periodicos.capes.gov.br/S0378775312007069/1-s2.0-S0378775312007069-main.pdf?_tid=6055c122-18cc-11e4-a103-00000aab0f01&acdnat=1406822859_057a272aa24075c5a2234ebb1860a568.

GUNER, S. (2018). Measuring the quality of public transportation systems and ranking the bus transit routes using multi-criteria decision making techniques. *Case Studies on Transport Policy*, 248.

Guia TPC (2018). Guia do transporte público coletivo. Disponível em: https://f2122ec8-8c98-4844-a27d-1b78c4e37c7c.filesusr.com/ugd/d17873_25d39a909bea4bcbaa691e15cf8e3e1c.pdf. Acesso em: 10 de abril de 2019.

GABY, Carlos. Prefeito veta projeto que regulamenta taxi-lotação em Imperatriz. **camaraimperatriz.ma.gov.br**, 2019. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/index.php/noticia/1118>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

HOEL, L.A.; Garber N.J.; Sadek A.W. (2011) *Engenharia de Infraestrutura de Transportes – Uma Integração Multimodal*. Cengage Learning.

HOFMANN, M., O'MAHONY, M., (2005). The Impact of Adverse Weather Conditions on Urban Bus Performance Measures. *Intelligent Transportation Systems, 2005. Proc., 2005 IEEE*, Sept. 13–15 2005, pp. 84–89.

ITDP – Institute for Transportation & Development Policy. *Manual de BRT: Guia de Planejamento*. Tradução de Arthur Szász. Brasília: Ministério das Cidades, 2008, 883 p.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2011). *Sistema de Indicadores de Percepção Social*. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124_sips_mobilidade.pdf. Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA 2018. *Dinâmica Econômica, Infraestrutura e Logística no MATOPIBA*.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2013, História de Imperatriz. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/imperatriz/historico>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010, Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2015, Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 2 abr. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008). Regiões de influência das cidades 2007. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=240677>.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 07-73, de 11 de julho de 1973. Cria o transporte coletivo rodoviário municipal de Imperatriz. Disponível em: <<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/1015092c0c5c93e76e8649146d9ad794.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 586/90, de 4 de outubro de 1990. Altera e dá nova redação a lei do transporte coletivo municipal. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_586-90.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 631/91, de 30 de agosto de 1991. Altera e dá nova redação a lei nº 586/90. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_631-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 645-91, de 1 de novembro de 1991. Autoriza o executivo municipal a conceder reajuste das tarifas dos transportes coletivos de passageiros e dá outras providencias. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_632-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 632-91, de 18 de setembro de 1991. Reajusta Tarifa do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_632-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 571-90, de 31 de maio de 1990. Reajusta Tarifa do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_571-90.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 598-90, de 12 de dezembro de 1990. Reajusta Tarifa do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_598-90.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 622-91, de 19 de junho de 1991. Reajusta Tarifa do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_622-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 636/91, de 3 de outubro de 1991. Regulamenta troco das passagens. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_636-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 681/92, de 9 de dezembro de 1992. Dispõe sobre o passe livre gratuito nos ônibus urbanos e suburbanos para os agentes de saúde do município e da fundação nacional de saúde. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_681-92.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 761/95, de 9 de junho de 1995. Dispõe sobre a obrigatoriedade de as empresas de transportes coletivos fornecerem passes livres às pessoas portadoras de deficiências físicas e mentais, no Município de Imperatriz. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_761-95.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1.276/2008, de 3 de dezembro de 2008. "Passe Livre" para pessoas portadoras de deficiência, mulheres grávidas e idosos no Município de Imperatriz/MA. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1276-08.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 637-91, de 8 de outubro de 1991. Reserva assento para idosos, grávidas e pessoas deficientes. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_637-91.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 904/99, de 17 de abril de 2000. Torna obrigatório a instalação de equipamentos que facilitem a locomoção dos portadores de deficiência física. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_904-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 841/97, de 31 de outubro de 1997. Dispõe sobre fumantes em recintos fechados nas repartições públicas e transportes coletivos. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_841-97.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1018/2001, de 11 de dezembro de 2001. Obriga a existência de condicionadores de lixo em veículos de transporte coletivo no município. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1018-01.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1152-06, de 31 de março de 2006. Dispõe sobre a instalação de placas informativas nos abrigos de ônibus no município de imperatriz. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1152-06.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1153-06, de 13 de março de 2006. Dispõe sobre o embarque e desembarque de obesos, gestantes e crianças nos ônibus coletivos

urbanos. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1153-06.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 714-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_714-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 712-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_712-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 711-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_711-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 705-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_705-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 718-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_718-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 717-93, de 1993. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:
<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_717-93.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 917-99, de 1999. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:

<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_917-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 916-99, de 1999. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_916-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 900-99, de 1999. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_900-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 897-99, de 1999. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_897-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 956-00, de 2000. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_956-00.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 929-00, de 2000. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_929-00.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 928-00, de 2000. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_928-00.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1224-07, de 2007. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em:

<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1224-07.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1196-07, de 2007. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1196-07.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1180-07, de 2007. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1180-07.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1479-12, de 2012. Cria linhas de ônibus coletivo urbano. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1479-12.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1557-14, de 23 de maio de 2014. Autoriza o poder executivo a criar linhas no transporte coletivo municipal, na zona urbana. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1557-14.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 803-96, de 20 de novembro de 1996. Cria o serviço de moto-táxi em Imperatriz. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_803-96.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 896-99, de 1999. Altera a lei da moto táxi. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_896-99.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 945-00, de 2000. Altera a lei da moto táxi. Disponível em:

<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_945-00.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1185-07, de 2007. Dia municipal do moto taxista. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1185-07.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1492-12, de 2012. Regulamenta tarifa das viagens de moto-táxi. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1492-12.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1737-2018, de 2018. Regulamenta o serviço de carro privado por aplicativo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1737-2018.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1783-19, de 2019. Altera lei do serviço de carro privado por aplicativo. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1783-19.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1817-2020, de 2020. Cria o transporte alternativo por vans e micro-ônibus no município de Imperatriz. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1817-2020.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1818-2020, de 2020. Cria o serviço de transporte complementar (táxi lotação) no município de Imperatriz. Disponível em: <http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/Lei_n%C2%BA_1818-2020.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

IMPERATRIZ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1654-2016, de 2016. Dispõe sobre a concessão provisória para exploração do serviço de transporte coletivo urbano do Município de Imperatriz e dá outras providências. Disponível em: <

<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/images/leis/0a668e2ca13fccfe24d70ed4fff113f6.pdf>

>. Acesso em: 10 fev. 2020.

JOEWONO, T. B., KUBOTA, H. (2007). User satisfaction with paratransit in competition with motorization in indonesia: anticipation of future implications. *Transportation*, 34(3), 337–354.

JOEWONO, T.B., Kubota, H., 2005. The characteristics of paratransit and non-motorized transport in Bandung, Indonesia. *J. East. Asia Soc. Transport. Stud.* 6, 262–277.

JOEWONO, T. B., KUBOTA, H. (2008). Paratransit service in indonesia: User satisfaction and future choice. *Transportation Planning and Technology* 3, p. 20.

KALPAKCI, A., KARATAS, N. (2016). Integration of paratransit systems with inner-city bus transport: the case of Izmir. *Case Study and Application*, p. 22.

KLEIN, G., KANTOR, J., 2018. How religiosity affects the attitudes of communities towards tourism in a sacred city: the case of Jerusalem. *Tourism Manage.* 69, 167–179.

KUMAR, M., Singh, S., Ghate, A.T., Pal, S., Wilson, S.A., 2016. Informal public transport modes in India: a case study of five city regions. *IATSS Res.* 39 (2), 102–109.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology.* v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932.

MELO, B. P. Indicadores de Ocupação Urbana sob o Ponto de Vista da Infra Estrutura Viária. Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2004.

MEJÍA-DUGAND, S., Hjelm, O., Baas, L., & Ríos, R. A. (2013). Lessons from the spread of Bus Rapid Transit in Latin America. *Journal of Cleaner Production*, 50, 82–90.

MARANHÃO. Governo do Estado. Lei Complementar Nº 089 de 17 de Novembro de 2005. Cria a Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense, e dá outras providências. Disponível em: <http://stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=5093>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MENDES, Juliana. Município deve decidir sobre regulamentação de táxis-lotação em Imperatriz. tj-ma.jusbrasil.com.br, 2014. Disponível em: <<https://tj-ma.jusbrasil.com.br/noticias/124828126/municipio-deve-decidir-sobre-regulamentacao-de-taxis-lotacao-em-imperatriz?ref=serp>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MARCONCCINE, Mari. Lei que regulamentaria o serviço de táxi lotação é rejeitada. **camaraimperatriz.ma.gov.br**, 2015. Disponível em: <<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/noticia/571?#>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MILHOMEM, Alan. VBL tem todos os ônibus do transporte municipal apreendidos. **Imirante.com**, 2013. Disponível em: <<https://imirante.com/imperatriz/noticias/2013/07/26/vbl-tem-todos-os-onibus-do-transporte-municipal-apreendidos.shtml>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NOGUEIRA M; GARCIA R.A.. (2007). Nogueira M., Garcia R.A. (2007). A Inserção das Cidades Médias na Rede Urbana Brasileira. Revista Terr@Plural. Volume 1, n. 2, p. 61-71. Disponível em <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/viewFile/1152/866>.

NGO, N. S. (2019). Urban bus ridership, income, and extreme weather events. Transportation Research Part D: Transport and Environment. doi:10.1016/j.trd.2019.03.009.

NOVAKOSKI, Rhaysa. Usuários de ônibus reclamam de paralização e buscam alternativas. **Imirante.com**, 2015. Disponível em: <<https://imirante.com/imperatriz/noticias/2015/06/10/usuarios-de-onibus-reclamam-de-greve-e-buscam-alternativas.shtml>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NATHASJE, Illya. Imperatriz poderá ficar sem transporte coletivo. **oprogressonet.com**, 2017. Disponível em: <<http://oprogressonet.com/politica/imperatriz-podera-ficar-sem-transporte-coletivo/76732.html>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ÔNIBUS da VBL começam a ser vistoriados em Imperatriz. **g1.globo.com**, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2013/08/onibus-da-vbl-comecam-ser-vistoriados-em-imperatriz.html>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ORSKI CK (1975). Paratransit: the coming of age of a transportation concept. Transportation 4, 329–334.

PRIONI, P. AND HENSHER, D. A. (2000), “Measuring service quality in scheduled bus services”, Journal of Public Transportation, Vol. 3, N. 2, p. 51-74.

PRIYE, S., MANOJ, M. (2020). Passengers’ perceptions of safety in paratransit in the context of three-wheeled electric rickshaws in urban India. Safety Science, 124, 1-11.

POLLET B.G., STAFFELL I., SHANG J.L. (2012). Current Status of Hybrid, Battery and Fuel Cell Electric Vehicles: From Electro Chemistry to Market Prospects. *Electrochimica Acta*. Volume 84, p. 235-249. Disponível em <http://www.sciencedirect.com.ez29.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0013468612005671>

PHUN, V. K., KATO, H., YAI, T., (2018). Traffic risk perception and behavioral intentions of paratransit users in Phnom Penh. *Transportation Research Part F* 55, p. 175–187.

PREFEITURA DE IMPERATRIZ, 2017, Características da cidade. Disponível em: <<https://www.imperatriz.ma.gov.br/portal/imperatriz/a-cidade.html>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

PREFEITURA DE IMPERATRIZ, 2017, Características Geográficas. Disponível em: <<https://www.imperatriz.ma.gov.br/portal/imperatriz/localizacao-distancias.html>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

RAHMAN, F., DAS, T., HADIUZZAMAN, Md., HOSSAIN, S. 2016. Perceived service quality of paratransit in developing countries: A structural equation approach.

<https://imirante.com/imperatriz/noticias/2015/11/05/prefeitura-rompe-contrato-de-concessao-do-transporte-coletivo-com-a-vbl.shtml>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

RODRIGUES, Sidney. Câmara Municipal derruba veto do executivo que impedia serviço de táxi-lotação. **camaraimperatriz.ma.gov.br**, 2019. Disponível em: <<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/index.php/noticia/1130>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

RODRIGUES, Sidney. Câmara Municipal autoriza o serviço de taxi-lotação em Imperatriz. **camaraimperatriz.ma.gov.br**, 2019. Disponível em: <<http://camaraimperatriz.ma.gov.br/index.php/noticia/1106>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

RATRANS, 2020. Itinerário e Informações Ratrans Imperatriz [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <corporativoratransgps@gmail.com> em 28 de jan. de 2020.

RIBEIRO G.R., MAGRINYÀ, F., ORRICO FILHO, D.R., 2014. Study of the changes in urban mobility of the Brazilian middle class, brought about by the population's increased income, and the ensuing impact on urban mass transit. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 160, p. 294 – 303.

RODRIGUES, Sidney. Por unanimidade Câmara aprova projeto que legaliza os táxis lotação em Imperatriz. **camaraimperatriz.ma.gov.br**, 2020. Disponível em:<<http://www.camaraimperatriz.ma.gov.br/index.php/noticia/1266>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

RODRIGUES, João. Prefeitura rompe contrato de concessão do transporte coletivo com a VBL. **Imirante.com**, 2015. Disponível em:< SHIWAKOTI, N., TAY, R., STASINOPOULOS, P., WOOLLEY, P.J., 2016. Passengers' awareness and perceptions of way finding tools in a train station. *Safety Sci.* 87, 179–185.

SILVA, W. N. (2017). Análise da Mobilidade Urbana por Transporte Sustentável nas Cidades Médias Brasileiras. Tese PET COPPE.

SILVA A.L. (2013). Breve Discussão sobre o Conceito de Cidade Média. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de 111 Maringá (UEM). *Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia.* v. 5, n. 1 , p. 58-76.

SOUZA, M. L. (2003). A B C do desenvolvimento urbano. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 30-31.

SANTOS, E. O., (2008). Características e Perspectivas de Imperatriz Como Cidade-pólo do Sul do Maranhão. *Revista Econômica do Nordeste Fortaleza*, v. 39, nº 3, p. 533–550.

SADHUKHAN, S., BANERJEE, U.K., MAITRA, B., 2018. Preference heterogeneity towards the importance of transfer facility attributes at metro stations in Kolkata. *Travel Behav. Soc.* 12, 72–83.

SHEKIN, D.J., 2003. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures.* CRC Press.

SPOSITO, M. E. B. (2010). Desafios para o estudo das cidades médias In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LA RED IBEROAMERICANA DE INVESTIGADORES SOBRE GLOBALIZACIÓN Y TERRITÓRIO, 11, 2010, Mendoza. Anais... Mendoza: UNCUIYO - Universidad de Cuyo, 2010. p. 01-18.

SETRAN, 2020 – ofício

TAVARES F.V.F., BARRETO A.A., DUTRA E.G., JACOMINO V.M.F. (2010). Estudo do Processo de Dispersão de Emissões Veiculares em uma Microrregião de Belo Horizonte (MG) Utilizando Simulação Numérica. EngSanitAmbient. Volume 15, n. 4, out/dez 2010. p. 315-324.

TYBOUT, A.M., HAUSER, J.R., KOPPELMAN, F.S. (1978). Consumer oriented transportation planning: an integrated methodology for modeling consumers' perception, preferences, and behavior. Adv. Consumer Res. 5, 426–434.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB (1999). A Handbook for Measuring Customer Satisfaction and Service Quality. Transit Cooperative Research Program (TCRP). Report 47. National Research Council, Washington, DC.

VASCONCELLOS, E.A.; CARVALHO C.H.R; PEREIRA R.H.M.P. (2011) Transporte e Mobilidade Urbana. Textos para Discussão CEPA-IPEA, 34. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

WEGMAN, F. (2017). The future of road safety: A worldwide perspective. IATSS Research, 40, 66–71.

WHO: World Health Organization (2015). Global status report on road safety. Geneva.

YEH, C.H., DENG, H. AND CHANG, Y.H. (2000), “Fuzzy multicriteria analysis for performance evaluation of bus companies”, European Journal of Operational Research, Vol.126, p. 459-473.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – Municípios classificados como cidade média na pesquisa

Nº	UF	Município	REGIC (IBGE)	Renda (R\$) (IBGE)	População 2000 (IBGE)	População 2010 (IBGE)	População 2019 (IBGE)
1	AL	Arapiraca	2C	411,55	186.466	214.067	231.747
2	AL	Campo Alegre	5	202,89	41.028	50.831	57.063
3	AL	Coruripe	5	306,1	48.846	52.160	56.933
4	AL	Palmeira dos Índios	4A	385,01	68.060	70.434	73.218
5	AL	Penedo	4A	328,36	56.993	60.389	63.683
6	AL	São Miguel dos Campos	4A	345,09	51.456	54.591	61.251
7	AL	União dos Palmares	4A	298,45	58.620	62.401	65.611
8	BA	Alagoinhas	3B	535	130.095	142.160	151.596
9	BA	Araci	5	213,85	47.584	51.636	54.379
10	BA	Barreiras	2C	594,07	131.849	137.428	155.439
11	BA	Bom Jesus da Lapa	3B	359,93	54.421	63.508	69.148
12	BA	Brumado	3B	398,87	61.670	64.550	67.195
13	BA	Campo Formoso	5	264,91	61.942	66.638	71.206
14	BA	Casa Nova	5	285,91	55.730	64.944	71.969
15	BA	Catu	5	458,94	46.731	51.075	54.704
16	BA	Conceição do Coite	4A	302,28	56.317	62.042	66.612
17	BA	Cruz das Almas	3B	462,99	53.049	58.584	63.239
18	BA	Euclides da Cunha	4B	265,79	53.885	56.312	60.585
19	BA	Eunápolis	3B	563,87	84.120	100.246	113.380
20	BA	Guanambi	3A	487,92	71.728	78.801	84.481
21	BA	Ilhéus	2B	571,51	222.127	184.231	162.327

22	BA	Ipirá	5	264,97	61.746	59.352	59.595
23	BA	Irecê	3A	478,42	57.436	66.404	72.967
24	BA	Itaberaba	3B	416,68	58.943	61.623	64.489
25	BA	Itabuna	2B	585,24	196.675	204.710	213.223
26	BA	Itamaraju	4A	421,76	64.144	63.355	64.486
27	BA	Itapetinga	4A	497,69	57.931	68.314	76.147
28	BA	Jacobina	3A	402,96	76.492	79.285	80.518
29	BA	Jaguaquara	4B	292,29	46.621	51.019	54.423
30	BA	Jequie	3A	463,19	147.202	151.921	155.966
31	BA	Juazeiro	2C	456,91	174.567	197.984	216.707
32	BA	Monte Santo	5	195,67	54.552	52.360	49.418
33	BA	Paulo Afonso	3A	531,71	96.499	108.419	117.782
34	BA	Porto Seguro	4A	515,25	95.721	126.770	148.686
35	BA	Santo Amaro	5	377,62	58.414	57.811	60.069
36	BA	Santo Antônio de Jesus	3A	526,09	77.368	90.949	101.512
37	BA	Senhor do Bonfim	3B	407,79	67.723	74.431	79.015
38	BA	Serrinha	4A	359,4	83.206	77.285	80.861
39	BA	Teixeira de Freitas	3A	551,62	107.486	138.491	160.487
40	BA	Tucano	5	320,21	50.948	52.391	50.687
41	BA	Valença	3B	365,23	77.509	88.729	96.562
42	BA	Vitoria da Conquista	2B	543,45	262.494	306.374	341.597
43	CE	Acaraú	4A	246,49	48.968	57.542	62.641
44	CE	Acopiara	5	263,74	47.137	51.171	54.270
45	CE	Aracati	4A	343,59	61.187	69.167	74.547
46	CE	Barbalha	2C	361,63	47.031	55.373	59.732
47	CE	Boa Viagem	5	246,69	50.306	52.521	54.470
48	CE	Camocim	4B	259,47	55.448	60.163	63.661
49	CE	Canindé	4A	267,23	69.601	74.486	76.997
50	CE	Cascavel	5	304,07	57.129	66.124	71.743
51	CE	Crateus	3A	366,61	70.898	72.853	75.074

52	CE	Crato	2C	459,98	104.646	121.462	132.123
53	CE	Granja	5	170,49	48.484	52.670	54.748
54	CE	Horizonte	5	317,75	33.790	55.154	67.337
55	CE	Ico	4A	268,98	62.521	65.453	68.018
56	CE	Iguatu	3A	426,08	85.615	96.523	102.498
57	CE	Itapipoca	3B	259,1	94.369	116.065	129.358
58	CE	Juazeiro do Norte	2C	433,27	212.133	249.936	274.207
59	CE	Limoeiro do Norte	4A	398,67	49.620	56.281	59.540
60	CE	Morada Nova	5	273,71	64.400	62.086	61.890
61	CE	Pacajus	5	347,59	44.070	61.846	72.203
62	CE	Quixadá	3A	310,28	69.654	80.605	87.728
63	CE	Quixeramobim	5	314,56	59.235	71.912	81.082
64	CE	Russas	4A	368,95	57.320	69.892	78.194
65	CE	Sobral	2C	436,87	155.276	188.271	208.935
66	CE	Tauá	4B	298,93	51.948	55.755	58.859
67	CE	Tianguá	5	384,26	58.069	68.901	75.946
68	CE	Trairi	5	203,65	44.527	51.432	55.918
69	CE	Viçosa do Ceara	5	202,74	45.427	54.961	60.889
70	MA	Açailândia	4A	423,9	88.320	104.013	112.445
71	MA	Bacabal	3A	372,72	91.823	99.960	104.949
72	MA	Balsas	3B	523,37	60.163	83.537	94.887
73	MA	Barra do Corda	4A	295,01	78.147	82.692	88.212
74	MA	Barreirinhas	5	193,23	39.669	54.991	62.528
75	MA	Buritcupu	5	209,85	51.059	65.226	72.358
76	MA	Caxias	3A	319,79	139.756	155.202	164.880
77	MA	Chapadinha	3B	244	61.322	73.281	79.675
78	MA	Codó	4A	266,96	111.146	118.072	122.859
79	MA	Coroatá	5	220,58	55.676	61.653	65.296
80	MA	Grajaú	4B	333,23	47.155	61.903	69.527
81	MA	Imperatriz	2C	605,7	230.566	247.553	258.682

82	MA	Itapecuru Mirim	5	209,06	42.772	62.123	68.203
83	MA	Pinheiro	3A	288,11	68.030	78.147	83.387
84	MA	Santa Inês	3A	398,2	68.321	78.182	89.044
85	MA	Santa Luzia	5	201,99	69.271	69.392	72.667
86	MA	Tutoia	4B	233,11	37.728	52.711	58.860
87	MA	Zé Doca	4B	253,98	46.134	50.160	51.714
88	PB	Cajazeiras	3A	507,21	54.715	58.437	61.993
89	PB	Campina Grande	2B	616,19	355.331	385.276	409.731
90	PB	Guarabira	3A	418,2	51.482	55.340	58.833
91	PB	Patos	3A	501,53	91.761	100.695	107.605
92	PB	Sape	4B	255,96	47.353	50.151	52.625
93	PB	Sousa	3A	435,22	62.635	65.807	69.444
94	PE	Araripina	3B	314,53	70.898	77.363	84.418
95	PE	Arcoverde	3B	446,09	61.600	69.157	74.338
96	PE	Belo Jardim	4A	366,02	68.698	72.412	76.439
97	PE	Bezerros	5	343,39	57.371	58.675	60.798
98	PE	Buique	5	172,04	44.169	51.990	58.378
99	PE	Carpina	4A	388,37	63.811	74.851	83.641
100	PE	Caruaru	2C	540,9	253.634	314.951	361.118
101	PE	Garanhuns	3A	480,22	117.749	129.392	139.788
102	PE	Goiana	4A	350,73	71.177	75.648	79.758
103	PE	Gravata	5	392,96	67.273	76.669	84.074
104	PE	Ipojuca	5	346,14	59.281	80.542	96.204
105	PE	Limoeiro	4A	383,29	56.322	55.574	56.250
106	PE	Ouricuri	4A	284,85	56.733	64.335	69.459
107	PE	Palmares	3B	292,93	55.790	59.524	63.250
108	PE	Pesqueira	4A	321,35	57.721	62.793	67.395
109	PE	Petrolina	2C	584,31	218.538	294.081	349.145
110	PE	Salgueiro	4A	437,08	51.571	56.641	60.930
111	PE	Santa Cruz do Capibaribe	5	492,61	59.048	87.538	107.937

112	PE	São Bento do Una	5	313,78	45.360	53.232	59.504
113	PE	Serra Talhada	3A	401,48	70.912	79.241	86.350
114	PE	Surubim	4A	362,17	50.331	58.444	65.089
115	PE	Timbaúba	4A	310,69	56.906	53.823	53.022
116	PE	Vitoria de Santo Antão	3B	389,18	117.609	130.540	138.757
117	PI	Floriano	3A	528,55	54.591	57.707	59.935
118	PI	Parnaíba	3A	472,53	132.282	145.729	153.078
119	PI	Picos	3A	557,2	68.974	73.417	78.222
120	PI	Piripiri	4A	370,6	60.154	61.840	63.742
121	RN	Assú	3B	426,22	47.904	53.245	58.017
122	RN	Caicó	3A	622,27	57.002	62.727	67.952
123	RN	Ceara-Mirim	5	313,91	62.424	67.844	73.497
124	RN	Mossoró	2C	590,33	213.841	259.886	297.378
125	SE	Estancia	4A	385,38	59.002	64.464	69.184
126	SE	Itabaiana	3B	433,11	76.813	86.981	95.427
127	SE	Lagarto	4A	357,94	83.334	94.852	104.408

APÊNDICE 2 – Questionário aplicado na pesquisa de campo.

Modo de Transporte e seus principais atributos

Qual(ais) veículo(s) você possui? *

Carro

Moto

Bicicleta

Nenhum

Outro: _____

Qual é o seu PRINCIPAL modo de TRANSPORTE? *

Selecionar o modo de transporte que você mais utiliza para se deslocar em Imperatriz.

Ônibus

Alternativo Van

Táxi Lotação

Moto - táxi

Táxi

Carro privado por App (UBER, 99, Cabyfi etc.)

Bicicleta

Caminhada

Moto (dirigindo)

Moto (carona)

Carro (dirigindo)

Carro (carona)

Outro: _____

No seu ponto de vista, quais são os 3 atributos MAIS IMPORTANTES em um modo de transporte (ou condições que influenciam na sua escolha pelo modo). *

Cobertura espacial - Possibilidade de utilizar o transporte em qualquer área da cidade, localização das estações, regiões atendidas, alcance da rede.

Custo - Gastos com transporte, preço da passagem do transporte público e/ou custos com combustível, estacionamento e manutenção de carro e moto.

Frequência - Frequência do atendimento, tempo de espera pelo usuário.

Tempo de Viagem/Velocidade - Tempo de duração da viagem, velocidade operacional durante a viagem.

Conforto - Limpeza dos carros e das estações, comodidade dos assentos, sanitários nas estações, locais de espera, ar condicionado, lotação dos carros.

Proteção contra as variações climáticas - Sol, chuva, frio, calor etc.

Risco de acidente - Risco de se acidentar durante a viagem.

Segurança Pública - Segurança pessoal dentro do transporte e dos pontos de embarque/desembarque e nos entornos, segurança operacional durante a viagem.

Outro: _____

No seu ponto de vista, selecione os 3 atributos MENOS IMPORTANTES em um modo de transporte. *

Cobertura espacial - Possibilidade de utilizar o transporte em qualquer área da cidade, localização das estações, regiões atendidas, alcance da rede.

Custo - Gastos com transporte, preço da passagem do transporte público e/ou custos com combustível, estacionamento e manutenção de carro e moto.

Frequência - Frequência do atendimento, tempo de espera pelo usuário.

Tempo de Viagem/Velocidade - Tempo de duração da viagem, velocidade operacional durante a viagem.

Conforto - Limpeza dos carros e das estações, comodidade dos assentos, sanitários nas estações, locais de espera, ar condicionado, lotação dos carros.

Proteção contra as variações climáticas - Sol, chuva, frio, calor etc.

Risco de acidente - Risco de se acidentar durante a viagem.

Segurança Pública - Segurança pessoal dentro do transporte e dos pontos de embarque/desembarque e nos entornos, segurança operacional durante a viagem.

Outro: _____

Qualifique os atributos de acordo com a sua experiência no seu principal modo de transporte.

Considere 1 muito ruim, 2 ruim, 3 regular, 4 bom e 5 muito bom.

Alcance da rede *

Não está disponível em nenhum dos endereços que eu frequento. 1 2 3 4 5 Posso alcançar qualquer endereço da cidade com esse transporte.

CUSTO *

Muito CARO. 1 2 3 4 5 Muito BARATO.

FREQUÊNCIA *

Canso de esperar (meia hora ou mais de espera). 1 2 3 4 5 Não preciso esperar (disponível a qualquer momento).

Tempo de Viagem / Velocidade *

Viagem muito demorada. 1 2 3 4 5 Viagem muito rápida.

CONFORTO *

Muito Desconfortável. 1 2 3 4 5 Muito Confortável.

PROTEÇÃO CONTRA VARIAÇÕES CLIMÁTICAS *

Muito Desprotegido. 1 2 3 4 5 Bem Protegido.

RISCO DE ACIDENTE *

Alto. 1 2 3 4 5 Baixo.

SEGURANÇA PÚBLICA *

Inseguro. 1 2 3 4 5 Seguro.

Socioeconômico

Em qual BAIRRO você MORA? *

Escolher ▾

Qual é o seu GÊNERO? *

Masculino

Feminino

Transgênero

Prefiro não responder

Outro: _____

Qual é a sua IDADE? *

Escolher ▾

Renda do último mês em reais (R\$)? *

Até 500 reais

500 a 1 mil

1 mil a 1,5 mil

1,5 mil a 2 mil

2 mil a 4 mil

4 mil a 10 mil

10 mil a 20 mil

Acima de 20 mil

Outro: _____

Quantas pessoas dependem dessa renda? *

Escolher ▾

[Voltar](#) [Enviar](#)

APÊNDICE 3 – Respostas estatisticamente significativas dos atributos mais e menos importantes.

Frequência	Triáde dos atributos mais importantes	Triáde dos atributos menos importantes
14	Custo ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.	Cobertura espacial ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
13	Cobertura espacial ;Custo ;Frequência.	Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
7	Cobertura espacial ;Custo ;Segurança Pública.	Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto.
6	Cobertura espacial ;Custo ;Segurança Pública.	Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
5	Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.
5	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.
5	Custo ;Conforto ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.
5	Custo ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
5	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
5	Custo ;Frequência ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Risco de acidente.
5	Conforto ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
4	Conforto ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Custo ;Frequência.
4	Custo ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
4	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
4	Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.	Cobertura espacial ;Frequência ;Conforto.
4	Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.

4	Tempo de Viagem/Velocidade ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.
4	Custo ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto.
4	Frequência ;Conforto ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade.
4	Cobertura espacial ;Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade.	Frequência ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
4	Custo ;Frequência ;Conforto.	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Conforto ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade.
3	Conforto ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade.
3	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Custo ;Frequência.
3	Custo ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Segurança Pública.
3	Cobertura espacial ;Frequência ;Conforto.	Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Custo ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto.
3	Custo ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Cobertura espacial ;Custo ;Frequência.	Conforto ;Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente.
3	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.	Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto.
3	Custo ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
3	Custo ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.	Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente ;Segurança Pública.
3	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Segurança Pública.	Frequência ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Cobertura espacial ;Custo ;Conforto.	Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.

3	Custo ;Frequência ;Segurança Pública.	Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto ;Risco de acidente.
3	Custo ;Conforto ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Custo ;Frequência ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Proteção contra as variações climáticas ;Risco de acidente ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
3	Cobertura espacial ;Custo ;Segurança Pública.	Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Custo ;Frequência ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Tempo de Viagem/Velocidade ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Custo ;Proteção contra as variações climáticas ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade ;
3	Custo ;Conforto ;Risco de acidente.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Tempo de Viagem/Velocidade ;Conforto ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Proteção contra as variações climáticas.
3	Custo ;Conforto ;Segurança Pública.	Cobertura espacial ;Frequência ;Tempo de Viagem/Velocidade.
3	Frequência ;Conforto ;Proteção contra as variações climáticas.	Cobertura espacial ;Custo ;Tempo de Viagem/Velocidade.