



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

MARÍLIA PEREIRA CAVALCANTI

**O POTENCIAL DO MOBILITY-AS-A-SERVICE COMO FACILITADOR DE ACESSO
A AEROPORTOS**

Recife
2023

MARÍLIA PEREIRA CAVALCANTI

**O POTENCIAL DO MOBILITY-AS-A-SERVICE COMO FACILITADOR DE ACESSO
A AEROPORTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Engenharia Civil.
Área de Concentração: Transporte e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Oliveira de Andrade.

Recife

2023

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Cavalcanti, Marília Pereira.

O potencial do mobility-as-a-service como facilitador de acesso a aeroportos / Marília Pereira Cavalcanti. - Recife, 2024.

119f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2024.

Orientação: Maurício Oliveira de Andrade.

Inclui referências e apêndices.

1. Mobility-as-a-service; 2. Aeroportos; 3. Transporte integrado; 4. Mobilidade urbana. I. Andrade, Maurício Oliveira de. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

MARÍLIA PEREIRA CAVALCANTI

**O POTENCIAL DO MOBILITY-AS-A-SERVICE COMO
FACILITADOR DE ACESSO A AEROPORTOS**

Dissertação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, Área de Transporte e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Aprovada em 30/10/2023

Orientador: Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade – UFPE

BANCA EXAMINADORA

participação por videoconferência
Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

participação por videoconferência
Prof. Dr. Carlos Fabrício Assunção da Silva (examinador externo)
Universidade Federal de Pernambuco

participação por videoconferência
Prof.^a Dr.^a Viviane Adriano Falcão (examinador interna)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo a Deus por tudo que ele planejou e planeja na minha vida. Tenho certeza de que nenhum caminho, pedra ou portal que eu passei não tenha tido um propósito dele.

Agradeço também a todos que acreditaram em mim e me apoiaram na minha trajetória até hoje. Morar fora, sozinha, foi uma das experiências mais incríveis e difíceis que passei. Mas Deus sabia do propósito de tudo isso acontecer. E ele colocou as melhores pessoas ao meu lado para que eu pudesse encarar tudo isso.

Obrigada mãe, você me ensinou que devemos encarar os objetivos de frente, nunca desistir nos piores momentos e que a vida é uma caixinha de surpresa esperando ser aberta por cada um de nós. Você sempre esteve ao meu lado para me apoiar e amar. Obrigada pai, por me ensinar a sempre dar o meu melhor. Me desafiar todo dia e mostrar que eu posso sim fazer o que quero. Obrigada ao meu irmão por estar comigo, conversar antes de dormir e quando eu perguntava: “Neto, tu acha que sou capaz disso?” E aí ele vinha com a resposta: “você nunca vai saber se não tentar”. E isso me fazia correr para tentar.

Obrigada aos meus avós, Vanildo e Uyara, por cuidarem sempre de mim. Eles que me ligavam todo dia às 19h para saber como eu estava, se tinha chegado em casa, se tinha jantado e sempre cuidavam de mim, mesmo de longe. Cuidavam e cuidam desde que nasci.

Agradeço a minha vó Tonha que conversava horas comigo, me ligava para dar conselhos e cuidar de mim, como sempre cuidou desde que eu era pequena. Agradecer ao meu avô Rubem que nunca mediu esforços para que eu resolvesse algo que precisava.

Agradeço a toda minha família e amigos que sempre estiveram ao meu lado me apoiando.

Agradecer ao meu namorado, Iago, e toda sua família que me acolheu e acolhe de forma tão singular. Obrigada por me apoiarem e cuidarem de mim tão bem.

Agradeço ao meu professor e orientador Maurício que sempre me apoiou e nunca deixou que eu desistisse do mestrado. Muito obrigada pela sua paciência professor.

Agradeço a professora Viviane por ter me apresentado essa área, durante a graduação e que me fez seguir para o mestrado. Obrigada por me fazer amar a aviação.

Agradecer aos demais professores do PPGEC que durante a época de aula, mesmo que distante, por causa da pandemia, nos ajudavam sempre que necessário.

Não posso esquecer de agradecer e minha turma, que mesmo distante devido a pandemia, fez tudo ficar de forma mais leve. Obrigada Chey, Gui, Thales, Juliano e Jarbas.

Por fim, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – Brasil (CAPES) pela bolsa fornecida.

“Para aqueles que estão determinados a voar, não ter asas é apenas um detalhe. E lembre-se: turbulência nunca derrubou avião”. (Autor desconhecido)

RESUMO

Com os avanços tecnológicos, o transporte aéreo tem se tornado cada vez mais acessível. Se por um lado o transporte aéreo assegura deslocamentos em curto espaço de tempo, por outro, muitos aeroportos situam-se afastados das regiões centrais das grandes cidades. Muitos aeroportos são acessíveis por uma diversidade de modos, tais como: carros particulares, táxis, trens, metrô, ônibus, ônibus dedicados, limusines e ônibus de longa distância. No entanto, se esses deslocamentos não forem convenientes, práticos, dinâmicos e regulares, além de eficientes em custos e tempos de viagem, podem causar dificuldades aos viajantes. A mobilidade nas cidades está mudando, as tecnologias da informação e comunicação têm gerado inovações nos modelos de negócios em mobilidade com diversas funcionalidades. Como evolução dessas alternativas tecnológicas, surgiu na Finlândia, em 2014, o conceito de mobilidade como serviço (*Mobility-as-a-Service* ou MaaS). O MaaS funciona como integrador das diversas alternativas de meios de transporte públicos ou privados, possibilitando que o usuário planeje, agende e pague sua viagem por meio de um mesmo aplicativo, em sistema de *pay-as-you-go* ou através de inscrições mensais. Muitas empresas no mundo estão focando no MaaS como uma forma de facilitar os deslocamentos das pessoas. Além disso, estão oferecendo serviços assemelhados ao MaaS para aeroportos. Dentre elas, pode-se citar a SHOTL, a Lyko e a Empresa aérea do Japão, ANA. Na literatura acadêmica, é evidente uma carência de investigações que abordem a influência do MaaS no contexto do transporte aéreo. A presente pesquisa visa aferir o potencial impacto do MaaS no setor de transporte aéreo, utilizando um enfoque que combina uma análise de informações provenientes de empresas envolvidas na prestação ou utilização de serviços de transporte terrestre para aeroportos, juntamente com a aplicação de um questionário destinado a avaliar a receptividade dos passageiros em relação a soluções de mobilidade MaaS. Os resultados derivados da pesquisa revelaram que a taxa de aceitação da plataforma MaaS entre os participantes atingiu a expressiva marca de 76,95%. Paralelamente, foi conduzida uma análise aprofundada a fim de caracterizar o perfil do usuário disposto a adotar uma integração entre o transporte aéreo e terrestre.

Palavras-chave: mobility-as-a-service; aeroportos; transporte integrado; mobilidade urbana.

ABSTRACT

With technological advances, air transport has become increasingly accessible. Air transport on the one hand ensures travel in a short time, but many airports are far from the central regions of large cities. Many airports are accessible by modes, such as private cars, taxis, trains, subways, buses, shuttles, limousines, and long-distance buses. However, if these trips are not convenient, practical, dynamic, and regular, as well as efficient in costs and travel times, they can cause difficulties for travelers. Mobility in cities is changing, and information and communication technologies have generated innovations in business models with various features. As an evolution of these technological alternatives, *Mobility as a service* (or MaaS) emerged in Finland in 2014. MaaS works as an integrator of the various alternatives of public or private transportation, allowing the user to plan, schedule, and pay for their trip through the same application, in a pay-as-you-go system, or through monthly registrations. Many companies around the world are focusing on MaaS as a way to make it easier for people to move around. In addition, they are offering MaaS-like services for airports. We can mention SHOTL, Lyko, and Japanese Airline, ANA. In the academic literature, a lack of investigations is evident that address the influence of MaaS in the context of air transport. This research aims to assess the potential impact of MaaS in the air transport sector, using an approach that combines an analysis of information from companies involved in the provision or use of land transport services to airports, together with the application of a questionnaire to assess the receptivity of passengers to MaaS mobility solutions. The results derived from the research revealed that the acceptance rate of the MaaS platform among the participants reached the expressive mark of 76.95%. In parallel, an in-depth analysis was conducted to characterize the users' willingness to integrate air and land transport.

Keywords: mobility-as-a-service; airports; integrated transport; Urban mobility

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de modelo comportamental de escolha modal.....	25
Figura 2 - Acesso ao Aeroporto Aluisio Alves	43
Figura 3 - Localização do Aeroporto do Recife no mapa do Brasil.....	46
Figura 4 - Representação do Mobility-as-a-Service com o transporte aéreo.....	49
Figura 5 - Fluxograma das etapas de pesquisa	56
Figura 6 - Gênero - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022.....	66
Figura 7 - Idade - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022.....	67
Figura 8 - Renda - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022	67
Figura 9 - Motivo viagem - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022.....	67
Figura 10 - Meio de transporte - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022.....	68
Figura 11 - Forest plot das razões de chance (OR - Odds Ratio) do modelo de regressão logística binária com Aceita ou não? como variável dependente.	81
Quadro 1 - Conjunto de variáveis socioeconômicas e de hábitos de viagem para modelagem e teste de comparação com dados levantados em pesquisa.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação sugerida por Cohen (1988) para o tamanho de efeito V de Cramer, de acordo com os graus de liberdade (GI).	59
Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens.....	62
Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens de acordo com a variável aceita ou não?.....	69
Tabela 4 - Fatores associados à variável Aceita ou não?. N = 243.....	72
Tabela 5 - Modelo de regressão logística binária com “Aceita ou não?” como variável dependente. N = 243.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	All Nippon Airways
BRTs	Transporte Rápido por Ônibus
CAVs	Veículos Conectados e Autônomos
DORA	Door to Door Information for Passengers and Airports
HORUS	Sistema da Secretaria Nacional de Aviação Civil
MaaS	<i>Mobility as a service</i>
OR	Odds Ratio
TA	Transporte Aéreo
TC	Transporte Coletivo
TI	Transporte Individual
TSP	<i>Travelling Salesman Problem</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	21
2.1	OBJETIVO GERAL	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3	ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS	22
4	REVISÃO DA LITERATURA.....	24
4.1	FATORES INFLUENTES NAS ESCOLHAS MODAIS E SEUS INSTRUMENTOS DE ANÁLISE	24
4.2	INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA MOBILIDADE URBANA.....	32
4.3	PROBLEMA DA ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS	39
4.3.1	Acessibilidade Aeroportuária no Mundo	40
4.3.2	Acessibilidade Aeroportuária no Brasil.....	42
4.3.3	Acessibilidade Aeroportuária no Recife	45
4.4	PRIMEIRAS EXPERÊNCIAS DO MaaS EM AEROPORTOS: PROPOSTAS E DESAFIOS	47
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	53
5.1	QUESTIONÁRIO APLICADO.....	53
5.2	FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	55
5.3	MÉTODOS APLICADOS.....	56
5.3.1	Análise descritiva	56
5.3.2	Testes de Hipótese.....	57
5.3.3	Regressão logística binária	59
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	62
6.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	62

6.2	ANÁLISE BIVARIADA DESCRITIVA DAS RESPOSTAS DE ACORDO COM O GRUPO (ACEITA OU NÃO)	68
6.3	ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES COM A DEPENDENTE (ACEITA OU NÃO).....	71
6.4	REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA	75
7	CONCLUSÕES	82
8	PESQUISAS FUTURAS.....	87
	REFERÊNCIAS.....	89
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO	94
	APÊNDICE B – GRÁFICOS REFERENTE A ANÁLISE DESCRITIVA DAS RESPOSTAS	99
	APÊNDICE C – GRÁFICOS REFERENTE A ANÁLISE DESCRITIVA DAS RESPOSTAS DE ACORDO COM O GRUPO (ACEITA OU NÃO)	107
	APÊNDICE D – TABELA COM O BETA DA REGRESSÃO LOGIT BINÁRIA PARA CÁLCULO DA RAZÃO DE CHANCE (OR).....	115
	APÊNDICE E – TABELA COM OS VALORES GLOBAIS DE P PARA AS VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	116

1 INTRODUÇÃO

O transporte aéreo tem se tornando cada vez mais acessível em todo o mundo devido a avanços tecnológicos, que propiciam melhorar sua regularidade, eficiência e segurança. Esses avanços têm gerado redução de custos operacionais que associadas a fatores econômicos como elevação da renda média da população de países emergentes propiciam o aumento da demanda. A desregulamentação do setor e a entrada das *low-cost-carriers* têm conduzido ao aumento da concorrência, que propicia também a redução de tarifas e a ampliação dos mercados (Dileep; Kurien, 2021). No entanto, a qualidade da conectividade aérea depende também das distâncias e da confiabilidade das opções dos acessos terrestres, que representam fatores relevantes na facilitação de viagens turísticas e de negócios (OECD/ITF, 2018).

Nesse contexto, se por um lado o transporte aéreo assegura deslocamentos em curto espaço de tempo, por outro, muitos aeroportos situam-se afastados das regiões centrais das grandes cidades, o que gera grande demanda de deslocamentos das áreas com maiores densidades demográficas e de atividades econômicas para as regiões aeroportuárias. Portanto, a eficiência do sistema de transporte e a acessibilidade desempenham um papel fundamental na localização adequada de um aeroporto (Parentoni & Pacheco, 2010).

Diversos modos de transporte, como carros particulares, táxis, trens, metrô, ônibus e serviços dedicados, conectam os passageiros aos aeroportos (Pasha & Hickman, 2016). No entanto, se esses deslocamentos não forem eficientes em custos e tempos de viagem, podem causar dificuldades ao uso do transporte aéreo.

O modo de transporte mais usual para acesso é o rodoviário, mais especificamente o carro como um meio de locomoção. Isso traz como um grande problema, o alto volume de tráfego circulando normalmente a baixas velocidades nos acessos a aeroportos. Esses deslocamentos terrestres dos centros urbanos aos aeroportos podem ser prejudicados por fatores associados a problemas no funcionamento do sistema viário e de transporte público, como congestionamentos, indisponibilidade de serviços e irregularidade na frequência de horários.

Para lidar com o aumento do tráfego e promover um deslocamento mais sustentável, é essencial promover o uso do transporte coletivo (TC) em detrimento do transporte individual (TI) (Pereira & Souza, 2013). No entanto, para tornar o transporte

coletivo mais atraente e amplamente utilizado, é necessário entender o perfil e as preferências dos passageiros. Os passageiros de transporte aéreo possuem características distintas em comparação com os usuários diários de transporte público. Eles são mais sensíveis ao tempo de deslocamento do que aos custos, carregam suas próprias bagagens e tendem a evitar os horários de pico (Mandle *et al.*, 2000).

Estudos realizados nos Estados Unidos indicam que apenas uma pequena parcela, cerca de 10 a 15%, dos passageiros de transporte aéreo estaria disposta a utilizar o transporte público. No entanto, em cidades europeias e asiáticas com uma tradição mais consolidada em transporte público, essa proporção pode chegar a 60% (Coogan, 2000). Isso sugere que a promoção do transporte público como meio de acesso aos aeroportos pode ser mais eficaz em algumas regiões do que em outras, dependendo das características do sistema de transporte e das preferências dos passageiros."

Na disputa entre aeroportos em uma mesma região, a acessibilidade é um fator decisivo na escolha do aeroporto a utilizar. A melhora na acessibilidade representa um fator estratégico para aumentar o número de usuários, sendo benéfico também para as companhias aéreas que lá operam. Assim, como exemplo, aponta-se a competição entre os aeroportos Santos Dumont e Galeão no Rio de Janeiro e entre os aeroportos Congonhas e Guarulhos em São Paulo, sendo os dois primeiros em cada cidade os mais centrais e obviamente como melhores condições de acessibilidade.

Essa questão da centralidade é provavelmente responsável por dois terços dos voos domésticos ao Rio de Janeiro estar alocado ao Aeroporto Santos Dumont, que está bem situado em relação à rede de transporte urbano. Essa talvez represente uma das razões da crise do Aeroporto do Galeão, tanto que nas futuras licitações dos dois aeroportos planeja-se levar o metrô até o terminal aéreo (O GLOBO, 2021). Com relação aos terminais paulistas, há também a separação entre voos internacionais e nacionais, já que Congonhas, com mais fácil acesso ao centro é unicamente nacional. Essa questão da melhor acessibilidade na comparação leva as empresas aéreas a praticarem em média preços 18% mais caros em Congonhas em comparação com voos partindo de Guarulhos (Ueda, 2012).

O Aeroporto Internacional Governador Aluizio Alves localizado no município de São Gonçalo do Amarante, no Estado do Rio Grande do Norte, é um dos casos de

Aeroportos distantes dos centros urbanos. O aeroporto está situado a 24 quilômetros do centro de Natal e a 36 quilômetros da Praia de Ponta Negra (principal zona hoteleira da capital potiguar). Saindo de Ponta Negra, o tempo do deslocamento que antes era feito em 20 minutos para o terminal antigo, passou para 1 hora e 10 minutos, em média, a depender do trânsito da região norte da cidade. A partir de então, a população local passou a tomar consciência das dificuldades em relação ao trajeto ao novo terminal, principalmente, devido às vias de acesso ao novo aeroporto serem precárias e os serviços de transporte público da cidade e região metropolitana não atender satisfatoriamente aos residentes (Fernandes *et al.*, 2019).

Essa realidade evidencia a necessidade premente de soluções inovadoras para melhorar a mobilidade urbana, especialmente em regiões onde os aeroportos estão localizados a distâncias consideráveis dos centros urbanos. Neste contexto, a evolução das tecnologias da informação e comunicação está desempenhando um papel fundamental na transformação da mobilidade urbana. As tecnologias da informação e comunicação têm gerado inovações nos modelos de negócios em transportes com diversas finalidades. A evolução dessas tecnologias nos *smartphones* e na internet móvel propiciou o surgimento de diversos aplicativos que têm se tornado bastante populares nos últimos anos, a exemplo dos serviços por aplicativos prestados por intermediação do Uber, 99, Cabify etc.

Esses serviços são traduzidos como a nova geração de serviços de compartilhamento de veículos ou *ridesourcing*, como denominados internacionalmente (Martins *et al.*, 2019). Para consumidores e passageiros, a nova mobilidade amplia o leque de escolhas e reduz custos de deslocamento. Essas mudanças têm representado o começo de uma radical transformação na mobilidade das pessoas. Com o surgimento de veículos elétricos, veículos conectados e autônomos (CAVs) e mobilidade aérea e a adoção generalizada da *Mobility as a service* (MaaS) — mais disrupção tecnológica e empresarial está no horizonte (L.E.K. Consulting, 2018).

As alternativas de transporte por aplicativos vêm ganhando cada vez mais ao longo dos anos visibilidade no Brasil e no mundo. A Uber, ainda como a principal empresa global, foi fundada em 2010, na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos com o propósito expresso em sua comunicação de aproximar pessoas e revolucionar o modo de se movimentar nas cidades. Para uma viagem de carro ou para fazer as compras do supermercado, a Uber usa a tecnologia para oferecer às

peças e comodidades a partir de suas demandas em tempo real. Seus serviços chegaram ao Brasil junto com a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e apesar da sua recente entrada no mercado, já conta com mais de 1 milhão de Motoristas/entregadores parceiros e 30 milhões de usuários registrados (UBER, 2022).

Esses serviços além de impactarem nas cidades, estão mudando a forma como as pessoas chegam e saem dos aeroportos. A crescente quantidade de usuários desse tipo de serviço tem levado a discussão sobre seus impactos no âmbito da mobilidade urbana e do desenvolvimento sustentável.

Por ser um fator importante para os aeroportos, pesquisas envolvendo o transporte integrado entre transporte terrestre e aéreo já estão em desenvolvimento, a exemplo do projeto *Door to Door Information for Passengers and Airports* (DORA). Esse projeto com aplicação à União Europeia, visa a concepção e estabelecimento de um sistema de informação integrado e transparente que ajude os passageiros a otimizar seu tempo de viagem desde a origem ao aeroporto de partida, bem como do aeroporto de chegada ao destino final.

Assim, o sistema de informação integrado DORA visa à redução do tempo total necessário para uma viagem aérea, incluindo o tempo necessário para o transporte de e para os aeroportos. Uma solução integrada proporcionará conseqüentemente, para além do valor acrescentado da otimização da viagem, um único ponto de visualização da viagem global eliminando a necessidade de combinar informação (horários de transportes públicos, bilhete e mapas) que tem de ser recolhida pelos viajantes em diferentes e heterogêneas fontes (Baumgartner *et al.*, 2016).

Sarasa-Cabezuelo (2020) em sua pesquisa descreve um aplicativo que auxilia no gerenciamento de alguns aspectos dos serviços oferecidos pelos microônibus ou *shuttles* nos aeroportos. Para isso, foi implementado um serviço de valor agregado que combina informações de geolocalização do celular do motorista, informações do passageiro, e utiliza um serviço da API MapBox que calcula a rota ideal para solucionar o problema do TSP (Travelling Salesman Problem). Além disso, esse aplicativo permite que os motoristas gerenciem passageiros, horários e rotas. Embora esse aplicativo seja projetado para ônibus que operam em aeroportos, ele também pode ser usado em outros contextos.

Henao e Marshall (2019) sugerem em seus resultados de pesquisa em Dever, Colorado, que o uso dos aplicativos está substituindo viagens de automóveis e poderia

reduzir a procura de estacionamento, em particular em deslocamentos para aeroportos, locais para eventos, restaurantes e bares. Wadud (2020) mostra em sua pesquisa de aeroportos em Nova York que todos os três aeroportos metropolitanos tiveram uma redução estatisticamente significativa no uso de estacionamento desde a introdução dos serviços de *ridesourcing*. A pesquisa, portanto, apoia os achados da literatura de que o surgimento de serviços de carona resultou em uma redução no estacionamento de carros nos aeroportos. Dos três aeroportos, Jonh F. Kennedy (JFK) e Newark (EWR) sofreram uma redução acumulada no número de estacionamentos de 7,46%.

Como evolução dessas alternativas tecnológicas, surgiu na Finlândia em 2014, durante uma conferência, um novo conceito de mobilidade como um serviço (Mobility-as-a-Service ou MaaS). O MaaS funciona como um integrador das diversas alternativas de meios de transporte públicos ou privados, possibilitando que o usuário planeje, agende e pague sua viagem por meio de um mesmo aplicativo, em sistema de *pay-as-you-go* ou através de inscrições mensais, economizando tempo e aumentando a praticidade da mobilidade (Melo *et al.*, 2018).

Para Kamargianni e Matyas (2017), o MaaS visa preencher a lacuna entre os operadores de transportes públicos e privados em nível local, regional, nacional, por meio da integração das ferramentas e serviços normalmente fragmentados que um viajante necessita para realizar uma viagem (planejamento, reserva, acesso a informações em tempo real, pagamento e emissão de bilhetes). Esse serviço tem o potencial de reduzir a dependência de veículos privados e proporcionar mobilidade sem discontinuidades, uma vez que permite a integração e a cooperação entre os operadores de transportes, a agregação dos serviços de transporte e a sua oferta aos viajantes como um produto através de uma interface única.

Muitas empresas no mundo estão focando na mobilidade como um serviço (MaaS) como uma forma de facilitar os deslocamentos dos usuários. Além disso, estão percebendo e oferecendo serviços relacionando o MaaS com acessos a Aeroportos. Entre elas pode-se citar a Shotl On-demand Buses como uma plataforma de mobilidade que combina vários passageiros na mesma direção com uma frota móvel de vans e microônibus. No site que anuncia esse serviço, cita-se que os aeroportos tendem a estar localizados longe de áreas residenciais e que embora muitas vezes disponham de ligações por transporte público, essas podem não ser úteis a todos funcionários e passageiros cuja viagem começa ou termina em outro

local. A esses usuários ficam as alternativas que necessitam negociar rotas, horários e bilhetes normalmente desconhecidos para os visitantes, como veículos de baixa ocupação, como carros particulares, táxis ou *ridesourcing*. No entanto, tudo isso pode aumentar os congestionamentos e a poluição. Desse modo, os esforços para reduzir a pegada de carbono geral da aviação devem considerar o cenário maior e olhar a viagem além do próprio aeroporto. A Shotl está atualmente fornecendo tecnologia para permitir serviços compartilhados por demanda para funcionários do Aeroporto de Munique - Alemanha, denominados ShuttleMe (Martret, 2020).

Ao adotar uma solução MaaS, um aeroporto poderá fornecer aos usuários acesso a uma ampla gama de opções de transporte. Com a vantagem de poder oferecer viagens de acordo com seus orçamentos e necessidades. No ambiente atual, os aeroportos precisam oferecer aos seus clientes soluções completas de transporte. Como exposto, os hábitos e expectativas dos viajantes estão mudando. A adoção de soluções MaaS certamente ajudará os aeroportos a resolver problemas futuros.

Outra empresa que está investindo nessa união Mobility-as-a-service e Aeroportos é a Empresa aérea do Japão ANA (All Nippon Airways). A ANA anunciou que pretende melhorar as opções de viagem para os passageiros, oferecendo uma nova funcionalidade de Mobilidade como Serviço (MaaS) em seu aplicativo móvel (ANA, 2020).

Em síntese, dessa integração da mobilidade terrestre com o transporte aéreo situam-se as questões que conduzem esta dissertação: Como o *Mobility-as-a-service* poderia facilitar a vida dos passageiros e colaboradores nas suas escolhas modais para o acesso ao aeroporto? Existe uma ligação direta do estilo de vida e escolha dos passageiros em relação a aceitação de um serviço de mobilidade integrado a aeroportos?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo é analisar o impacto do *Mobility as a service* (MaaS) na eficiência e acessibilidade a aeroportos, considerando os benefícios, desafios e potenciais soluções para melhorar a mobilidade de passageiros e colaboradores. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa com o intuito de avaliar o interesse dos passageiros em serviços de locomoção para aeroportos. Além disso, apresentou-se o conceito de uma plataforma de mobilidade *Mobility-as-a-Service* (MaaS), desenvolvida em países europeus, e foram coletadas informações sobre as preferências dos usuários em relação ao deslocamento para aeroportos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar a literatura para encontrar como são realizados os deslocamentos até os aeroportos em nível global, nacional e local;
- Identificar perfis de usuários dos terminais aeroportuários – Através de dados coletados em sites da Secretaria Nacional de Aviação Civil e na pesquisa online;
- Identificar quais fatores influenciam nas escolhas modais da população, assim como para deslocamento até o aeroporto pelos passageiros
- Identificar a ascensão dos transportes por aplicativos e como eles são utilizados nos deslocamentos ao aeroporto;
- Identificar variáveis já estudadas na literatura estrangeira e brasileira que possam auxiliar na elaboração do questionário a ser aplicado para o grupo focal;
- Modelar a adesão a uma plataforma MaaS, a partir de uma amostra com respostas a um questionário aplicado a usuários de transporte aéreo.

3 ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Para melhor compreensão da dissertação, a mesma está estruturada em oito capítulos, além das referências bibliográficas e apêndices. Neste primeiro capítulo faz-se uma breve introdução ao tema, sua importância, os objetivos gerais e específicos e a estruturação dos capítulos. Em seguida, nos 2º, 3º, 4º e 5º capítulos é abordado todo o referencial teórico do texto.

No segundo capítulo, o texto irá abordar os fatores influentes nas escolhas modais. Como são feitas as escolhas modais no meio urbano, assim como as tecnologias que passaram a influenciar nos deslocamentos.

No capítulo seguinte, capítulo três, irá mostrar uma evolução das tecnologias dos transportes na parte da mobilidade, como essas tecnologias são aceitas pela população e como elas vêm evoluindo ao longo dos anos. Além da ascensão do *Mobility as a Service* nas cidades Europeias e no mundo.

No quarto capítulo, o texto irá mostrar a mobilidade voltada aos aeroportos, como as pessoas se deslocam para chegar ao aeroporto de embarque, bem como os meios de transportes que lhe servem no desembarque até o destino final da viagem.

No capítulo cinco será apresentado um panorama das primeiras experiências do MaaS em aeroportos, além de levantar quais são as propostas e desafios que essa experiência traz para o passageiro.

Posteriormente, no capítulo seis, pode-se acompanhar a metodologia utilizada no trabalho para analisar a pesquisa de deslocamento dos passageiros do ponto de origem ao aeroporto e do aeroporto até o ponto de destino, visando analisar como poderia ocorrer uma integração entre os meios de transporte terrestres e aéreos. Será aplicado um questionário com usuários do transporte aéreo e usado um método qualitativo para analisar as respostas.

O capítulo sete traz a análise dos resultados obtidos com a aplicação do questionário aos passageiros, tomando base as entradas e saídas nos aeroportos, analisando quais fatores são aplicados nas respostas e quais meios de transportes as pessoas mais utilizam. São demonstrados ainda os resultados obtidos através dos métodos estatísticos utilizados.

No capítulo oito são apresentadas as conclusões em torno de todo assunto abordado e pesquisado ao longo da dissertação e que puderam contribuir para a análise final. Além de ser apresentadas no final do capítulo, recomendações para

trabalhos futuros no seguimento que possam continuar contribuindo para a pesquisa no setor tecnológico do transporte.

Posterior a isso, encontra-se a bibliografia utilizada para desenvolver a pesquisa e os apêndices necessários para que tornem a compreensão da dissertação mais fluida.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 FATORES INFLUENTES NAS ESCOLHAS MODAIS E SEUS INSTRUMENTOS DE ANÁLISE

A mobilidade urbana é um assunto comum no cotidiano das pessoas, o tempo e a qualidade do percurso utilizado para se deslocar de um lugar a outro é de fundamental importância no mundo globalizado de hoje (Straher; Teixeira, 2015).

De acordo com Alves e Raia Junior (2009), a mobilidade pode ser englobada como, a facilidade de realizar deslocamentos tanto de bens/cargas, quanto de pessoas, em um determinado espaço urbano e a acessibilidade. Entretanto, pode ser compreendida como o acesso da sociedade em efetuar deslocamentos para suas próprias atividades.

Os padrões de mobilidade de uma população são o reflexo da organização territorial e do desenvolvimento econômico e social de uma região, constituindo um dos elementos fundamentais para a compreensão das dinâmicas territoriais (Publications Office of the European Union, 2014; Vázquez; Oliveira, 2000).

Constata-se que os modos de transporte são influenciados pelas características físicas do território e podem estar ancorados a conceitos geográficos como a localização; a complementaridade e a escala (Martins *et al.*, 2019).

As pessoas fazem escolhas racionais perante diferentes alternativas, optando por aquela que revele maior utilidade ou benefício pessoal no seu deslocamento (Cervero, 2002). Segundo essa teoria, os viajantes pesam e comparam os tempos de viagem, os custos e outras características dos modos para decidir como ir do ponto A ao ponto B, optando pelo modo que produz o menor inconveniente possível.

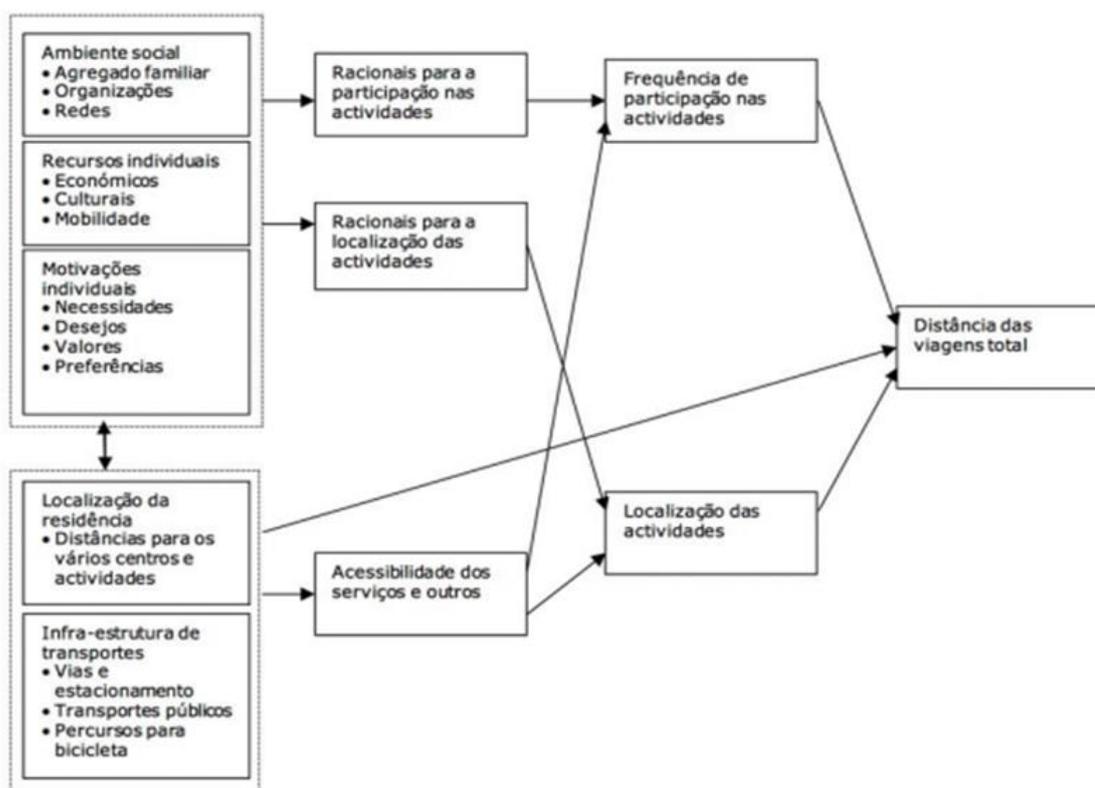
Como medida dos inconvenientes totais que uma determinada viagem implica, foi introduzido (por economistas), o conceito de custos generalizados da viagem. Como explica Naess (2004), quanto mais curta a distância, mais barata a viagem e mais confortáveis os meios de transporte disponíveis, mais baixos serão os custos generalizados da viagem e maior será a sua acessibilidade.

De acordo com essa abordagem, a maioria das viagens deriva da necessidade ou desejo de realizar uma atividade (Naess, 2004). As atividades são levadas a cabo para responder a necessidades fisiológicas (comer e dormir), necessidades

institucionais (trabalho e educação), obrigações pessoais (compras) e preferências pessoais (Naess, 2006).

Naess (2006) estudou a relação entre alguns fatores do ambiente construído e do comportamento de viagem, concluindo que o local de residência exerce uma influência importante na escolha modal. Assim, para o autor, a escolha modal é o resultado de um conjunto de influências mútuas, onde se incluem: localização, infraestrutura de transportes, recursos e motivações individuais e ambientes sociais (Figura 1). O autor salienta ainda que em certas localizações geográficas para compreender as influências dos fatores urbanos estruturais, é necessário considerar as características socioeconômicas e as atitudes dos residentes que os predisõem para um determinado tipo de comportamento modal. Este modelo permite sistematizar um conjunto alargado de fatores que influenciam o comportamento de mobilidade e a distância de viagem.

Figura 1 - Esquema de modelo comportamental de escolha modal



Fonte: Naess (2006).

Os resultados mostram uma forte relação entre o local de residência e a distância média de viagens realizadas por semana. A distância entre a residência e o centro da cidade é um fator chave que influencia a acessibilidade a vários serviços,

correspondendo a uma das variáveis mais influentes. A proximidade ou o afastamento entre serviços e o local de residência parecem assim ter uma forte influência na distância necessária para realizar as atividades diárias ou semanais.

Assim, mesmo assumindo as variáveis individuais e socioeconômicas um papel importante, aspectos do ambiente construído e especialmente o local de residência, também exercem influências a ter em conta na compreensão da escolha modal (Naess, 2006).

As escolhas modais de transporte estão intrinsecamente ligadas aos métodos pelos quais os indivíduos e empresas optam por se locomover de um local para outro. Essas escolhas são influenciadas por uma série de fatores determinantes, conforme já citados acima:

Distância e Tempo de Viagem: A distância a ser percorrida e o tempo estimado de deslocamento são dois elementos cruciais que exercem profunda influência nas decisões modais de transporte. Por exemplo, para deslocamentos de curtas distâncias, é comum a preferência por meios como a caminhada, o uso de bicicletas ou o transporte público. Em contrapartida, deslocamentos de distâncias intermediárias frequentemente resultam na escolha de veículos particulares, como automóveis ou motocicletas, enquanto para trajetos de longa distância, o transporte público de longo alcance, como trens de alta velocidade, ônibus intermunicipais ou voos, pode ser o preferido.

Custo: O aspecto financeiro também desempenha um papel crítico na determinação do modo de transporte selecionado. Fatores como as tarifas de transporte, os custos de combustível, de estacionamento e outros encargos podem exercer influência decisiva na escolha modal, afetando diretamente o custo global da viagem.

Acessibilidade: A acessibilidade abrange a capacidade de infraestruturas adequadas facilitarem o uso de modos de transporte específicos. A conectividade eficaz entre diferentes modalidades de transporte desempenha um papel fundamental no aprimoramento da acessibilidade. Sistemas de transporte intermodal, tais como centros de transporte público, simplificam a transição entre modos. Nesse contexto, destaca-se a importância da acessibilidade aos aeroportos.

Conectividade com Aeroportos: A conectividade com os aeroportos assume relevância significativa em muitas áreas urbanas e regiões, sobretudo em cenários em que o transporte aéreo desempenha uma função preponderante no deslocamento de

peças e mercadorias. A conectividade efetiva com aeroportos demanda assegurar que os passageiros possam chegar facilmente aos terminais aeroportuários e que estes estejam bem integrados com outros meios de transporte, incluindo sistemas de transporte público e vias rodoviárias.

Infraestrutura: A qualidade e a disponibilidade da infraestrutura de transporte também exercem impacto direto nas escolhas de pessoas e empresas quanto aos modos de transporte preferenciais.

Meio Ambiente: As preocupações ambientais têm ganhado destaque em âmbito global. O transporte figura como uma das principais fontes de emissões de gases de efeito estufa e poluição do ar, com implicações sérias na qualidade atmosférica, mudanças climáticas e saúde pública. Conseqüentemente, a consideração ambiental desempenha papel fundamental no desenvolvimento de sistemas de transporte mais sustentáveis e nas decisões modais.

Tecnologia: O progresso tecnológico desempenha papel preponderante na configuração das escolhas modais de transporte. Avanços tecnológicos afetam a eficiência, segurança, conveniência e sustentabilidade dos diferentes meios de transporte. A disseminação de serviços de compartilhamento de veículos e a integração de sistemas de mobilidade como serviço (MaaS) assumem importância significativa nas decisões modais. Adicionalmente, a adoção de meios de pagamento eletrônicos, como cartões de crédito, aplicativos móveis e sistemas de pedágio eletrônico, tem simplificado e tornado mais eficazes as transações de transporte.

Segurança: A segurança pessoal e de cargas é uma prioridade para viajantes e empresas, o que torna a percepção e a realidade da segurança fatores essenciais nas escolhas de modos de transporte.

De acordo com Souza (2022), em uma pesquisa realizada no Recife envolvendo mulheres, dentre os indicadores, a segurança é o que possui uma avaliação mais negativa. É um dos fatores que mais afeta o comportamento das mulheres no seu dia a dia nas cidades. Pautar esse e demais fenômenos limitadores da mobilidade urbana das mulheres na construção de políticas públicas de acessibilidade feminina na cidade é fundamental para a garantia do direito de acesso à cidade. Da perspectiva da gestão pública, é necessário compreender como esses fenômenos interagem e podem influenciar decisões no modo como as usuárias se locomovem dentro da cidade.

Transporte Público Eficiente: A eficiência do transporte público desempenha um papel fundamental nos sistemas de transporte urbanos e metropolitanos. Contribui para a mobilidade, acessibilidade, redução do congestionamento rodoviário e a mitigação de impactos ambientais. A confiabilidade, frequência de serviços, conectividade, acessibilidade financeira e segurança são elementos fundamentais para manter a eficiência do transporte público. A falta desses atributos pode levar à preferência por alternativas, como serviços de transporte por aplicativo, entre indivíduos com recursos disponíveis para tal escolha.

Em resumo, as escolhas modais de transporte são multifacetadas e influenciadas por uma série de fatores interconectados. Compreender a interação desses elementos é essencial para desenvolver políticas e sistemas de transporte eficazes, que atendam às necessidades e preferências da sociedade de maneira holística e sustentável.

De acordo com Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2016), todas as formas de mobilidade estão ligadas à divisão social e territorial do trabalho e aos modos de produção, que configuram o espaço – tanto social quanto territorial, em suas múltiplas escalas –, o que implica ao homem moderno o aprofundamento da vida de relações, inclusive com os objetos, que também se multiplicam e se tornam portáteis. Há, no movimento histórico, a emergência e a predominância do movimentar-se como um dos principais elementos de definição dos indivíduos e das sociedades.

Existem vários tipos de mobilidade. A mobilidade social é vista através das classes sociais; na verdade, classes de renda ou apenas indicações exteriores de renda. Esta é invocada apenas como ascensão, sendo mais ou menos difícil conforme a sociedade em questão. A mobilidade profissional é traduzida por mudança de ocupação e tem relações estreitas com a precedente. Já a mobilidade do trabalho é, comumente, uma medida do tempo passado em média pelo trabalhador em uma mesma empresa, o que pode ser melhor entendido como um comportamento do mercado de trabalho, não sendo fato intrínseco ou condição do ser humano, como o é a escolha profissional e as implicações que decorrem desta para o conjunto de condições que afetam as demais formas de mobilidade.

A importância do uso e da prática da noção de mobilidade sistêmica é fundamental para as políticas públicas urbanas. Primeiro, porque define mobilidade como uma forma síntese de política, inclusive urbana. Segundo, em razão de deixar de pensar o urbanismo apenas a partir de seus fixos e dar o necessário valor aos

fluxos urbanos de toda ordem. Terceiro, e principalmente, porque permite pensar nos necessários novos instrumentos que poderão transformar padrões urbanísticos socialmente injustificáveis, como a precariedade do *habitat* e a segregação socioespacial.

Nos países que conheceram a urbanização anterior à grande difusão do automóvel, a cidade ainda é pensada a partir do conjunto contíguo, da densidade e da aglomeração. Muitos ainda defendem essas características como intrínsecas à noção de urbanidade e esquecem que essa é uma visão localizada e datada do fato urbano. A evolução das técnicas de deslocamento fez com que não houvesse mais necessidade de concentrar atividades e serviços em apenas um lugar. O urbanismo, as cidades, seus habitantes e as empresas passaram da lógica da proximidade física para a da proximidade temporal. O automóvel passa então a gerir seu próprio modelo de cidade.

A tecnologia que permite aos *smartphones* localizar em nosso entorno equipamentos e serviços adaptados a cada uma das vontades acaba por precisar ainda mais essa cidade individual, que, por fim, como não haveria de deixar de ser, se coletiviza na copresença, quem sabe entre indivíduos que compartilham de maior identidade coletiva e com o lugar sugerido pelo buscador da web.

Novamente, comunicação e informação transformaram por completo o tempo do deslocamento. Pode-se falar atualmente em contextos espaço-temporais de atividades múltiplas, com qualidades específicas. O “tempo perdido”, querem muitos, poderia ser recuperado com o consumo, sobretudo através dos *smartphones*.

Seguindo essa vontade comercial, os meios de circulação – e as pessoas – passaram cada vez mais a ser e estar equipados com objetos técnicos, que, até pouco tempo, eram próprios ao lugar de residência ou ao escritório. O telefone é um ícone, com acesso à internet e sua infinidade de serviços. Há, ainda, uma infinidade de penduricalhos que prometem fazer das longas viagens e dos congestionamentos um momento com certo prazer e distração (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016).

No Brasil, a dinâmica da mobilidade tem sido objeto de considerável evolução, manifestando-se por meio de uma série de transformações impulsionadas por múltiplos fatores. Entre esses fatores destacam-se o crescimento acelerado das áreas urbanas, o incremento da população, as mudanças nos padrões de mobilidade e a busca incessante por soluções que conciliem eficiência e sustentabilidade.

Nesse contexto, é notável a ocorrência de diversos avanços, como a expansão significativa do transporte público nas grandes metrópoles brasileiras. Tais investimentos contemplam a ampliação de sistemas de metrô, a implementação de sistemas de Transporte Rápido por Ônibus (BRTs) e a criação de corredores exclusivos para ônibus, todos destinados a aprimorar a eficiência e a qualidade do transporte coletivo.

Além disso, observa-se a promoção do transporte ativo, incentivando o deslocamento por meio de caminhadas e pedaladas. Nesse contexto, muitas cidades têm direcionado recursos para a construção de ciclovias, ciclofaixas e a implantação de programas de compartilhamento de bicicletas, fomentando a mobilidade sustentável.

A disseminação dos aplicativos de mobilidade, a exemplo de Uber, 99 e Cabify, tem sido notável em território brasileiro. Tais plataformas, que oferecem alternativas ágeis em relação ao transporte convencional, possibilitam aos usuários a requisição de veículos particulares com praticidade, incluindo modalidades de compartilhamento de carros e viagens coletivas.

Adicionalmente, assistimos à integração efetiva dos diferentes modos de transporte, viabilizada pelo uso do bilhete único. Esse mecanismo simplifica a vida da população que utiliza uma multiplicidade de meios de transporte, como ônibus, trens e metrô, ao permitir o pagamento com uma única opção.

Por fim, destaca-se a implementação de incentivos à mobilidade sustentável como parte do panorama brasileiro. Isso abrange desde a introdução de veículos elétricos e híbridos até a expansão da infraestrutura de recarga para veículos elétricos. Políticas de estímulo, incluindo isenções fiscais e tarifas diferenciadas para veículos de baixa emissão, têm sido adotadas com o propósito de promover uma mobilidade ambientalmente responsável.

Entretanto, é imprescindível reconhecer que o país ainda enfrenta desafios consideráveis no tocante à mobilidade. Segundo Vasconcellos *et al.* (2011), a partir da década de 1960 houve um crescimento urbano intenso no Brasil e muitas cidades passaram a apresentar sistemas de mobilidade de baixa qualidade e de alto custo, contribuindo negativamente para a vida das pessoas e para a sociedade em termos econômicos e ambientais. Mudanças estruturais como a queda no uso de transporte público e o aumento no uso do automóvel tiveram enormes consequências nos gastos dos usuários, no consumo de energia e na geração de externalidades negativas.

Questões como infraestrutura deficiente, insuficiência de investimentos adequados e a desigualdade no acesso a opções de transporte de qualidade continuam a demandar atenção e esforços substanciais para sua superação. O cenário atual reflete uma constante busca por soluções que harmonizem a crescente demanda por mobilidade com a necessidade premente de preservação ambiental e a promoção de acessibilidade equitativa para todos os cidadãos.

No entanto, tal mudança é de um nível alto de complexidade, tanto pelo fato geográfico de o Brasil ser um país continental como pelo fato cultural e histórico, em que as raízes do problema residem muito além dos problemas aparentes como o trânsito e o preço do transporte. Pode-se dizer nesse caso que o problema passou a ter muito menos condições de ser resolvido pela engenharia e passou a ser muito mais um problema social. Ou seja, os problemas técnicos de engenharia de tráfego ou infraestrutura continuam sendo importantes, porém, para chegar a uma transformação realmente efetiva, devem-se enfatizar as questões de equidade social, nível de escolaridade da população e, principalmente, da cidadania (Avella Netto; Ramos, 2017).

A fim de examinar de maneira abrangente como os indivíduos fazem suas escolhas entre os diversos modos de transporte disponíveis, considerando os fatores anteriormente mencionados, torna-se imperativo empregar instrumentos de análise embasados em escolhas discretas, em que as opções disponíveis para tomada de decisão são distintas e claramente separadas, ou seja, não existem opções intermediárias ou contínuas entre as escolhas. Se as opções disponíveis são carro, bicicleta, ônibus e trem, essas são escolhas discretas, pois cada uma delas representa uma alternativa claramente definida e separada das outras.

Essas ferramentas, de caráter analítico, ocupam um papel central no âmbito do planejamento de transporte e na gestão da mobilidade urbana. Constituem, ademais, elementos incontornáveis na elaboração e implementação de políticas de transporte eficazes e na conformação de sistemas de mobilidade pautados pela sustentabilidade.

A aplicação desses instrumentos se consolida como uma ferramenta essencial para atingir um entendimento mais aprofundado das preferências e dos comportamentos inerentes aos usuários de transporte. Esse discernimento profundo, por sua vez, emerge como um componente fundamental no caminho rumo à aprimoramento substancial da qualidade dos serviços de transporte. De forma

concomitante, possibilita a promoção de escolhas modais que se revelem não apenas mais eficazes, mas também social e ambientalmente sustentáveis.

Em virtude disso, a utilização de instrumentos de análise baseados em escolhas discretas se revela como uma abordagem metodológica de inegável pertinência e aplicabilidade no âmbito das ciências relacionadas à mobilidade e aos transportes, permitindo uma análise abrangente e fundamentada das decisões de escolha modal por parte dos indivíduos.

4.2 INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana constitui-se um tema fundamental quando se discute desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população. As condições de deslocamentos das pessoas e das mercadorias nos centros urbanos impactam toda a sociedade pela geração de externalidades negativas, como acidentes, poluição e congestionamentos, afetando especialmente a vida dos mais pobres, que geralmente moram em regiões mais distantes das oportunidades urbanas (Costa, 2016).

A mobilidade urbana abrange temas de extrema relevância para a população. Entre esses temas, destacam-se:

Acessibilidade a Serviços e Oportunidades: A garantia de fácil acesso a serviços essenciais, como empregos, escolas, serviços de saúde e lazer, é fundamental para o desenvolvimento das cidades. A mobilidade urbana eficiente desempenha um papel determinante nesse aspecto, assegurando que os cidadãos possam usufruir desses serviços de forma conveniente.

Desenvolvimento Econômico: Cidades que apresentam sistemas de transporte eficientes são mais atrativas para empresas e investidores, uma vez que permitem o fluxo ágil de bens, funcionários e clientes. Isso resulta em um maior desenvolvimento econômico e na potencialização da competitividade das cidades no cenário global.

Redução de Congestionamento e Melhoria na Qualidade de Vida: A redução do tempo gasto no trânsito e o aumento da produtividade dos cidadãos são benefícios diretos de sistemas de mobilidade urbana eficazes. Cidades que oferecem opções de transporte público eficiente, além de incentivar o uso de bicicletas e caminhadas, tendem a proporcionar uma qualidade de vida superior aos seus habitantes. Isso

contribui para uma população mais saudável, combatendo o sedentarismo e seus correlatos problemas de saúde.

Sustentabilidade Ambiental e Desenvolvimento Urbano Sustentável: A mobilidade urbana sustentável, baseada no uso de transporte público eficiente, bicicletas e caminhadas, desempenha um papel significativo na redução das emissões de gases de efeito estufa e na melhoria da qualidade do ar. Isso contribui para um ambiente mais limpo e saudável nas cidades, promovendo, assim, o desenvolvimento urbano sustentável.

Inclusão Social: Cidades que adotam planejamento urbano adequado tendem a eliminar barreiras que afetam grupos sociais vulneráveis, como pessoas com deficiência, idosos e indivíduos de baixa renda. A promoção da acessibilidade é essencial para garantir que esses grupos tenham igualdade de acesso a serviços e oportunidades.

Inovação Tecnológica: A mobilidade urbana está no epicentro da inovação tecnológica, com avanços notáveis, como veículos elétricos, carros autônomos e aplicativos de transporte, transformando profundamente a maneira como as pessoas se deslocam nas cidades. Essas inovações não apenas aprimoram a eficiência dos sistemas de transporte, mas também contribuem para a criação de cidades mais inteligentes e conectadas, as chamadas *Smart Cities*.

Portanto, a mobilidade urbana é um elemento fundamental para o desenvolvimento das cidades, abrangendo diversos aspectos que afetam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, o crescimento econômico, a saúde pública, a preservação ambiental, a inclusão social e a inovação tecnológica. Investir em soluções de mobilidade urbana eficazes é essencial para promover cidades mais sustentáveis, resilientes e agradáveis para seus habitantes.

No contexto das inovações tecnológicas, elas desempenham um papel fundamental na transformação das cidades em locais mais dinâmicos, eficientes e integrados.

A tecnologia não está apenas melhorando a eficiência dos sistemas de transporte, mas também está moldando o próprio tecido das cidades. Um conceito que tem ganhado destaque é o das '*Smart cities*' ou cidades inteligentes. As *Smart cities* são ambientes urbanos que utilizam tecnologia de ponta para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, tornar a infraestrutura mais eficiente e promover a sustentabilidade.

A conceituação de cidades inteligentes, como delineada por Yin *et al.* (2015), demanda a consideração criteriosa de quatro perspectivas fundamentais: infraestrutura técnica, domínio de aplicação, integração de sistemas e processamento de dados. Para promover uma compreensão mais abrangente desse conceito, é imperativo categorizar os domínios de aplicação das cidades inteligentes em quatro áreas essenciais: governo, cidadãos, negócios e meio ambiente. Yin *et al.* (2015) propôs uma arquitetura inovadora para cidades inteligentes, composta por quatro camadas distintas: aquisição de dados, vitalização de dados, dados e serviços comuns e aplicação de domínio. Essa estrutura proporciona um alicerce sólido para a implementação de soluções urbanas inteligentes e eficazes. Sob essa abordagem, uma cidade inteligente se define como uma integração meticulosa de infraestruturas tecnológicas que se apoiam em um avançado processamento de dados. A meta subjacente a essa integração é aprimorar a eficiência da governança urbana, elevar a qualidade de vida dos cidadãos, fomentar a prosperidade dos negócios locais e promover a sustentabilidade ambiental.

As *Smart cities* não se limitam apenas à utilização de tecnologia; elas são uma abordagem abrangente e holística para o planejamento urbano e a gestão urbana. Como exemplo de cidade inteligente, podemos citar Copenhague na Dinamarca.

Com objetivos ambiciosos e com o foco político sendo no desenvolvimento de sociedades sustentáveis, o país possui terreno fértil para o desenvolvimento de cidades inteligentes: mais de 50% das municipalidades dinamarquesas trabalham com tecnologias direcionadas para *smart cities*. Copenhague é um laboratório vivo de tecnologias inteligentes voltadas para os desafios de urbanização e mudanças climáticas. A cidade coleta dados em tempo real nos pontos de acesso de Wi-Fi presentes nos postes de iluminação pública, com o objetivo de rastrear o movimento de pedestres, carros e bicicletas que se movem pela cidade, criando um sistema de gerenciamento de tráfego inteligente para otimizar o fluxo e limitar o congestionamento- minimizando as emissões de CO₂. Além disso, sua infraestrutura de dados permite conectar sistemas de estacionamento, semáforos, prédios municipais, sistemas de medição inteligente e estações de recarga para veículos eletrônicos com o intuito de direcionar o tráfego em tempo real, reduzir o tempo para encontrar vagas, otimizar o uso de energia em prédios municipais e ajustar o sistema de iluminação pública de acordo com as condições meteorológicas (Faria, 2021).

Com a ascensão das tecnologias de *smartphones*, os transportes por aplicativos (*Ridesourcing*) se tornaram mais frequentes.

Em São Francisco, onde o serviço/termo de *ridesourcing* surgiu em 2012, o “San Francisco Transportation Plan 2040” (SFCTA, 2017) já reconhece o impacto dos serviços de *ridesourcing*. Na época da pesquisa eles realizavam cerca de 170 mil viagens por dia na cidade, o que representava 15% do total das viagens. De 2014 a 2016, o número de viagens com origem ou destino no principal aeroporto da cidade realizado por *ridesourcing* cresceu seis vezes, o que levou a empresa operadora do metrô a dizer que essa tendência tem impactado no número de usuários do seu sistema. O plano de transportes de São Francisco não prevê ações concretas com relação ao tema, mas planeja executar um plano de estudo para a série de serviços emergentes de mobilidade e tecnologia, com o intuito de avaliar os serviços e desenvolver um conjunto de recomendações políticas, no qual o *ridesourcing* estaria incluso. A entrada dessa alternativa de mobilidade não apenas impactou na relação demanda de passageiros dos transportes públicos e particulares, mas também nos serviços de estacionamentos, já que a população está deixando de usar seus carros particulares (Martins *et al.*, 2019).

O modelo de negócio do *ridesourcing* se baseia na conexão de motoristas particulares, que utilizam seus próprios veículos, com passageiros por meio de um aplicativo de *smartphone*. Isso permitiu que muitas pessoas se tornassem motoristas e oferecessem serviços de transporte de forma mais flexível e conveniente.

O *ridesourcing*, também conhecido como transporte por aplicativo, teve uma evolução significativa no Brasil nos últimos anos. Inicialmente, o serviço começou a ganhar popularidade em 2014, com a entrada de empresas como Uber e 99 (anteriormente conhecida como 99Taxis) no mercado brasileiro.

A entrada dessas empresas no Brasil trouxe um grande impacto para o setor de transporte. O mercado de táxis, que tradicionalmente era dominado por cooperativas e motoristas autônomos, teve que se adaptar à concorrência dos aplicativos de *ridesourcing*. Além disso, o preço mais competitivo e a facilidade de uso dos aplicativos atraíram muitos usuários, o que levou a um rápido crescimento do setor.

No entanto, a expansão do *ridesourcing* também enfrentou desafios regulatórios. Em muitas cidades brasileiras, houve resistência e protestos por parte dos taxistas, que alegavam concorrência desleal. Algumas cidades chegaram a proibir

temporariamente ou impor restrições aos serviços de *ridesourcing*, mas, em geral, a tendência foi de regulamentar e integrar essas plataformas ao sistema de transporte existente.

Em termos de regulamentação, cada cidade brasileira tem suas próprias regras para o funcionamento dos serviços de *ridesourcing*. Geralmente, essas regras envolvem requisitos para os motoristas, como a posse de uma Carteira Nacional de Habilitação (CNH) com a observação "Exerce Atividade Remunerada" e a inscrição do veículo em uma categoria específica.

Em resumo, o *ridesourcing* no Brasil passou por um período de rápido crescimento e transformação nos últimos anos. As empresas de aplicativos trouxeram uma nova opção de transporte para os usuários, desafiaram o mercado tradicional de táxis e impulsionaram mudanças regulatórias. O setor continua evoluindo e se adaptando às demandas dos usuários e à legislação local.

Em resposta a esses desafios de mobilidade urbana e unindo a tecnologia a favor da população, surgiu na Finlândia, em 2014 o termo *Mobility as a service* (MaaS).

Mobilidade como serviço (MaaS) é um conceito emergente dependente de uma plataforma digital para integrar os mercados de transporte tornando-os mais flexíveis, eficientes e focados no usuário. A partir das disponibilidades dos serviços, o MaaS vem a redefinir as estruturas de mercados ao apontar o modo mais adequado para cada viagem, aceitando as preferências do cliente e as condições em tempo real da oferta quando a viagem é requisitada. Nesse ecossistema, a mobilidade é considerada um serviço (Ho *et al.*, 2018).

Os usuários podem planejar suas rotas, selecionar a combinação de modos de transporte mais adequada às suas necessidades e pagar por tudo de uma vez só. Isso pode incluir serviços como ônibus, metrô, bicicletas compartilhadas, carros compartilhados, táxis e até mesmo serviços de transporte sob demanda.

O MaaS vem sendo testado sob várias formas na Europa. Desde 2016, os residentes em Helsinki, Finlândia têm disponível serviço denominado *Whim app* para planejar e pagar suas viagens diárias, com opção de pré-pagamento ou como assinatura mensal de mobilidade (Ho *et al.*, 2018). Por 59,70 euros, um serviço básico oferece transporte público ilimitado e bicicletas, além de 10 euros em viagem de taxi. Por 499 euros mensais, o aplicativo assegura o uso ilimitado de todos os modos disponíveis na cidade. Apesar desse último valor parecer muito alto, se forem

calculados todos os custos do uso de um automóvel particular, pode-se comprovar a economia dessa alternativa (The Agility Effect, 2020).

Países como Suécia, Áustria, Reino Unido, Holanda, Alemanha, França, Cingapura, Canadá e EUA já testaram pacotes de MaaS limitados a grupos de pessoas e redes restritas. Apesar dessas experiências em vários contextos e jurisdições, o MaaS ainda está dando seus primeiros passos, com muito desenvolvimento, inovação, adaptação e experimentação a serem realizados (Mulley; Hensher, 2020). Como uma experiência recente, há evidências limitadas sobre o seu potencial de seu desenvolvimento e seus impactos sobre mudanças de comportamento nos cidadãos. Estudos na literatura específicos sobre o MaaS se concentram em modelos de negócios operacionais (Kamargianni; Matyas, 2017), requisitos institucionais e de infraestrutura para a entrega de MaaS (Sochor *et al.*, 2018), impactos potenciais sobre os contratos e operações de transporte público (Smith *et al.*, 2018), e algumas revisões críticas da literatura MaaS (Lyons *et al.*, 2019). O impacto potencial do MaaS nos sistemas de mobilidade e a disposição para pagar das pessoas e sua relevância para o transporte público também estão sendo crescentemente investigados (Mulley *et al.*, 2018). Apesar disso, não há muitas conclusões sobre a atitude geral das pessoas e a adequação dos serviços às necessidades sociais.

No Brasil, esse tipo de mobilidade não está ainda difundido. Mas, de acordo com Oliveira *et al.* (2021), em uma pesquisa em Recife-PE-Brasil com universitários, 83,3% dos respondentes declaram interesse em aderir a um possível serviço tipo MaaS.

Além disso, de acordo com Cavalcanti (2021), o MaaS está desde o começo atrelado ao conceito de mobilidade sustentável, visto que uma de suas premissas é a de minimizar o uso do transporte privado, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e aumentando a atratividade do sistema de transporte público da cidade. Ligado também à diminuição do uso do transporte privado está o décimo primeiro ODS: Cidades e comunidades sustentáveis, que têm como objetivo tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. A meta 11.2 cita que, até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças,

peças com deficiência e idosos. O MaaS pode, nesse contexto e através da tecnologia, teoricamente promover a redução do uso do automóvel e maior uso dos transportes públicos e dos meios ativos.

Os aeroportos ostentam uma significativa relevância no contexto do *Mobility-as-a-Service (MaaS)*, uma vez que se configuram como pontos cruciais de conexão para deslocamentos de longa distância. Esses são espaços onde distintos modos de transporte convergem, incluindo transporte público, serviços de táxi, locadoras de veículos e plataformas de compartilhamento de veículos. Adicionalmente, muitos aeroportos têm empreendido esforços na implementação de soluções de mobilidade integrada, almejando otimizar a experiência dos passageiros.

No âmbito do MaaS, os aeroportos podem desempenhar um papel proeminente ao disponibilizar informações em tempo real acerca de horários de voos, status de chegadas e partidas, condições de tráfego e disponibilidade de transporte público. Além disso, têm a capacidade de oferecer opções de reserva e pagamento de serviços de transporte, como táxis ou veículos de aluguel, diretamente aos passageiros, seja por meio de aplicativos especializados ou terminais de autoatendimento.

Por conseguinte, os aeroportos também podem integrar-se ao ecossistema do MaaS, possibilitando que os passageiros planejem suas viagens de maneira integrada, combinando o transporte aéreo com outros modos de transporte disponíveis em seus destinos finais. Isso pode envolver parcerias estratégicas com operadores de transporte locais, prestadores de serviços de compartilhamento de veículos e empresas de transporte público, com o propósito de facilitar a conectividade e a transição suave entre os diversos modos de transporte.

De maneira abrangente, o MaaS se apresenta com o potencial de efetuar uma metamorfose na maneira pela qual as pessoas planejam e executam suas viagens, conferindo à mobilidade maior conveniência, acessibilidade e sustentabilidade. Os aeroportos, por sua vez, desempenham uma função fundamental nesse cenário, oferecendo infraestrutura vital e serviços de transporte aos passageiros, ao mesmo tempo em que se empenham em integrar-se harmonicamente ao ecossistema do MaaS e proporcionar uma experiência de viagem mais fluida e integrada.

Muitas empresas no mundo estão focando na mobilidade como um serviço (MaaS) como uma forma de facilitar os deslocamentos dos usuários. Além disso, estão percebendo e oferecendo serviços relacionando o MaaS com acessos a

Aeroportos. Entre elas pode-se citar a SHOTL. A *Shotl On-demand Buses* como uma plataforma de mobilidade que combina vários passageiros na mesma direção com uma frota móvel de vans e microônibus. Ao adotar uma solução MaaS, um aeroporto poderá fornecer aos usuários acesso a uma ampla gama de opções de transporte.

4.3 PROBLEMA DA ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS

A acessibilidade aeroportuária desempenha um papel fundamental na experiência dos passageiros e no funcionamento eficiente do sistema de transporte aéreo em todo o mundo. O acesso conveniente e eficaz aos aeroportos não é apenas uma questão de comodidade; é um elemento crítico para a mobilidade, conectividade e segurança dos viajantes.

Os aeroportos servem como portas de entrada para viagens nacionais e internacionais, conectando cidades e países distantes. Eles desempenham um papel fundamental na economia global, facilitando o comércio, o turismo e a movimentação de pessoas e mercadorias. No entanto, para que cumpram eficazmente essas funções, é essencial que sejam acessíveis a uma ampla gama de passageiros, independentemente de sua origem, destino ou necessidades específicas.

A acessibilidade aeroportuária abrange uma série de aspectos, incluindo acesso terrestre, transporte público, instalações para pessoas com mobilidade reduzida, controle de segurança eficiente e políticas de imigração. Quando esses elementos funcionam em harmonia, os aeroportos se tornam *hubs* eficientes de mobilidade, onde os viajantes podem navegar de maneira tranquila e eficaz, criando uma experiência positiva de viagem.

No entanto, em todo o mundo, os aeroportos enfrentam uma série de desafios em termos de acessibilidade. Esses desafios podem variar desde problemas de acesso terrestre, como congestionamento de tráfego, até a falta de conectividade direta por transporte público. A distância entre aeroportos e centros urbanos, bem como barreiras linguísticas e culturais, também podem complicar a acessibilidade.

Em um mundo em constante evolução, onde a mobilidade e a conectividade desempenham um papel vital nas relações globais, a acessibilidade aeroportuária é uma preocupação que transcende fronteiras. Garantir que a experiência de viagem seja acessível e eficiente para todos os passageiros é uma prioridade para aprimorar

não apenas a mobilidade, mas também a qualidade de vida de indivíduos em escala global.

Neste capítulo, exploraremos em detalhes os desafios de acessibilidade aeroportuária em diferentes contextos, desde uma perspectiva global até considerações específicas no Brasil e em Recife. Vamos analisar as barreiras e as soluções propostas para melhorar a acessibilidade aeroportuária e garantir uma experiência de viagem inclusiva, eficiente e segura para todos os passageiros.

4.3.1 Acessibilidade Aeroportuária no Mundo

Os desafios do acesso aos aeroportos afetam a acessibilidade aeroportuária em escala global. Esses desafios, tão variados quanto as localizações dos aeroportos que servem, desempenham um papel fundamental na experiência do passageiro, na eficiência do sistema de transporte aéreo e, em última instância, na conectividade global.

Acesso Terrestre Deficiente - O acesso terrestre inadequado é um dos problemas predominantes enfrentados por aeroportos em todo o mundo. Congestionamento de tráfego interminável, sistemas de transporte público ineficientes e infraestruturas rodoviárias carentes contribuem para a dificuldade enfrentada pelos passageiros em chegar aos aeroportos. Para aqueles com mobilidade reduzida, as barreiras são ainda mais acentuadas, tornando essencial a busca de soluções para garantir a acessibilidade universal.

Distância e Isolamento - Em muitas regiões, aeroportos estão estrategicamente localizados a grandes distâncias dos centros urbanos, um desafio que se manifesta na forma de acessos inconvenientes e custos substanciais. A complexa dança de equilíbrio entre localização, conectividade e custo requer soluções criativas para atender às necessidades dos passageiros.

Barreiras Linguísticas e Culturais - A experiência do viajante em aeroportos internacionais pode ser exacerbada por barreiras linguísticas. Para aqueles que não falam o idioma local, a comunicação pode se tornar um obstáculo, gerando desafios adicionais de compreensão e adaptação cultural.

Segurança e Controles Aduaneiros - Procedimentos rigorosos de segurança e controle de imigração, embora essenciais para a proteção dos viajantes, podem resultar em atrasos significativos nas viagens internacionais. A busca pela segurança

eficaz deve ser equilibrada com a necessidade de garantir uma experiência de viagem eficiente.

Desafios Climáticos - Em algumas regiões, os desafios climáticos, como nevascas, tempestades e tufões, podem desencadear a interrupção das operações aeroportuárias e afetar a acessibilidade. Esses desafios climáticos exigem estratégias de contingência para minimizar os impactos nas viagens.

De acordo com Souza e Silva (2021), o movimento de passageiros nos aeroportos está em crescimento, como consequência principal tem-se: os congestionamentos na rede viária e a deterioração da qualidade ambiental no seu entorno. Mundialmente, o acesso aeroportuário já é considerado um componente crítico. Os administradores dos principais aeroportos internacionais (Europa e Estados Unidos) trabalham para melhorias nesse acesso que é feito basicamente por automóveis. A opção é a implantação do transporte de alta capacidade sustentável.

Loo (2008) destaca que o acesso é um fator que afeta a escolha do passageiro quando é possível escolher o aeroporto. Isso independe do motivo da viagem e da classe do usuário. O acesso, dessa forma, pode ser dividido em três dimensões: modo, custo e tempo. Dentre esses, a variável tempo é a mais significativa. Na pesquisa feita pelo autor, os passageiros estão mais preocupados com o tempo gasto para se chegar ao aeroporto, do que com o número de modosais existentes para acessá-lo ou o custo provável. Neste contexto, o fundamental para as autoridades aeroportuárias é a confiabilidade do modal escolhido e não o custo que esse transporte causará. Porém, o autor destaca que a relação acesso-aeroporto é um atributo interligado. Por exemplo, uma melhor integração ferroviária com transporte aéreo pode significar uma redução de tempo no acesso, prover uma melhor escolha modal para quem deseja acessar o aeroporto e melhorar a qualidade ambiental no entorno desse empreendimento.

A capacidade aeroportuária é determinada e dependente dos seguintes fatores: controle do tráfego aéreo, das pistas de pouso/decolagem, dos terminais e do acesso. Uma limitação em qualquer uma destas áreas repercute, seriamente, no funcionamento de qualquer aeroporto (Humphreys *et al.* 2005).

Rath e Chow (2022) afirmam que as principais cidades de todo o mundo enfrentam atualmente um problema comum: o congestionamento do tráfego resultante do crescimento da população urbana e da capacidade rodoviária limitada. Os picos no tempo de viagem em rotas congestionadas numa cidade podem ter consequências

desagradáveis, por exemplo, não chegar ao aeroporto a tempo para apanhar um voo ou atrasar veículos de emergência na entrega de um paciente crítico a um centro médico. Tais preocupações impulsionaram o desenvolvimento de novos modos de transporte de maior velocidade para evitar completamente o congestionamento de superfície. Os veículos eVTOL (elétricos de decolagem e pouso vertical), também conhecidos como ‘táxis aéreos’ elétricos, estão surgindo como uma opção promissora para melhorar a mobilidade urbana.

Embora os serviços de helicóptero já existam há bastante tempo em diversas áreas metropolitanas (por exemplo, Nova York, Los Angeles, São Paulo), o conceito de mobilidade aérea urbana (UAM) ou mobilidade aérea avançada (AAM) para transporte de passageiros é focado em fornecer mobilidade compartilhada sob demanda usando veículos aéreos tecnologicamente eficientes, menos barulhentos, acessíveis, ecológicos e potencialmente automatizados (ou seja, táxis aéreos). Embora os serviços de táxi aéreo ainda não tenham sido lançados em nenhuma grande cidade, vários grupos industriais (incluindo fabricantes de aviões, grandes empresas privadas e pequenas *startups*) estão trabalhando ativamente em projetos para oferecer tais serviços nos próximos anos (por exemplo, Uber, Hyundai, Toyota, EHang, Volocopter, AirBus, Boeing, Embraer, Lilium Jet, Terrafugia, Joby Aviation, Kitty Hawk e outros).

4.3.2 Acessibilidade Aeroportuária no Brasil

No Brasil, identificou-se alguns aeroportos com problemas de acessibilidade, como o Aeroporto Aluísio Alves em Natal. Os gestores públicos dos municípios da Região Metropolitana de Natal estão enfrentando desafios relacionados à mobilidade de acesso ao terminal e conflitos em relação aos serviços de transporte oferecidos aos passageiros e à população local. Apesar das várias opções de acesso disponíveis, a localização do novo aeroporto tem causado desconforto aos passageiros que utilizam os serviços aéreos devido às questões de mobilidade urbana na cidade (Fernandes *et al.*, 2019).

Figura 2 - Acesso ao Aeroporto Aluisio Alves



Fonte: Fernandes *et al.* (2019).

Um exemplo emblemático de deficiência na acessibilidade pode ser observado no Aeroporto Carlos Drummond de Andrade, em Belo Horizonte/Pampulha, Minas Gerais. Segundo Pacheco e Barbosa (2014), essa infraestrutura apresenta múltiplos indicadores insatisfatórios em relação à acessibilidade. Entre as questões identificadas, destaca-se a inadequação das sinalizações que orientam os motoristas a acessarem o aeroporto. Além disso, o número limitado de linhas de transporte público que atendem ao aeroporto contribui para a sua inacessibilidade. A qualidade das calçadas que circundam o aeroporto também é problemática, com buracos, rebaixos irregulares e pedras soltas representando obstáculos significativos.

Outra preocupação séria refere-se à falta de atendimento às necessidades mínimas de estacionamento para idosos e pessoas com deficiência, o que afronta diretivas de acessibilidade. A pesquisa conduzida pelos autores revela que o aeroporto falha em dez dos 17 critérios analisados. Um ponto particularmente crítico é a prestação de serviços ao passageiro estrangeiro. O Aeroporto de Pampulha não oferece sinalizações em inglês ou pictogramas de compreensão universal, requisitos essenciais para acomodar os viajantes internacionais. Adicionalmente, tanto as empresas de táxi quanto as locadoras de veículos não dispõem de funcionários capacitados na língua inglesa, dificultando a comunicação com estrangeiros.

No sistema aeroportuário, é fundamental considerar que cada componente possui sua capacidade, a qual influencia a capacidade total do sistema. Qualquer expansão requer adaptações em todos os elementos. Enquanto a infraestrutura operacional é fundamental para o funcionamento do sistema, a infraestrutura física, responsável pelo fluxo de transporte, frequentemente desempenha o papel determinante na capacidade global e ambos são fatores determinantes para o sistema de acessibilidade ao aeroporto. Os demais componentes, por outro lado, impactam questões como segurança, qualidade do serviço e conforto

Diante dessas condições, o acesso aos aeroportos se torna um ponto crítico para as operações aeroportuárias, uma vez que é significativamente significativo o fluxo ineficiente das rodovias. Qualquer imprevisto, como acidentes nas vias de acesso, pode resultar em atrasos ou até mesmo na perda de voos (Marquez, 2006). É importante ressaltar que tais situações podem causar transtornos, tanto para os passageiros quanto para as companhias aéreas, afetando a eficiência e o funcionamento geral do aeroporto. Portanto, é essencial que sejam aplicadas medidas efetivas para minimizar esses problemas e garantir um acesso mais ágil e seguro aos terminais aeroportuários.

No contexto global de competição entre aeroportos em relação à acessibilidade, observamos um acontecimento de grande relevância. Em 10 de agosto de 2023, foi assinada uma portaria que estabelece um marco importante na otimização da acessibilidade aeroportuária. Segundo informações do portal G1 (G1, 2023), a portaria autoriza a migração de voos do Aeroporto Santos Dumont para o Aeroporto Internacional do Galeão, no Rio de Janeiro.

Essa mudança traz consigo implicações significativas para a mobilidade aérea na região. A partir de agora, voos de e para o Aeroporto Santos Dumont estarão restritos a um raio de 400 quilômetros, excluindo destinos internacionais. Isso resulta na manutenção da histórica ponte-aérea Rio-São Paulo via Aeroporto de Congonhas, bem como a continuidade dos voos para destinos como Vitória (ES). No entanto, vale notar que o Aeroporto da Pampulha (MG), que poderia potencialmente operar voos para Santos Dumont, não oferece atualmente serviços aéreos para essa rota.

A melhora na acessibilidade aeroportuária representa um fator estratégico para o aumento do número de usuários. Essa decisão beneficia não apenas os passageiros, mas também as companhias aéreas que operam nesses aeroportos.

Melhorar a acessibilidade pode atrair um fluxo maior de viajantes e aprimorar a eficiência do sistema de transporte aéreo.

A despeito dessa medida, é importante abordar as preocupações levantadas por parte dos usuários dos aeroportos do Rio de Janeiro em relação à transferência de voos. Alegações, como a maior distância do centro, o trânsito congestionado na Linha Vermelha e preocupações com a segurança na via, têm sido apresentadas por aqueles que se opõem à migração.

Nesse contexto, o presidente do país, em entrevista, abordou essas preocupações e destacou a importância de compreender a mobilidade como um ponto fundamental para o desenvolvimento de um aeroporto. Ele argumentou que não faz sentido manter o Aeroporto Internacional do Galeão paralisado, enquanto as pessoas, por questões de comodidade, preferem utilizar o Santos Dumont. O Galeão foi projetado para ser um aeroporto internacional de referência e a porta de entrada para estrangeiros que desembarcam no Brasil.

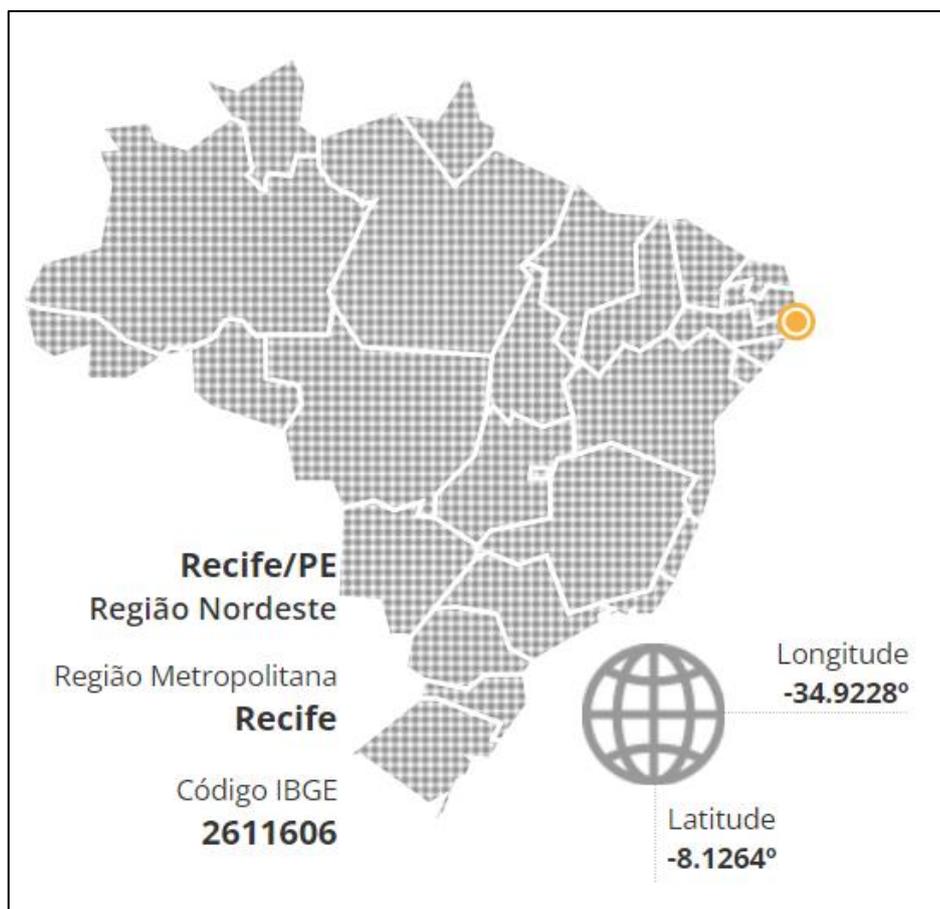
Essa decisão e as considerações em torno dela ilustram a complexa dinâmica da acessibilidade aeroportuária, onde equilibrar a comodidade do usuário com os interesses estratégicos do setor aéreo e a conectividade global é essencial.

4.3.3 Acessibilidade Aeroportuária no Recife

O Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes - Gilberto Freyre (REC), Figura 3, desempenha um papel vital na conectividade da região nordeste do Brasil e no cenário aeroportuário nacional. No entanto, o Aeroporto do Recife enfrenta problemas como congestionamento de tráfego, uma questão que se intensifica nos horários de pico. O aumento do número de passageiros e veículos na região circundante do aeroporto pode tornar o acesso uma tarefa árdua. Esse congestionamento impacta diretamente a mobilidade dos viajantes, podendo resultar em atrasos e desconforto durante a jornada.

Além disso, a disponibilidade de transporte público direto para o Aeroporto do Recife pode ser limitada, o que muitas vezes obriga os passageiros a dependerem de táxis ou veículos particulares para chegar ao aeroporto. Essa dependência de meios de transporte individuais pode representar uma barreira para aqueles que prefeririam utilizar o transporte público, bem como uma preocupação relacionada à sustentabilidade ambiental.

Figura 3 - Localização do Aeroporto do Recife no mapa do Brasil



Fonte: Horus (2023).

De acordo com de Souza Silva, o sistema de táxis do Aeroporto do Recife é um serviço eficiente. Como forma de segurança dos passageiros e para preservar os taxistas que possuem a autorização para operar no aeroporto, foi proibida (com multa) a circulação de taxistas não credenciados e cerca de 40 novos permissionários foram incluídos aos em operação no terminal, que totalizam 120 veículos (Jornal do Comercio, 2016). O serviço é controlado e regulamentado pela CTTU (Companhia de Trânsito e Transporte Urbano). O estacionamento do aeroporto foi recentemente reformado por uma empresa privada que investiu cerca de R\$ 9 milhões. A obra foi inaugurada em 2016, portanto, o índice apresentado no 1º trimestre não reflete a nova estrutura do estacionamento. Novos serviços foram incluídos como, por exemplo, nova sinalização horizontal e vertical, nova pavimentação, sinalizadores individuais de vagas, iluminação em LED, carregadores de veículos elétricos (Jornal do Comércio, 2016). Salienta-se, porém, que foi removido o período de tolerância, que

anteriormente era de 20 minutos. Com relação aos outros 14 aeroportos pesquisados, o item “custo do estacionamento” foi o penúltimo colocado,

Em todos os níveis (global, nacional e local), a acessibilidade a aeroportos é um problema crítico que exige atenção e soluções adequadas para garantir uma experiência de viagem eficiente, segura e acessível para todos os passageiros. Esses problemas podem ser abordados por meio de planejamento urbano, investimentos em infraestrutura e uma abordagem integrada de transporte público e privado. Além disso, é importante considerar as necessidades de acessibilidade para pessoas com deficiência e outros grupos vulneráveis para garantir que todos os passageiros tenham igualdade de acesso aos serviços de transporte aéreo.

4.4 PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS DO MaaS EM AEROPORTOS: PROPOSTAS E DESAFIOS

A análise do conceito *Mobility-as-a-Service* com Aeroportos não é tão difundida na literatura, mas muitas empresas que estão enxergando o potencial dessa união já estão oferecendo o serviço para empresas aeroportuárias.

O conceito de *Mobility-as-a-Service* (MaaS) revela-se como um instrumento de elevada relevância no contexto da facilitação do acesso aeroportuário, conferindo aos passageiros uma experiência de viagem notoriamente mais integrada, conveniente e eficaz. A seguir, serão apresentados os principais benefícios e aspectos do MaaS relacionados ao acesso a aeroportos:

Planejamento Integrado de Viagens: O MaaS capacita os usuários a planejarem suas viagens de maneira integrada, amalgamando distintos modos de transporte, a exemplo de transporte público, táxis, carros compartilhados e serviços de compartilhamento de bicicletas. Os passageiros podem utilizar aplicativos ou plataformas centralizadas para pesquisar horários, rotas e opções de transporte disponíveis, levando em consideração os horários de chegada e partida do aeroporto.

Reservas e Pagamentos Simplificados: Por meio do MaaS, os passageiros podem realizar reservas e efetuar pagamentos de seus meios de transporte de maneira simplificada. Isto implica a capacidade de reservar táxis, carros compartilhados ou transporte público diretamente por intermédio de um aplicativo ou plataforma MaaS. Os pagamentos podem ser efetuados de maneira integrada, mitigando a necessidade de diversas transações separadas.

Informações em Tempo Real: O MaaS viabiliza o acesso a informações em tempo real sobre horários de voos, status de chegadas e partidas, condições do tráfego e disponibilidade de transporte público. Os passageiros podem consultar essas informações por meio de aplicativos ou interfaces digitais, permitindo o planejamento de suas viagens com maior eficiência e prevenção de eventuais atrasos.

Integração com Transporte Público: O MaaS promove a integração entre diferentes modos de transporte, incluindo o transporte público. Os passageiros podem utilizar o transporte público como meio de deslocamento até o aeroporto, tirando proveito de rotas e horários específicos. Além disso, o MaaS pode facilitar a transição tranquila entre o transporte público e outros modos de transporte no aeroporto, como serviços de compartilhamento de veículos ou táxis.

Acesso a Opções de Compartilhamento de Veículos: O MaaS simplifica o acesso a serviços de compartilhamento de veículos, tais como carros compartilhados ou bicicletas compartilhadas, possibilitando que os passageiros se desloquem do aeroporto para seus destinos finais com facilidade. Esse aspecto pode ser especialmente benéfico para deslocamentos de curta distância dentro da cidade ou região onde o aeroporto está situado.

Sustentabilidade e Redução do Tráfego: O MaaS pode contribuir para a promoção da sustentabilidade ao fomentar a utilização de transporte público e serviços de compartilhamento de veículos, o que, por conseguinte, reduz o número de veículos particulares nas vias e atenua o congestionamento no entorno dos aeroportos. Esse cenário propicia uma experiência de viagem mais fluída e minimiza os impactos ambientais associados.

Em resumo, o MaaS se consolida como uma abordagem inovadora e abrangente no sentido de facilitar o acesso aeroportuário, conferindo aos passageiros alternativas de transporte mais flexíveis, simplificadas e eficientes. Ao amalgamar diferentes modos de transporte, disponibilizar informações em tempo real e promover a integração com o transporte público, o MaaS ostenta o potencial de aprimorar significativamente a experiência de viagem e promover padrões mais sustentáveis de mobilidade.

De acordo com Cavalcanti (2022), a representação dessa junção pode ser interpretada pela Figura 3 que representa a união do *Mobility as a service* com o serviço de Transporte Aéreo. O usuário na compra da sua passagem já realiza toda sua logística de deslocamento: Origem ao aeroporto, Aeroporto – Aeroporto e

Aeroporto ao destino. Um aplicativo com uma única interface ao usuário com todas as informações e planejamento de sua viagem.

Figura 4 - Representação do Mobility-as-a-Service com o transporte aéreo



Fonte: A Autora (2023).

Uma empresa que está na mesma linha de oferecer serviço MaaS para Aeroportos é a Lyko, de Lyon na França. Como contexto, a Lyko argumenta que os aeroportos tendem a ser localizados longe das áreas residenciais para minimizar a poluição atmosférica e sonora. Em média, a distância entre os centros das cidades e os dez maiores aeroportos europeus é de 30 quilômetros. Isso resulta em locais de difícil acesso. Assim, graças ao MaaS, os aeroportos têm a oportunidade de promover uma mobilidade mais sustentável. Por seus atributos, os usuários detêm a possibilidade de comparar e agendar diferentes meios de transportes, tudo isso em tempo real, ao menor preço e de forma fácil (Lyko, 2021).

Graças a APIs como as da Lyko, é possível implantar soluções MaaS com facilidade. Os aeroportos podem assim facilitar as transferências de passageiros de e para os seus locais. De fato, é possível integrar soluções de mobilidade de serviços em seus sites, aplicativos ou mesmo em quiosques interativos. Em termos concretos, uma vez no aeroporto, os passageiros não precisarão mais se conectar ao *wifi* ou usar 3G/4G. Eles terão acesso 24 horas por dia, 7 dias por semana, a todas as opções de transporte.

A Empresa aérea do Japão: ANA (*All Nippon Airways*) anunciou que pretende melhorar as opções de viagem para os passageiros, oferecendo uma nova funcionalidade de Mobilidade como Serviço (MaaS) em seu aplicativo móvel. A nova função de serviço de navegação chamada “*Airport Access*” oferece aos passageiros uma experiência de viagem que integra informações atualizadas sobre o status do voo e informações de localização para colocar tudo o que os passageiros precisam na

ponta dos dedos. O novo serviço permitirá que os passageiros pesquisem de forma rápida e fácil todo o seu itinerário de viagem no Japão, inserindo o local de onde estão viajando e a que horas desejam chegar ao aeroporto (ANA vai simplificar viagens ao adicionar opções de Mobilidade como Serviço (ANA, 2020).

Atualmente a ANA está promovendo o Universal MaaS para que pessoas com deficiência, idosos, visitantes estrangeiros no Japão e outros que tenham medo de se locomover por algum motivo possam desfrutar de viagens confortáveis e sem estresse. No experimento de verificação, os clientes monitorados inserirão as informações necessárias para obter assistência ao fazer reservas de passagens aéreas pelo site da ANA, e as rotas de viagem usando JR East, Tokyo Monorail e MK Taxi serão configuradas para corresponder aos voos reservados. Ao compartilhar com antecedência as informações necessárias para a assistência com cada operadora de transporte, os participantes experimentaram a capacidade de fazer os arranjos de uma só vez sem precisar entrar em contato com cada empresa. No dia da viagem, os participantes embarcaram em transporte público em uma rota definida. Os operadores de transporte prestam assistência aos clientes monitorados, sabendo com antecedência a rota, horário e informações de assistência para embarque (ANA, 2022).

No contexto da aviação regional, Merkr (2020) destacou em sua pesquisa a relevância da integração das ofertas das companhias aéreas regionais no conceito de Mobilidade como Serviço (MaaS). Essa estratégia não se limita apenas ao contexto regional, mas também se estende ao âmbito da gestão do transporte público metropolitano. A pesquisa de Merkr evidenciou que a ênfase no transporte público centrado no cliente, com a integração de serviços, como a emissão conjunta de bilhetes, priorizando a aviação, pode criar oportunidades de negócios e conferir vantagem competitiva à cadeia de valor do transporte "*air-bus*."

A experiência porta-a-porta na aviação regional é de suma importância, especialmente devido à concorrência potencial com viagens em veículos particulares, com exceção dos serviços aéreos insulares. Além disso, a pesquisa de Merkr representou um marco ao estabelecer a primeira evidência empírica de estratégias de gestão bem-sucedidas para o transporte público integrado. Isso se relaciona à disposição dos viajantes de pagar por serviços integrados de ônibus aéreos regionais.

No contexto da aviação regional na Austrália, os resultados indicaram que os viajantes a lazer demonstraram disposição para custear um serviço de transporte

integrado, abrangendo aspectos como horários, preços e emissão de bilhetes. Essa disposição dos viajantes cria viabilidade comercial e, conseqüentemente, um ponto de vantagem competitiva. A gestão estratégica da cadeia de valor do ônibus aéreo não apenas apresenta uma oportunidade de negócios atrativa, mas também uma proposta de valor para as companhias aéreas regionais e operadoras de ônibus. Além disso, essa estratégia pode servir como uma ferramenta potencial para incentivar os viajantes a optarem pelo transporte público, especificamente o serviço de ônibus aéreos.

Vale ressaltar que o êxito ou insucesso de tal empreendimento dependerá das características do destino regional em consideração, como a densidade populacional no aeroporto regional. No entanto, os achados deste estudo sugerem que, em circunstâncias apropriadas, a implementação de tal proposta pode ser viável e vantajosa.

A implementação do MaaS como uma tecnologia facilitadora para os passageiros e aeroportos tem uma certa complexidade em sua implementação, uma vez que poucas pesquisas na área são realizadas.

Através das empresas que utilizam ou fornecem o serviço para aeroportos pode-se destacar os potenciais: Otimização do tempo de viagem do passageiro; Informação completa em tempo real sobre o tráfego e atrasos de voos; Manter o passageiro informado ao longo de cada etapa da viagem; Satisfação do passageiro na redução do estresse sobre um ambiente desconhecido, contribuindo assim para a atratividade do aeroporto; Mudança entre mobilidade de carro individual para o público ou compartilhado, no deslocamento ao aeroporto, reduzindo congestionamentos ao redor do aeroporto; Maior sustentabilidade em virtude da troca do carro individual no deslocamento de e para o aeroporto;

Um aeroporto poderá fornecer aos usuários acesso a uma ampla gama de opções de transporte. Com a vantagem de poder oferecer viagens de acordo com seus orçamentos e necessidades;

Os usuários dos transportes aéreos quando chegam ao aeroporto de destino necessitam negociar rotas, horários e bilhetes normalmente desconhecidos para eles, causando assim um estresse ao passageiro. Com o MaaS isso não aconteceria mais.

É importante destacar também que os seguintes desafios impactam no aceite e na integração do MaaS com os aeroportos:

Integração do passageiro com uma plataforma mais complexa que oferece todos os serviços em uma única interface;

Múltiplos operadores de transportes envolvidos. As integrações precisam ser claras, objetivas e regulamentadas;

Cada Aeroporto/empresa aérea vai ter sua plataforma diferente? O usuário vai ter que baixar vários aplicativos para ter acesso aos serviços? Uma forma de solução são os chamados Instant app que fornecem o serviço sem ocupar a memória do telefone;

Além de ser um conceito de mobilidade que atrai facilidade aos seus passageiros, pode-se notar que o MaaS traz muitas vantagens em sua aplicabilidade. Sendo um grande aliado das empresas aéreas e dos aeroportos.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO

O objetivo principal desta pesquisa consiste em avaliar a aceitação de um novo serviço denominado *Mobility as a service* (MaaS) em conjunto com a compra de bilhetes de passagem aérea. Especificamente, a pesquisa visa compreender como as variáveis baseadas no perfil do usuário influenciam a disposição dos viajantes em adotar o MaaS como parte de sua jornada aérea. Além disso, busca-se identificar os principais fatores que afetam a aceitação dessa integração e quais são os benefícios percebidos pelos usuários.

A elaboração do questionário foi fundamentada em uma revisão da literatura relacionada a serviços de transporte, mobilidade, e aceitação de novas tecnologias. A literatura fornece *insights* relevantes sobre as variáveis que podem influenciar a aceitação do MaaS no contexto da compra de passagens aéreas. As variáveis escolhidas foram selecionadas com base na sua importância teórica e prática, visando uma análise abrangente da aceitação desse serviço inovador.

Cada pergunta foi cuidadosamente avaliada quanto à sua relevância para a pesquisa e à capacidade de capturar informações importantes sobre o perfil dos usuários, suas preferências e percepções em relação ao MaaS. A escolha das perguntas foi guiada pelo objetivo de obter informações significativas sobre os fatores que afetam a aceitação do MaaS em conjunto com a compra de bilhetes aéreos.

Negri e Borille (2017) fornecem valiosas contribuições nesse contexto, ao utilizar um questionário para avaliar as percepções dos passageiros em relação à utilização de tecnologias. Além disso, sua pesquisa oferece valiosas contribuições sobre o perfil do passageiro, elementos que se mostram relevantes para o desenvolvimento do questionário aplicado na presente pesquisa.

O estudo realizado por Souza e Pereira (2013) também desempenhou um papel significativo no desenvolvimento deste questionário. Através da aplicação de um questionário estruturado, composto por questões fechadas, o autor se dedicou a identificar as preferências dos passageiros e os critérios que consideram mais relevantes na seleção do modo de transporte para o acesso ao aeroporto. Suas análises descritivas dos dados fornecem um arcabouço sólido e inspirador para a

construção do presente questionário, especialmente no que se refere ao perfil do respondente e aos critérios de escolha de transporte.

Por fim, as pesquisas de satisfação de passageiros realizadas pelo site Horus (2023) representam uma valiosa fonte de inspiração. As perguntas aplicadas em seus questionários oferecem percepções importantes que enriquecem a construção do questionário utilizado nesta pesquisa.

O site Horus desempenha um papel vital na aviação ao oferecer dados e análises que suportam a tomada de decisões em diversas áreas do setor aéreo. É uma ferramenta indispensável para a aviação moderna, fornecendo um conjunto abrangente de dados e análises que melhoram a segurança, eficiência e gestão das operações aéreas. Sua capacidade de fornecer informações precisas e em tempo real faz dele um recurso valioso para pilotos, controladores de tráfego aéreo, gestores aeroportuários e companhias aéreas. Através de ferramentas analíticas, o Horus permite o monitoramento contínuo de diversas métricas de desempenho operacional.

As contribuições desses estudos e fontes de pesquisa, ao fornecerem inspiração e metodologias para a construção do questionário, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da presente pesquisa, enriquecendo a base teórica e metodológica que sustenta o estudo sobre a satisfação dos passageiros em aeroportos e a inserção de novas tecnologias.

O questionário tem como objetivo coletar dados sobre o perfil dos usuários, bem como suas opiniões e intenções em relação ao uso do MaaS como parte de sua jornada aérea. As informações obtidas por meio do questionário contribuirão para uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam a aceitação do MaaS nesse contexto específico, fornecendo *insights* úteis para aprimorar a oferta desse serviço e sua integração com a compra de passagens aéreas.

Antes de responder ao questionário, os participantes receberam informações detalhadas sobre a pesquisa. O processo de coleta de dados seguiu estritamente as diretrizes éticas de pesquisa, garantindo a confidencialidade e a privacidade das respostas dos participantes.

O questionário foi realizado online, aberto do dia 27/04/2023 até o dia 27/05/2023. O espaço amostral da pesquisa foi composto por respondentes, em sua maioria, do estado de Pernambuco (55,14%), seguido do Estado de São Paulo (14,40%), Estado do Ceará (5,76%) e Distrito Federal (4,94%). Em Pernambuco,

predominou a Cidade do Recife (39,92%). Foram obtidos nesse período 243 respostas válidas para a pesquisa.

O questionário utilizado para a coleta de dados está disponível no Apêndice A.

5.2 FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA

Para garantir a clareza e a sistematização do processo de pesquisa, foi elaborado um fluxograma que descreve as principais etapas realizadas. O fluxograma serve como uma representação visual do percurso metodológico adotado, facilitando a compreensão das diferentes fases do estudo e destacando a sequência lógica das atividades desenvolvidas.

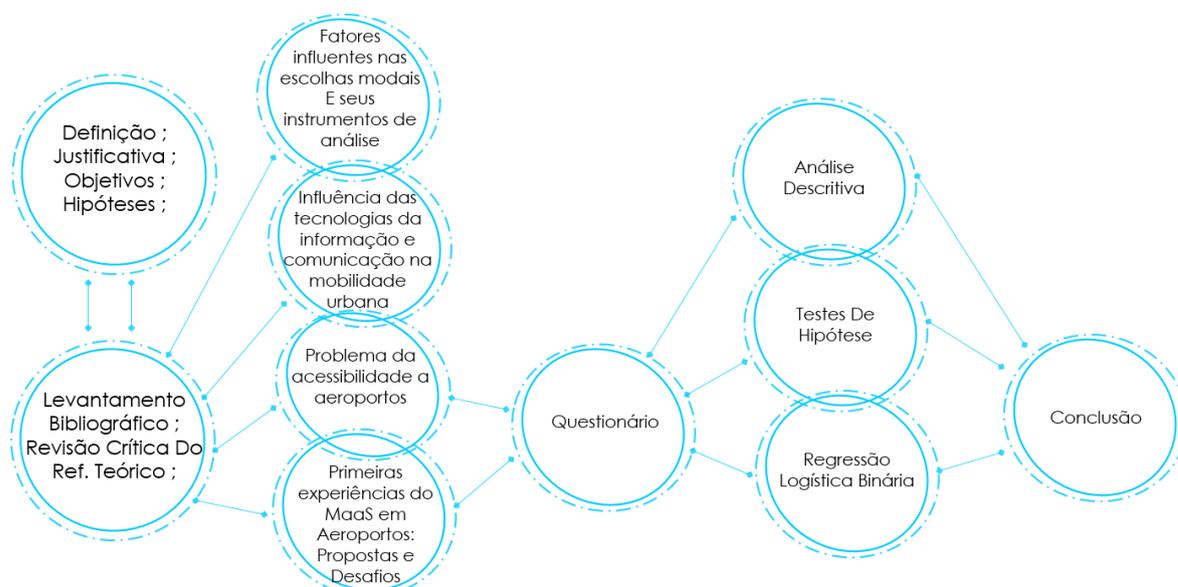
As etapas do fluxograma são as seguintes:

1. Definição, Justificativa, Objetivos e Hipóteses: Esta etapa inicial envolve a definição do problema de pesquisa, a justificativa para o estudo, o estabelecimento dos objetivos e a formulação das hipóteses.
2. Levantamento Bibliográfico e Revisão Crítica do Referencial Teórico: Realizou-se uma extensa revisão da literatura para identificar fatores influentes nas escolhas modais e seus instrumentos de análise, além de explorar a influência das tecnologias de informação e comunicação na mobilidade urbana, o problema da acessibilidade a aeroportos, e as primeiras experiências do MaaS em aeroportos, incluindo propostas e desafios.
3. Questionário: Com base no levantamento bibliográfico, foi desenvolvido um questionário para coletar dados empíricos sobre o perfil dos usuários e suas opiniões em relação ao MaaS. O questionário foi aplicado online, de 27/04/2023 a 27/05/2023.
4. Análise Descritiva: Os dados coletados foram submetidos a uma análise descritiva para obter uma visão geral das características dos respondentes e das tendências observadas.
5. Testes de Hipótese: Foram realizados testes estatísticos para verificar as hipóteses formuladas na etapa inicial, utilizando métodos apropriados para analisar as relações entre as variáveis.

6. Regressão Logística Binária: Esta técnica foi utilizada para identificar os principais fatores que influenciam a aceitação do MaaS, fornecendo *insights* quantitativos sobre a probabilidade de adoção desse serviço.
7. Conclusão: Com base na análise dos dados e nos resultados obtidos, foram formuladas as conclusões e recomendações, destacando as implicações do
8. estudo e possíveis direções para pesquisas futuras.

A imagem abaixo proporciona uma visão clara e estruturada das etapas da pesquisa, assegurando que cada fase seja executada de maneira organizada e eficiente, contribuindo para a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Figura 5 - Fluxograma das etapas de pesquisa



Fonte: A Autora (2023).

5.3 MÉTODOS APLICADOS

5.3.1 Análise descritiva

A análise descritiva é uma etapa fundamental em qualquer pesquisa, proporcionando uma base sólida para a compreensão dos dados coletados e contribuindo significativamente para o sucesso da investigação. No contexto deste estudo, que buscou capturar percepções e informações cruciais de 243 respondentes, a aplicação da análise descritiva desempenhou um papel importante.

Para assegurar uma abordagem rigorosa, todas as variáveis coletadas foram submetidas a análises descritivas detalhadas. Neste processo, foram calculadas as frequências absolutas (n) e relativas (%), revelando não apenas a contagem de respostas para cada categoria, mas também sua representatividade em relação ao total de respondentes.

Essa etapa metodológica oferece uma visão panorâmica dos dados, destacando padrões e tendências emergentes. É fundamental para a caracterização das características-chave da amostra, permitindo uma compreensão profunda das respostas obtidas e, assim, viabilizando análises mais avançadas. As medidas de frequência apresentadas neste estudo são um componente fundamental para mapear a distribuição das variáveis e identificar aspectos essenciais dos dados.

5.3.2 Testes de Hipótese

Os testes de hipótese representam procedimentos estatísticos que desempenham um papel fundamental na avaliação e tomada de decisões em pesquisas científicas e análises estatísticas. Eles são utilizados para determinar se as diferenças observadas entre grupos de dados possuem relevância estatística ou se podem ser explicadas como resultado do acaso. A condução de um teste de hipótese envolve a formulação de duas hipóteses distintas: a hipótese nula (H_0) e a hipótese alternativa (H_1).

A hipótese nula (H_0) é estabelecida com a premissa de que não existe qualquer relação ou diferença significativa entre as duas variáveis sob investigação. Este conceito é frequentemente expresso como " H_0 : Não há diferença" ou " H_0 : Não há associação" do ponto de vista estatístico.

Por outro lado, a hipótese alternativa (H_1 ou H_a) representa a proposição que se deseja confirmar através do teste. Esta hipótese sugere que existe, de fato, uma relação ou diferença significativa entre as variáveis em análise, e sua formulação pode variar dependendo do tipo de teste e da natureza da relação investigada.

Os resultados obtidos a partir de um teste de hipótese bivariado geralmente são expressos por meio do valor-p (p -valor). Quando o p -valor é menor que um nível de significância preestabelecido (geralmente 0,05), as evidências obtidas permitem a rejeição da hipótese nula em favor da hipótese alternativa. Por outro lado, se o p -valor

for superior ao nível de significância, as evidências não são suficientes para a rejeição da hipótese nula. Na dissertação o nível de significância estabelecido foi de 10%.

Essa abordagem rigorosa e padronizada dos testes de hipótese desempenha um papel fundamental na pesquisa científica, fornecendo uma estrutura estatística que permite avaliar se as descobertas observadas são estatisticamente confiáveis e representam verdadeiras associações ou diferenças entre as variáveis.

Para duas variáveis categóricas (nominais ou ordinais): Usa o teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher se as condições para o qui-quadrado não forem atendidas. Isso é comum quando você está comparando frequências em tabelas de contingência.

A análise bivariada refere-se a uma técnica estatística que envolve a análise de duas variáveis em conjunto para avaliar a relação entre elas. Portanto, os testes estatísticos bivariados são um subconjunto dos testes de hipótese que se concentram na relação entre duas variáveis, ou seja, em como uma variável está associada à outra. Esses testes exploram a possível dependência entre as duas variáveis e são usados para determinar se essa associação é estatisticamente significativa.

Para avaliar a associação entre “Aceita ou não?” e as demais variáveis, avaliou-se inicialmente se os dados atendiam ao pressuposto do teste qui-quadrado: frequências esperadas superiores a 5 em pelo menos 80% das células e 100% das células com frequências esperadas superiores a 1 (Mchugh, 2013). Nos casos em que isso aconteceu, foi utilizado o teste qui-quadrado de independência. Quando esse pressuposto não foi atendido, utilizou-se o Teste Exato de Fisher. Testes qui-quadrado ou exato de Fisher estatisticamente significativos foram seguidos pela análise dos resíduos padronizados ajustados (resíduos de Pearson) para identificar em quais categorias as frequências observadas diferiam das esperadas. Resíduos fora do intervalo $[-1,65; 1,65]$ foram considerados estatisticamente significativos (Sharpe, 2015). Os testes indicam associação entre variáveis, mas não causalidade.

Dado o impacto do tamanho da amostra no valor de p (Sullivan; Feinn, 2012), para todos os testes de hipóteses foram calculadas medidas de tamanho de efeito. Para os testes qui-quadrado e exato de Fisher foi calculado o tamanho de efeito V de Cramer, cuja classificação depende dos graus de liberdade (Cohen, 1988). Os graus de liberdade para o V de Cramer correspondem ao valor mínimo entre a quantidade de linhas e a quantidade de colunas da tabela de referência cruzada, menos um. A

classificação sugerida por Cohen (1988). No que relaciona a pesquisa, o grau de liberdade é 1.

Tabela 1 - Classificação sugerida por Cohen (1988) para o tamanho de efeito V de Cramer, de acordo com os graus de liberdade (Gl).

Gl	Irrisório	Pequeno	Médio	Grande
1	< 0,10	< 0,30	< 0,50	≥ 0,50
2	< 0,07	< 0,21	< 0,35	≥ 0,35
3	< 0,06	< 0,17	< 0,29	≥ 0,29
4	< 0,05	< 0,15	< 0,25	≥ 0,25
5	< 0,04	< 0,13	< 0,22	≥ 0,22

Para o V de Cramer, os graus de liberdade (gl) dependem do tamanho da tabela de referência cruzada, correspondendo ao valor mínimo entre: quantidade de linhas – 1 e quantidade de colunas – 1.

Fonte: A Autora (2023).

5.3.3 Regressão logística binária

De acordo com Gonzalez (2018), a regressão logística binária ou univariada, representa os casos de regressão logística em que a variável dependente Y é binária ou dicotômica, ou seja, tem duas categorias e tem apenas uma variável independente (Equação 1).

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 \quad (1)$$

Considera-se que a função linear das variáveis independentes, sendo que β_0 e β_1 são os coeficientes e x_1 é a única variável independente, por se tratar da regressão logística univariada.

A equação logit 2 igualando à função $g(x)$ (Equação 2):

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 \quad (2)$$

Entretanto, o objetivo do modelo logístico é estimar p, logo, é necessário isolar p. Pra isso utiliza-se o antilogaritmo (Equação 3):

$$\frac{p}{1-p} = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1} \quad (3)$$

Seguindo com o procedimento para isolar p, obtém-se:

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1)}} \quad (4)$$

A Equação 4, é chamada de equação de regressão estimada, e é, essencialmente, a função que representa o objetivo do modelo de regressão logística, pois 'p' é a probabilidade estimada para quaisquer valores de coeficientes e variáveis que venhamos a colocar nesta equação (Gonzalez, 2018).

A regressão logística binária é uma ferramenta estatística poderosa usada para analisar relações entre variáveis binárias, ou seja, variáveis que têm dois resultados possíveis (por exemplo, sim/não, sucesso/fracasso, aprovado/reprovado). Ela é particularmente útil quando você deseja entender como uma variável independente afeta a probabilidade de uma variável dependente binária ocorrer.

Um dos aspectos fundamentais desse teste é o nível de significância, que representa o limiar de probabilidade em que os resultados são considerados estatisticamente significativos. O nível de significância geralmente é fixado em 5%, o que significa que, em condições normais, um resultado é considerado estatisticamente significativo se a probabilidade de ocorrer ao acaso for menor que 5%.

No entanto, ao explorar tópicos de pesquisa inovadores, como a aceitação de sistemas de Mobilidade como Serviço (MaaS) em aeroportos, os pesquisadores frequentemente se deparam com desafios únicos. Especialmente quando o objeto de estudo é um sistema que não existe na prática no Brasil e, portanto, não possui uma base de comparação ou precedentes na literatura acadêmica existente, a decisão sobre o nível de significância torna-se uma consideração crítica.

Nesse cenário, a escolha de um nível de significância de 10% pode ser justificada. A decisão de aumentar o nível de significância para 10% é baseada na compreensão de que tópicos inovadores frequentemente exigem uma abordagem mais flexível para a análise estatística. Quando não existem temas análogos na literatura, é fundamental que os pesquisadores possam identificar tendências ou associações que podem ser valiosas, mesmo que os resultados não atinjam o nível de significância tradicional de 5%. Portanto, ao definir um nível de 10%, a pesquisa busca identificar padrões ou tendências que podem não ser detectáveis em níveis de significância mais restritos, mas que podem fornecer informações úteis e insights importantes para o desenvolvimento de sistemas de MaaS inovadores em aeroportos.

Em resumo, a decisão de usar um nível de significância de 10% reflete uma abordagem adaptativa e estratégica para investigar questões relacionadas à aceitação de sistemas inovadores de MaaS em aeroportos, onde a ausência de referências na literatura demanda uma análise mais flexível. Isso possibilita a exploração de *insights* importantes e pode contribuir significativamente para o avanço do conhecimento nesse campo emergente.

Uma vez que a variável “Aceita ou não?” é dicotômica (categórica com apenas duas categorias), para avaliar o efeito simultâneo das demais variáveis sobre ela foi construído um modelo de regressão logística binária. Esse modelo tem como pressuposto a ausência de multicolinearidade, a qual foi avaliada pelo cálculo do VIF (Fator de Inflação da Variância). A suposição de ausência de multicolinearidade foi considerada atendida quando todos os valores de VIF do modelo foram inferiores a 5 (Hair *et al.*, 2009).

Os coeficientes da regressão logística binária, ao serem exponenciados, resultam em razões de chance (OR, do inglês Odds Ratio). ORs que não diferem estatisticamente de 1 (que, portanto, incluem o valor 1 no seu intervalo de confiança 90%) indicam que aquela determinada variável independente não está estatisticamente associada à variável dependente - no caso, “Aceita ou não?”. ORs estatisticamente superiores a 1 indicam que participantes que pertencem àquela categoria da variável independente (versus os que pertencem à categoria de referência) apresentam aumento da chance de responderem “Sim” à pergunta “Aceita ou não?”. ORs estatisticamente inferiores a 1 indicam que participantes que pertencem àquela categoria da variável independente (versus os que pertencem à categoria de referência) apresentam diminuição da chance de responderem “Sim” à pergunta “Aceita ou não?” (Sperandei, 2014).

Todas as análises foram conduzidas no software R versão 4.3.0 (R CORE TEAM, 2023) e consideraram um nível de significância (α) de 10%. A partir da literatura consultada foram extraídas variáveis relevantes para escolhas modais em geral, buscando ainda complementá-las com fatores mais alinhados com a forma como a população se desloca para aeroportos. Dessa revisão foi selecionado o seguinte conjunto de variáveis socioeconômicas e de hábitos de viagem para modelagem e teste de comparação com dados levantados em pesquisa on-line, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Conjunto de variáveis socioeconômicas e de hábitos de viagem para modelagem e teste de comparação com dados levantados em pesquisa.

(Continua)

Variável	Codificação
Gênero	Feminino=0, Masculino=1
Idade	18 a 25 anos= 1, 26 a 35 anos=2, 36 a 50 anos=3, 50 a 70 anos=4, mais que 70 anos=5
Faixa de renda familiar	Até 1 salário-mínimo (até R\$ 1.320,00) =1, de 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00) =2, De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00) =3, De 6 a 10 salários mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200) =4, Mais de 10 salários mínimos (mais de R\$ 13.200,00) =5
Frequência de viagem	1 a 2 vezes=1, 3 a 6 vezes=2, 7 a 10 vezes=3, mais que 10 vezes=4
Principal motivo viagem	Turismo/Lazer=1, Negócios/Trabalho=2, Estudos=3, Motivos pessoais=4
Principal meio de transporte	carro (como motorista) =1, Carona (por amizade/erviss) =2, Transporte público=3, Aplicativo=4, Táxi=5, Ônibus/Van fretado=6
Segundo Principal meio de transporte	carro (como motorista) =1, Carona (por amizade/erviss) =2, Transporte público=3, Aplicativo=4, Táxi=5, Ônibus/Van fretado=6
Despesas viagem	Não gasto nada=1, até 20 reais=2, 21 a 40 reais=3, 41 a 60 reais=4, 61 a 80 reais=5, Mais de 80 reais=6
Principal motivo para escolha do meio de transportes	Praticidade/Facilidade=1, Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos=2, Maior confiabilidade/Maior segurança=3, única opção que sei usar=4
Segundo Principal motivo para escolha do meio de transportes	Praticidade/Facilidade=1, Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos=2, Maior confiabilidade/Maior segurança=3, única opção que sei usar=4

Quadro 1 - Conjunto de variáveis socioeconômicas e de hábitos de viagem para modelagem e teste de comparação com dados levantados em pesquisa.

(conclusão)

Variável	Codificação
Principal fator para escolha dos modos de transportes	Custo da Viagem=1, Tempo da viagem=2, Conforto da viagem=3, Segurança da viagem=4, Regularidade/ Confiabilidade=5
Segundo Principal fator para escolha dos modos de transportes	Custo da Viagem=1, Tempo da viagem=2, Conforto da viagem=3, Segurança da viagem=4, Regularidade/ Confiabilidade=5
Tempo do deslocamento	Até 30 min=1, De 30 min à 1h=2, De 1h à 1h30=3, De 1h30 à 2h=4, Mais de 2h=5
Perda de voo por causa de transtornos no seu deslocamento ao Aeroporto	Sim, devido a demora de conseguir um carro de aplicativo=1, Sim, devido a transtornos causados por eventos climáticos=2, Sim, devido a trânsito intenso=3, Sim, devido a distância do aeroporto=4, Sim, devido a falta de sinalizações para se locomover dentro e ao redor do aeroporto, atrasando assim a chegada ao local do embarque=5, Não=6
Dificuldade de deslocamento durante a madrugada	Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar=1, sim, tenho medo de me locomover de madrugada=2, Sim, tenho medo de pegar um carro por aplicativo de madrugada=3, Não vejo problema=4
Aderir ao bilhete combinado	sim=1, não=0

Fonte: A Autora (2023).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A análise descritiva desempenha um papel fundamental na compreensão das características-chave dos respondentes desta pesquisa, composta por 243 participantes. A análise descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens está detalhada na Tabela 2 e nas figuras que constam no Apêndice B.

Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens

(continua...)

Variável	n (%)
Gênero (n = 243)	
Feminino	126 (51,85)
Masculino	117 (48,15)
Faixa etária (n = 243)	
18 a 25 anos	37 (15,23)
26 a 35 anos	90 (37,04)
36 a 50 anos	77 (31,69)
50 a 70 anos	36 (14,81)
Mais que 70 anos	(1,23)
Renda (n = 243)	
Até 1 salário-mínimo (até R\$ 1.320,00)	6 (2,47)
De 1 a 3 salários-mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00)	31 (12,76)
De 3 a 6 salários-mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00)	66 (27,16)
De 6 a 10 salários-mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200)	58 (23,87)
Mais de 10 salários-mínimos (mais de R\$ 13.200,00)	82 (33,74)
Frequência (n = 243)	
1 a 2 vezes	136 (55,97)
3 a 6 vezes	79 (32,51)
7 a 10 vezes	12 (4,94)
Mais que 10 vezes	16 (6,58)
Motivo (n = 243)	
Turismo/Lazer	169 (69,55)
Negócios/Trabalho	51 (20,99)
Motivos pessoais	14 (5,76)
Estudos	9 (3,70)
Aplicativo	100 (41,15)

Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens

(continua...)

Variável	n (%)
Carona (por amizade/família)	58 (23,87)
Carro (como motorista)	50 (20,58)
Táxi	14 (5,76)
Transporte público	12 (4,94)
Ônibus/Van fretado	9 (3,70)
Segundo principal meio (n = 243)	
Aplicativo	74 (30,45)
Carona (por amizade/família)	64 (26,34)
Carro (como motorista)	59 (24,28)
Táxi	28 (11,52)
Transporte público	9 (3,70)
Ônibus/Van fretado	9 (3,70)
Custo (n = 243)	
Não gasto nada	5 (2,06)
Até 20 reais	35 (14,40)
21 a 40 reais	91 (37,45)
41 a 60 reais	38 (15,64)
61 a 80 reais	13 (5,35)
Mais de 80 reais	61 (25,10)
Principal 63ervis (n = 243)	
Praticidade/Facilidade	168 (69,14)
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	43 (17,70)
Maior confiabilidade/Maior segurança	26 (10,70)
Única opção que sei usar	6 (2,47)
Segundo principal 63ervis (n = 243)	
Praticidade/Facilidade	105 (43,21)
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	78 (32,10)
Maior confiabilidade/Maior segurança	56 (23,05)
Única opção que sei usar	4 (1,65)
Principal fator (n = 243)	
Custo da Viagem	106 (43,62)
Tempo da viagem	54 (22,22)
Conforto da viagem	36 (14,81)
Regularidade/ Confiabilidade	25 (10,29)
Segurança da viagem	22 (9,05)
Segundo principal fator (n = 243)	
Tempo da viagem	80 (32,92)
Conforto da viagem	53 (21,81)
Custo da Viagem	39 (16,05)
Segurança da viagem	36 (14,81)
Regularidade/ Confiabilidade	35 (14,40)
Tempo de viagem (n = 243)	
Até 30 min	96 (39,51)
De 30 min a 1h	104 (42,80)
De 1h a 1h30	25 (10,29)

Variável	n (%)
De 1h30 a 2h	9 (3,70)
Mais de 2h	9 (3,70)
Já perdeu voo? (n = 243)	
Não	203 (83,54)
Sim, devido a trânsito intenso	16 (6,58)
Sim, devido à demora de conseguir um carro de aplicativo	10 (4,12)
Sim, devido a transtornos causados por eventos climáticos	6 (2,47)
Sim, devido à distância do aeroporto	6 (2,47)
Sim, devido à falta de sinalizações para se locomover dentro e ao redor do aeroporto, atrasando assim a chegada ao local do embarque	2 (0,82)
Viagens de madrugada (n = 243)	
Não vejo problema	145 (59,67)
Sim, tenho medo de pegar um carro por aplicativo de madrugada	51 (20,99)
Sim, tenho medo de me locomover de madrugada	30 (12,35)
Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar	17 (7,00)
Aceita ou não? (n = 243)	
Sim	187 (76,95)
Não	56 (23,05)

Fonte: A Autora (2023).

Ao apresentar os resultados quantitativos das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens, esta seção fornece informações valiosas que contribuem para o enriquecimento da pesquisa.

Gênero: No que diz respeito ao gênero dos respondentes, observa-se uma distribuição quase equitativa, com 51,85% identificados como feminino e 48,15% como masculino. Essa distribuição de gênero na amostra é fundamental para entender as perspectivas e preferências dos participantes em relação à mobilidade.

Faixa Etária: A faixa etária dos respondentes abrange um espectro diversificado, com destaque para a maioria na faixa de 26 a 35 anos (37,04%) e 36 a 50 anos (31,69%). A representação de diferentes grupos etários oferece uma compreensão abrangente das preferências de viagem em diferentes estágios da vida.

Renda: A análise da renda dos participantes revela uma distribuição variada, com 33,74% relatando uma renda superior a 10 salários-mínimos, enquanto 2,47% têm renda de até 1 salário-mínimo. Essa diversidade de renda entre os respondentes

é importante para avaliar o impacto das preferências de mobilidade em diferentes níveis socioeconômicos.

Frequência de Viagens: Quanto à frequência de viagens, a maioria dos respondentes (55,97%) viaja de 1 a 2 vezes, demonstrando a importância de compreender as necessidades dos viajantes frequentes em comparação com os menos frequentes.

Motivo de Viagem: A análise dos motivos de viagem revela que a maioria dos respondentes viaja por turismo/ lazer (69,55%), seguido por negócios/trabalho (20,99%). Essa informação é fundamental para entender as motivações por trás das escolhas modais.

Principal Meio de Transporte: Os resultados indicam que o aplicativo é o principal meio de transporte escolhido por 41,15% dos respondentes, seguido por carona (23,87%) e carro próprio (20,58%). Isso oferece insights sobre as preferências de mobilidade dos participantes.

Custo de Viagem: A análise das faixas de custo de viagem revela uma ampla gama de valores gastos, com 37,45% dos respondentes gastando entre 21 e 40 reais. Isso é fundamental para entender as considerações financeiras dos viajantes em relação ao custo da mobilidade.

Motivos para Escolha do Meio de Transporte: O principal motivo para a escolha do meio de transporte foi a praticidade/facilidade (69,14) em se conseguir um transporte para se deslocar. Essas informações destacam as considerações mais relevantes na seleção de um meio de transporte.

Tempo de Viagem: A análise do tempo de viagem revela que a maioria dos respondentes (42,80%) leva de 30 minutos a 1 hora em suas viagens. Essa variável é fundamental para compreender as preferências relacionadas à duração das viagens.

Experiência de Perda de Voo: A análise das experiências de perda de voo indica que a maioria dos respondentes (83,54%) nunca perdeu um voo. No entanto, uma parcela ainda significativa (16,46%) relatou já ter perdido o voo. As razões variam, incluindo trânsito intenso e demoras em conseguir um carro de aplicativo, destacando áreas de preocupação na mobilidade aérea.

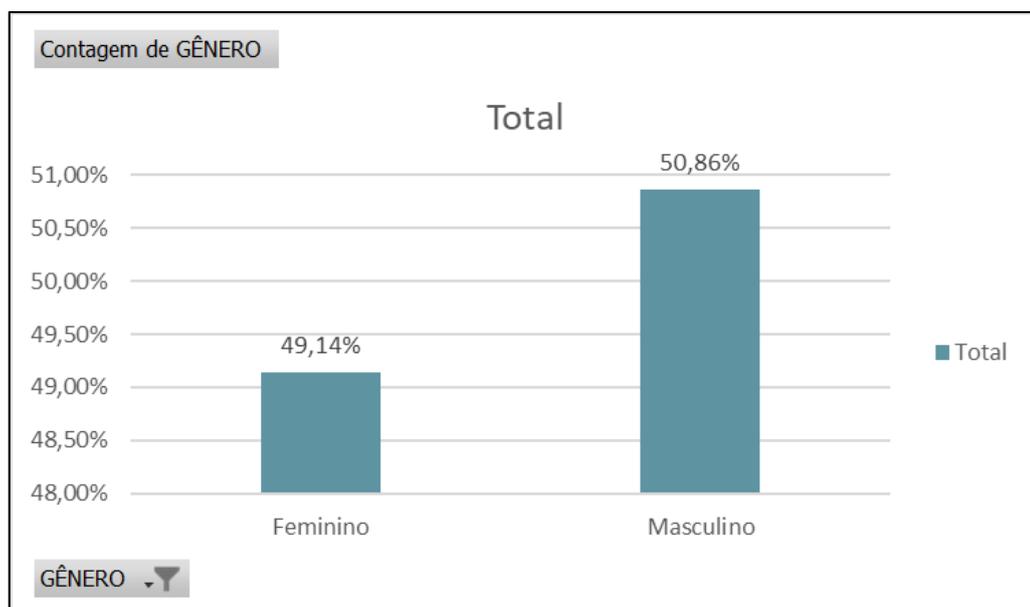
Viagens de Madrugada: A análise das viagens de madrugada revela que a maioria dos respondentes (59,67%) não vê problemas em viajar durante esse período. No entanto, preocupações relacionadas à segurança e à familiaridade com a cidade também são identificadas.

Aceitação de Novos Serviços: A análise descritiva aponta que 76,95% dos respondentes estão dispostos a aceitar novos serviços, como o *Mobility as a service*. Isso destaca a receptividade do público a inovações na mobilidade.

Esses resultados iniciais, derivados de análise descritiva, estabelecem uma base sólida para as análises subsequentes, ajudando a compreender as preferências e características dos viajantes. Eles orientam a pesquisa na investigação de fatores que influenciam as escolhas modais e contribuem para uma compreensão mais abrangente da mobilidade dos passageiros.

Em comparação com a pesquisa de satisfação do passageiro – a partir de 2020 a 2022, do site Horus (Horus, 2023), nota-se que existe uma consistência nos dados da análise descritiva extraídos do questionário da dissertação. No que diz respeito ao gênero, assim como a pesquisa aplicada na dissertação, observa-se uma distribuição quase equitativa dos respondentes masculinos e femininos (Figura 5).

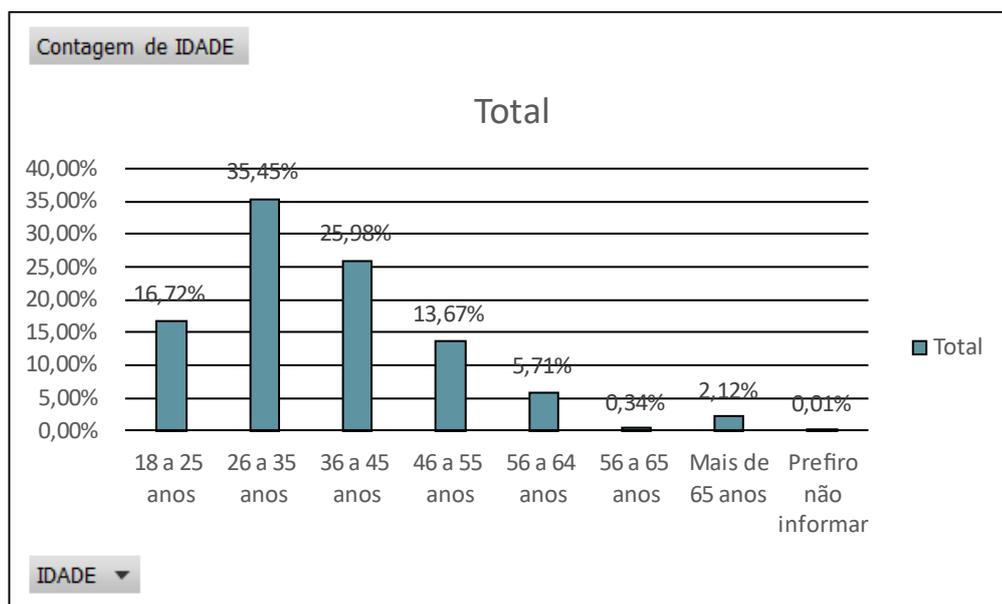
Figura 6 - Gênero - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022



Fonte: A Autora (2023).

Assim como na pesquisa do questionário, a maioria dos respondentes se encontra na faixa dos 26 aos 35 anos, seguido pelo público de 36 a 45 anos (Figura 6).

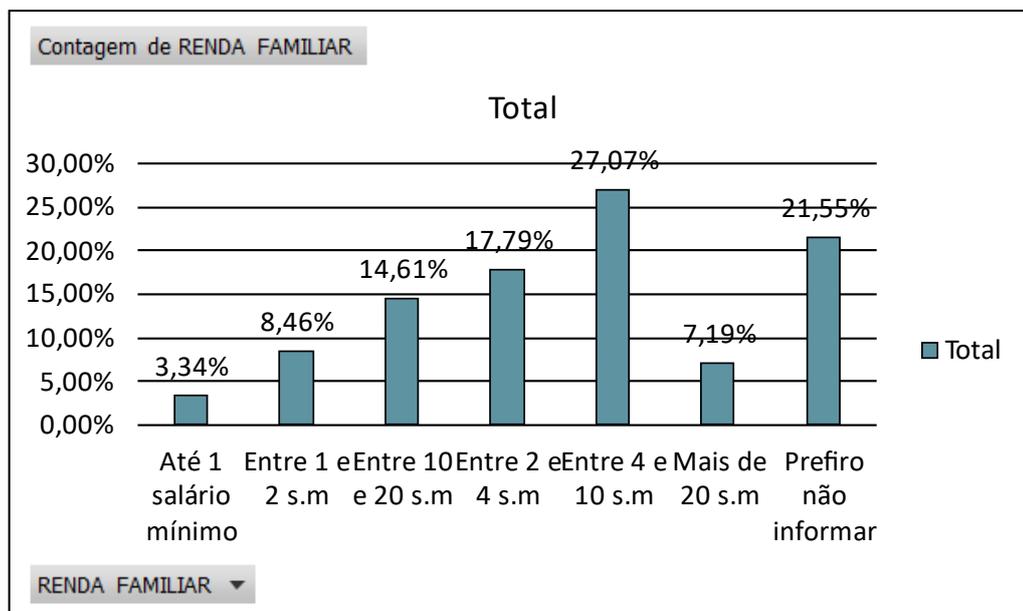
Figura 7 - Idade - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022



Fonte: A Autora (2023).

A renda, como pode ser vista na Figura 7, se mostra de forma distribuída entre respondentes, mas nota-se que o menor percentual de respondentes ainda continua nas classes de menor renda.

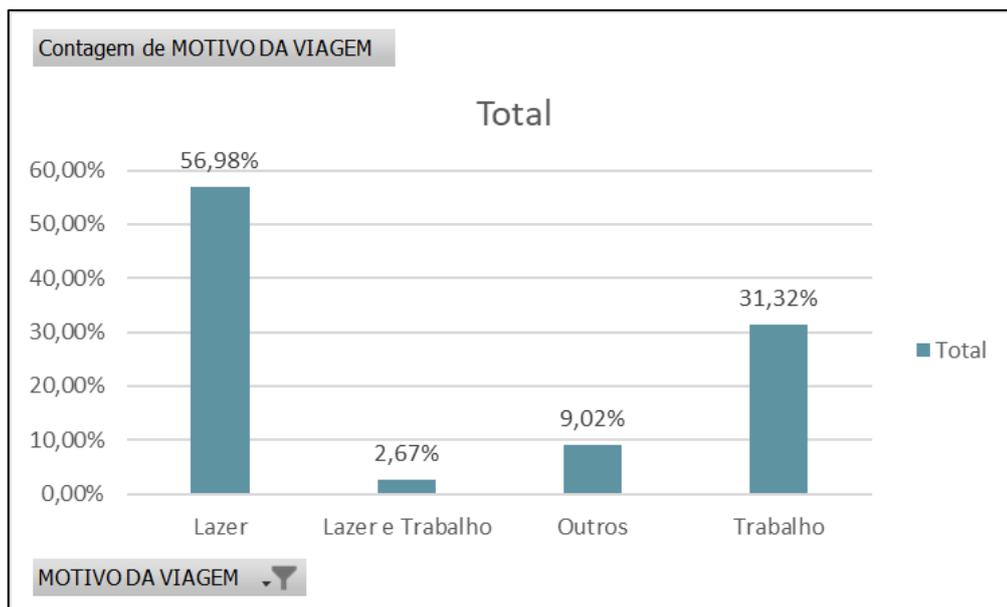
Figura 8 - Renda - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022



Fonte: A Autora (2023).

O motivo da viagem continua sendo de preferência Lazer/turismo, seguido do motivo trabalho (Figura 8).

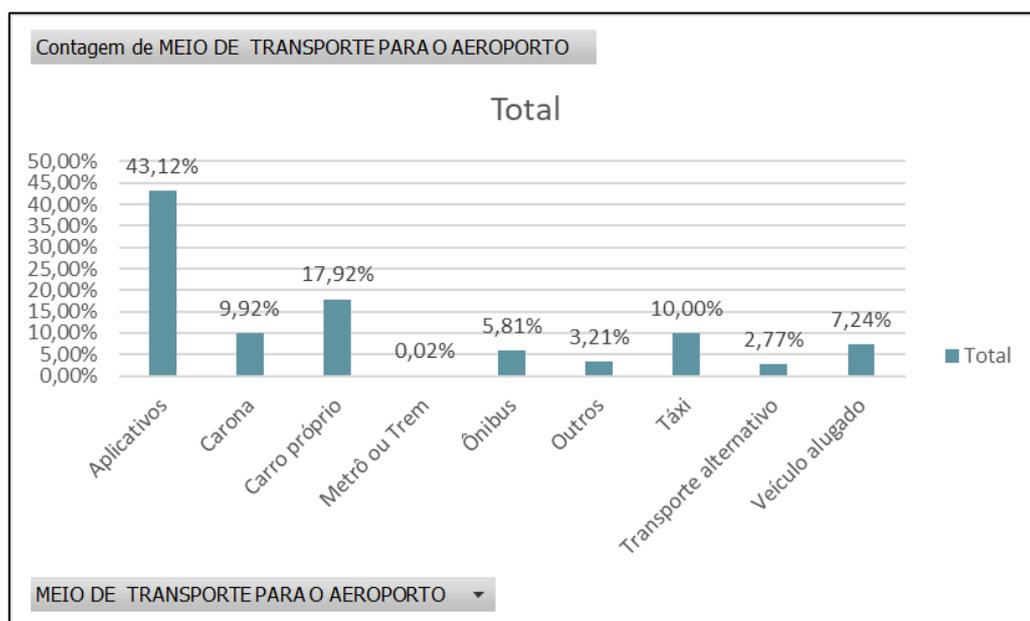
Figura 9 - Motivo viagem - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022



Fonte: A Autora (2023).

No contexto do acesso ao aeroporto (Figura 9), o transporte por aplicativos emerge como a preferência clara em comparação com outros meios de transporte, assim como na análise da dissertação, enquanto o uso de carro próprio e carona também apresentam relevância significativa.

Figura 10 - Meio de transporte - Pesquisa satisfação Horus 2020 a 2022



Fonte: A Autora (2023).

6.2 ANÁLISE BIVARIADA DESCRITIVA DAS RESPOSTAS DE ACORDO COM O GRUPO (ACEITA OU NÃO)

A análise descritiva bivariada, também conhecida como análise bivariada, é um método estatístico que envolve a exploração e a descrição de dois conjuntos de dados ou variáveis em conjunto. Ela é usada para examinar a relação ou associação entre duas variáveis diferentes em um conjunto de dados, permitindo entender como essas variáveis se comportam juntas e se existe alguma relação entre elas.

A análise descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens, de acordo com a variável “Aceita ou não?” (A utilização do sistema MaaS integrado a compra da passagem aérea) está na detalhada Tabela 3 e, representada nas figuras que constam no Apêndice C. Na Tabela 3, tem-se as duas variáveis estão relacionadas. Ela exibe a frequência com que as combinações de valores ocorrem entre as duas variáveis.

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e relacionadas a viagens de acordo com a variável aceita ou não?

(continua)

Variável	Aceita ou não?	
	Não (n = 56)	Sim (n = 187)
Gênero (n = 243) – n (%)		
Feminino	30 (53,57)	96 (51,34)
Masculino	26 (46,43)	91 (48,66)
Faixa etária (n = 243) – n (%)		
18 a 25 anos	6 (10,71)	31 (16,58)
26 a 35 anos	22 (39,29)	68 (36,36)
36 a 50 anos	18 (32,14)	59 (31,55)
50 a 70 anos	8 (14,29)	28 (14,97)
Mais que 70 anos	2 (3,57)	1 (0,53)
Renda (n = 243) – n (%)		
Até 1 salário-mínimo (até R\$ 1.320,00)	1 (1,79)	5 (2,67)
De 1 a 3 salários-mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00)	8 (14,29)	23 (12,30)
De 3 a 6 salários-mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00)	19 (33,93)	47 (25,13)
De 6 a 10 salários-mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200)	6 (10,71)	52 (27,81)
Mais de 10 salários-mínimos (mais de R\$ 13.200,00)	22 (39,29)	60 (32,09)
Frequência (n = 243) – n (%)		

Variável	Aceita ou não?	
	Não (n = 56)	Sim (n = 187)
1 a 2 vezes	29 (51,79)	107 (57,22)
3 a 6 vezes	23 (41,07)	56 (29,95)
7 a 10 vezes	2 (3,57)	10 (5,35)
Mais que 10 vezes	2 (3,57)	14 (7,49)
Motivo (n = 243) – n (%)		
Turismo/Lazer	39 (69,64)	130 (69,52)
Negócios/Trabalho	13 (23,21)	38 (20,32)
Motivos pessoais	2 (3,57)	12 (6,42)
Estudos	2 (3,57)	7 (3,74)
Principal meio (n = 243) – n (%)		
Aplicativo	21 (37,50)	79 (42,25)
Carona (por amizade/família)	17 (30,36)	41 (21,93)
Carro (como motorista)	10 (17,86)	40 (21,39)
Transporte público	2 (3,57)	10 (5,35)
Táxi	5 (8,93)	9 (4,81)
Ônibus/Van fretado	1 (1,79)	8 (4,28)
Segundo principal meio (n = 243) – n (%)		
Aplicativo	17 (30,36)	57 (30,48)
Carro (como motorista)	10 (17,86)	49 (26,20)
Carona (por amizade/família)	17 (30,36)	47 (25,13)
Táxi	7 (12,50)	21 (11,23)
Ônibus/Van fretado	2 (3,57)	7 (3,74)
Transporte público	3 (5,36)	6 (3,21)
Custo (n = 243) – n (%)		
Não gasto nada	2 (3,57)	3 (1,60)
Até 20 reais	14 (25,00)	21 (11,23)
21 a 40 reais	17 (30,36)	74 (39,57)
41 a 60 reais	9 (16,07)	29 (15,51)
61 a 80 reais	2 (3,57)	11 (5,88)
Mais de 80 reais	12 (21,43)	49 (26,20)
Principal motivo (n = 243) – n (%)		
Praticidade/Facilidade	38 (67,86)	130 (69,52)
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	11 (19,64)	32 (17,11)
Maior confiabilidade/Maior segurança	6 (10,71)	20 (10,70)
Única opção que sei usar	1 (1,79)	5 (2,67)
Segundo principal motivo (n = 243) – n (%)		
Praticidade/Facilidade	23 (41,07)	82 (43,85)
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	17 (30,36)	61 (32,62)

	Não (n = 56)	Sim (n = 187)
Maior confiabilidade/Maior segurança	15 (26,79)	41 (21,93)
Única opção que sei usar	1 (1,79)	3 (1,60)
Principal fator (n = 243) – n (%)		
Custo da Viagem	23 (41,07)	83 (44,39)
Tempo da viagem	13 (23,21)	41 (21,93)
Conforto da viagem	8 (14,29)	28 (14,97)
Regularidade/ Confiabilidade	5 (8,93)	20 (10,70)
Segurança da viagem	7 (12,50)	15 (8,02)
Segundo principal fator (n = 243) – n (%)		
Tempo da viagem	19 (33,93)	61 (32,62)
Conforto da viagem	7 (12,50)	46 (24,60)
Custo da Viagem	12 (21,43)	27 (14,44)
Segurança da viagem	9 (16,07)	27 (14,44)
Regularidade/ Confiabilidade	9 (16,07)	26 (13,90)
Tempo de viagem (n = 243) – n (%)		
Até 30 min	26 (46,43)	70 (37,43)
De 30 min à 1h	25 (44,64)	79 (42,25)
De 1h à 1h30	3 (5,36)	22 (11,76)
De 1h30 à 2h	1 (1,79)	8 (4,28)
Mais de 2h	1 (1,79)	8 (4,28)
Já perdeu voo? (n = 243) – n (%)		
Não	47 (83,93)	156 (83,42)
Sim, devido a trânsito intenso	5 (8,93)	11 (5,88)
Sim, devido a demora de conseguir um carro de aplicativo	1 (1,79)	9 (4,81)
Sim, devido a distância do aeroporto	0 (0,00)	6 (3,21)
Sim, devido a transtornos causados por eventos climáticos	1 (1,79)	5 (2,67)
Sim, devido a falta de sinalizações para se locomover dentro e ao redor do aeroporto, atrasando assim a chegada ao local do embarque	2 (3,57)	0 (0,00)
Viagens de madrugada (n = 243) – n (%)		
Não vejo problema	39 (69,64)	106 (56,68)
Sim, tenho medo de pegar um carro por aplicativo de madrugada	13 (23,21)	38 (20,32)
Sim, tenho medo de me locomover de madrugada	3 (5,36)	27 (14,44)
Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar	1 (1,79)	16 (8,56)

Fonte: A Autora (2023).

6.3 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES COM A DEPENDENTE (ACEITA OU NÃO)

Os testes exatos de Fisher e qui-quadrado de independência indicaram haver associação apenas entre a variável “Aceita ou não?” e a variável “Viagens de madrugada” ($p=0,069$) a um nível de significância de 10%. Os resíduos padronizados ajustados, as pessoas que responderam “Não vejo problema” responderam, com mais frequência, não aceitar. Já as pessoas que responderam “Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar” ou “Sim, tenho medo de me locomover de madrugada” aceitaram com mais frequência.

O Tamanho do Efeito de Cramer é uma medida que avalia a força da associação entre as variáveis categóricas. Neste estudo, o Tamanho de Efeito de Cramer foi calculado como pequeno para a associação entre "Aceita ou não?" e "Viagens de madrugada". Isso sugere que, embora a associação seja estatisticamente significativa, ela não é muito forte, mas ainda é relevante. Esses resultados estão detalhados na Tabela 4.

Tabela 4 - Fatores associados à variável Aceita ou não?. N = 243

(continua)

Variável	Aceita ou não?		p	TE
	Não (n = 56)	Sim (n = 187)		
Gênero - n (%)			0,8881	0,009
Feminino	30 (53,57)	96 (51,34)		
Masculino	26 (46,43)	91 (48,66)		
Faixa etária - n (%)			0,3872	0,133
18 a 25 anos	6 (10,71)	31 (16,58)		
26 a 35 anos	22 (39,29)	68 (36,36)		
36 a 50 anos	18 (32,14)	59 (31,55)		
50 a 70 anos	8 (14,29)	28 (14,97)		
Mais que 70 anos	2 (3,57)	1 (0,53)		
Renda - n (%)			0,1151	0,175
Até 1 salário-mínimo (até R\$ 1.320,00)	1 (1,79)	5 (2,67)		
De 1 a 3 salários- mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00)	8 (14,29)	23 (12,30)		

Tabela 4 - Fatores associados à variável Aceita ou não?. N = 243

(continua)

Variável	Aceita ou não?		p	TE
	Não (n = 56)	Sim (n = 187)		
De 3 a 6 salários- mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00)	19 (33,93)	47 (25,13)		
De 6 a 10 salários- mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200)	6 (10,71)	52 (27,81)		
Mais de 10 salários- mínimos (mais de R\$ 13.200,00)	22 (39,29)	60 (32,09)		
Frequência - n (%)			0,4312	0,114
1 a 2 vezes	29 (51,79)	107 (57,22)		
3 a 6 vezes	23 (41,07)	56 (29,95)		
7 a 10 vezes	2 (3,57)	10 (5,35)		
Mais que 10 vezes		14 (7,49)		
Motivo - n (%)			0,9002	0,057
Turismo/Lazer	39 (69,64)	130 (69,52)		
Negócios/Trabalho	13 (23,21)	38 (20,32)		
Estudos	2 (3,57)	7 (3,74)		
Motivos pessoais		12 (6,42)		
Principal meio - n (%)			0,6042	0,129
Carro (como motorista)	10 (17,86)	40 (21,39)		
Carona (por amizade/família)	17 (30,36)	41 (21,93)		
Transporte público	2 (3,57)	10 (5,35)		
Aplicativo	21 (37,50)	79 (42,25)		
Táxi	5 (8,93)	9 (4,81)		
Ônibus/Van fretado	1 (1,79)	8 (4,28)		
Segundo principal meio - n (%)			0,8091	0,097
Carro (como motorista)	10 (17,86)	49 (26,20)		
Carona (por amizade/família)	17 (30,36)	47 (25,13)		
Transporte público	3 (5,36)	6 (3,21)		
Aplicativo	17 (30,36)	57 (30,48)		
Táxi	7 (12,50)	21 (11,23)		
Ônibus/Van fretado	2 (3,57)	7 (3,74)		

Variável	Aceita ou não?		p	TE
----------	----------------	--	---	----

	Não (n = 56)	Sim (n = 187)		
Custo - n (%)			0,1372	0,185
Não gasto nada	2 (3,57)	3 (1,60)		
Até 20 reais	14 (25,00)	21 (11,23)		
21 a 40 reais	17 (30,36)	74 (39,57)		
41 a 60 reais	9 (16,07)	29 (15,51)		
61 a 80 reais	2 (3,57)	11 (5,88)		
Mais de 80 reais	12 (21,43)	49 (26,20)		
Principal motivo - n (%)			0,9662	0,036
Praticidade/Facilidade	38 (67,86)	130 (69,52)		
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	11 (19,64)	32 (17,11)		
Maior confiabilidade/Maior segurança	6 (10,71)	20 (10,70)		
Única opção que sei usar	1 (1,79)	5 (2,67)		
Segundo principal motivo - n (%)			0,8712	0,050
Praticidade/Facilidade	23 (41,07)	82 (43,85)		
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	17 (30,36)	61 (32,62)		
Maior confiabilidade/Maior segurança	15 (26,79)	41 (21,93)		
Única opção que sei usar	1 (1,79)	3 (1,60)		
Principal fator - n (%)			0,8711	0,071
Custo da Viagem	23 (41,07)	83 (44,39)		
Tempo da viagem	13 (23,21)	41 (21,93)		
Conforto da viagem	8 (14,29)	28 (14,97)		
Segurança da viagem	7 (12,50)	15 (8,02)		
Regularidade/ Confiabilidade	5 (8,93)	20 (10,70)		
Segundo principal fator - n (%)			0,3491	0,135
Custo da Viagem	12 (21,43)	27 (14,44)		
Tempo da viagem	19 (33,93)	61 (32,62)		
Conforto da viagem	7 (12,50)	46 (24,60)		
Segurança da viagem		27 (14,44)		
Regularidade/ Confiabilidade	9 (16,07)	26 (13,90)		
Tempo de viagem - n (%)			0,3921	0,130

Variável	Aceita ou não?	p	TE
----------	----------------	---	----

	Não (n = 56)	Sim (n = 187)		
Até 30 min	26 (46,43)	70 (37,43)		
De 30 min à 1h	25 (44,64)	79 (42,25)		
De 1h à 1h30	3 (5,36)	22 (11,76)		
De 1h30 à 2h	1 (1,79)	8 (4,28)		
Mais de 2h				
Já perdeu voo? - n (%)			0,1252	0,205
Sim, devido à demora de conseguir um carro de aplicativo		9 (4,81)		
Sim, devido a transtornos causados por eventos climáticos	1 (1,79)	5 (2,67)		
Sim, devido a trânsito intenso	5 (8,93)	11 (5,88)		
Sim, devido à distância do aeroporto	0 (0,00)	6 (3,21)		
Sim, devido à falta de sinalizações para se locomover dentro e ao redor do aeroporto, atrasando assim a chegada ao local do embarque	2 (3,57)	0 (0,00)		
Não	47 (83,93)	156 (83,42)		
Viagens de madrugada - n (%)			0,0691	0,171
Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar	1 (1,79)*	16 (8,56)*		
Sim, tenho medo de me locomover de madrugada	3 (5,36)*	27 (14,44)*		
Sim, tenho medo de pegar um carro por aplicativo de madrugada	13 (23,21)	38 (20,32)		
Não vejo problema	39 (69,64)*	106 (56,68)*		

Teste qui-quadrado de independência; 2. Teste exato de Fisher;

TE = Tamanho de efeito. Foram calculados os seguintes tamanhos de efeito: V de Cramer, para os testes exato de Fisher e qui-quadrado de independência.

V de Cramer, para os testes exato de Fisher e qui-quadrado de independência.

*Indica células nas quais os valores esperados diferem estatisticamente dos observados.

Fonte: A Autora (2023).

6.4 REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA

Para o modelo de regressão logística binária, categorias pouco frequentes geram problemas com a estimação dos coeficientes. Por isso, para esse modelo as variáveis “Já perdeu voo?” e “Viagens de madrugada” tiveram as suas categorias “Sim” agrupadas. Além disso, para atender ao pressuposto de ausência de multicolinearidade, a variável “Segundo principal motivo” precisou ser excluída do modelo - essa variável apresentava alta correlação com a variável “Primeiro principal motivo”, conforme indicado pelo VIF.

O modelo de regressão também indicou que a variável “faixa etária”, “frequência”, “Renda” e “Viagens de madrugada” são as únicas associadas à variável “Aceita ou não?”. Esses resultados estão detalhados na Tabela 5 e representados na Figura 10.

Tabela 5 - Modelo de regressão logística binária com “Aceita ou não?” como variável dependente. N = 243

(continua)

Variável independente	OR	IC 90%	P
Custo			0,451
Não gasto nada	-----	-----	
Até 20 reais	1,031	0,122; 8,222	0,981
21 a 40 reais	3,220	0,396; 24,337	0,348
41 a 60 reais	1,489	0,161; 12,835	0,762
61 a 80 reais	1,837	0,152; 23,349	0,685
Mais de 80 reais	2,394	0,190; 32,046	0,568
Faixa etária			0,382
18 a 25 anos	-----	-----	
26 a 35 anos	0,461	0,146; 1,320	0,230
36 a 50 anos	0,377	0,108; 1,174	0,160
50 a 70 anos	0,442	0,112; 1,645	0,309
Mais que 70 anos	0,046	0,002; 0,647	0,055
Frequência			0,255
1 a 2 vezes	-----	-----	
3 a 6 vezes	0,492	0,241; 0,991	0,096
Variável independente	OR	IC 90%	p
7 a 10 vezes	1,187	0,279; 6,548	0,853

Mais que 10 vezes	1,523	0,333; 9,115	0,662
Gênero			0,548
Feminino	-----	-----	
Masculino	1,289	0,643; 2,606	0,548
Já perdeu voo?			0,536
Sim	-----	-----	
Não	1,379	0,578; 3,180	0,536
Motivo			0,639
Turismo/Lazer	-----	-----	
Negócios/Trabalho	1,448	0,628; 3,425	0,468
Estudos	0,786	0,150; 5,405	0,824
Motivos pessoais	2,876	0,663; 17,400	0,246
Principal fator			0,970
Custo da Viagem	-----	-----	
Tempo da viagem	0,753	0,314; 1,833	0,597
Conforto da viagem	0,761	0,286; 2,077	0,650
Segurança da viagem	0,752	0,235; 2,481	0,690
Regularidade/ Confiabilidade	0,700	0,222; 2,351	0,618
Principal meio			0,899
Carro como motorista	-----	-----	
Carona por amizade/família	0,587	0,089; 4,431	0,651
Transporte público	1,116	0,097; 16,320	0,943
Aplicativo	1,106	0,186; 8,052	0,928
Táxi	0,840	0,127; 6,806	0,884
Ônibus/Van fretado	1,867	0,133; 42,064	0,709
Principal motivo			0,884
Praticidade/Facilidade	-----	-----	
Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	0,960	0,413; 2,287	0,937
Maior confiabilidade/Maior segurança	1,658	0,587; 5,196	0,433
Única opção que sei usar	1,053	0,101; 17,199	0,973
Renda			0,083
Até 1 salário-mínimo até R\$ 1.320,00	-----	-----	
De 1 a 3 salários-mínimos de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00	0,442	0,029; 3,660	0,544
De 3 a 6 salários-mínimos de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00	0,446	0,031; 3,443	0,537
De 6 a 10 salários-mínimos de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200	1,801	0,121; 15,254	0,684
Variável independente	OR	IC 90%	p
Mais de 10 salários-mínimos mais de R\$ 13.200,00	0,522	0,037; 4,130	0,623
Segundo principal fator			0,632
Custo da Viagem	-----	-----	

Tempo da viagem	1,085	0,420; 2,743	0,886
Conforto da viagem	2,080	0,711; 6,220	0,261
Segurança da viagem	1,663	0,542; 5,260	0,457
Regularidade/ Confiabilidade	0,850	0,278; 2,579	0,809
Segundo principal meio			0,600
Carro como motorista	-----	-----	
Carona por amizade/familia	0,496	0,197; 1,209	0,196
Transporte público	0,229	0,039; 1,364	0,172
Aplicativo	0,622	0,238; 1,574	0,403
Táxi	0,776	0,246; 2,501	0,718
Ônibus/Van fretado	0,256	0,039; 1,958	0,259
Tempo de viagem			0,785
Até 30 min	-----	-----	
De 30 min à 1h	1,006	0,475; 2,122	0,989
De 1h à 1h30	1,847	0,429; 9,899	0,502
De 1h30 à 2h	3,440	0,548; 41,324	0,283
Mais de 2h	1,888	0,271; 25,037	0,614
Viagens de madrugada			0,080
Sim	-----	-----	
Não vejo problema	0,495	0,247; 0,959	0,080

OR = razão de chances (Odds Ratio).

IC = intervalo de confiança.

Pseudo R²Nagelkerke = 0,231. $\chi^2(47) = 40,213$; $p = 0,748$.

Fonte: A Autora (2023).

A variável independente “Faixa etária”, considerando as faixas de 1 até 70 anos apresenta p-valores maiores do que 5 e 10%, ou seja, no geral, não há uma associação significativa entre a faixa etária dos passageiros e a variável dependente (Aceitação do MAAS). Isso significa que, com esses níveis de significância não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que respondentes nessas faixas etárias influenciam a aceitação do MAAS.

No entanto, ao observar a categoria “Mais que 70 anos” com p-valor abaixo de 10% (0,055). Interpreta-se que são muito pequenas as razões de chances (0,046) de que passageiros nessa faixa etária irão optar pelo MaaS, em relação à categoria de referência (18 a 25 anos). Assim, passageiros mais idosos tendem mais a rejeitar essa inovação do que passageiros muito mais jovens.

Com base nos resultados sobre a frequência de viagem dos passageiros entrevistados, os passageiros que viajam de “3 a 6 vezes” apresentam razões de chances de aceitar o MaaS equivalentes a 49,2% dos passageiros que viajam de 1 a 2 vezes por ano. Este parâmetro está associado a um nível de significância de 0,096.

Assim, passageiros mais frequentes tenderiam a aceitar o MaaS em intensidade menor que passageiros menos frequentes.

Em relação a análise da variável “Renda” verifica-se que o p valor global é menor que 0,1 (0,083) apenas para a faixa de até um salário-mínimo (R\$ 1.320,00). Isso significa que a variável “Renda” tem uma associação estatisticamente significativa com a variável “Aceita ou não?” apenas para os passageiros de menor renda. Não houve significância estatísticas para as demais faixas na sua relação com a categoria de referência (até 1 salário-mínimo).

A análise estatística realizada para a variável "Viagens de madrugada" apresenta um p-valor de 0,080 quando a referência é sim, ou seja, os viajantes das madrugadas significativamente aceitam o MaaS. em relação à decisão de "Não vejo problema" quanto à aceitação do sistema apresentou um p-valor de 0,080 a um nível de significância de 10%. Sinaliza uma associação com uma tendência a ser significativa. Sugere que a variável “Viagens de madrugada” pode influenciar a decisão das pessoas em aceitar ou não o sistema. Embora a influência não seja estatisticamente forte o suficiente para ser considerada significativa a um nível de 5%, essa tendência pode ter implicações práticas e merece atenção.

A tendência indica que fatores relacionados às viagens de madrugada podem impactar as preferências e atitudes das pessoas em relação ao sistema. Isso pode ser particularmente relevante se a disponibilidade ou a operação do sistema envolverem horários noturnos ou madrugada. Portanto, esses resultados fornecem insights que podem direcionar estratégias de implementação e adequação do serviço, considerando as preocupações das pessoas em relação às viagens de madrugada.

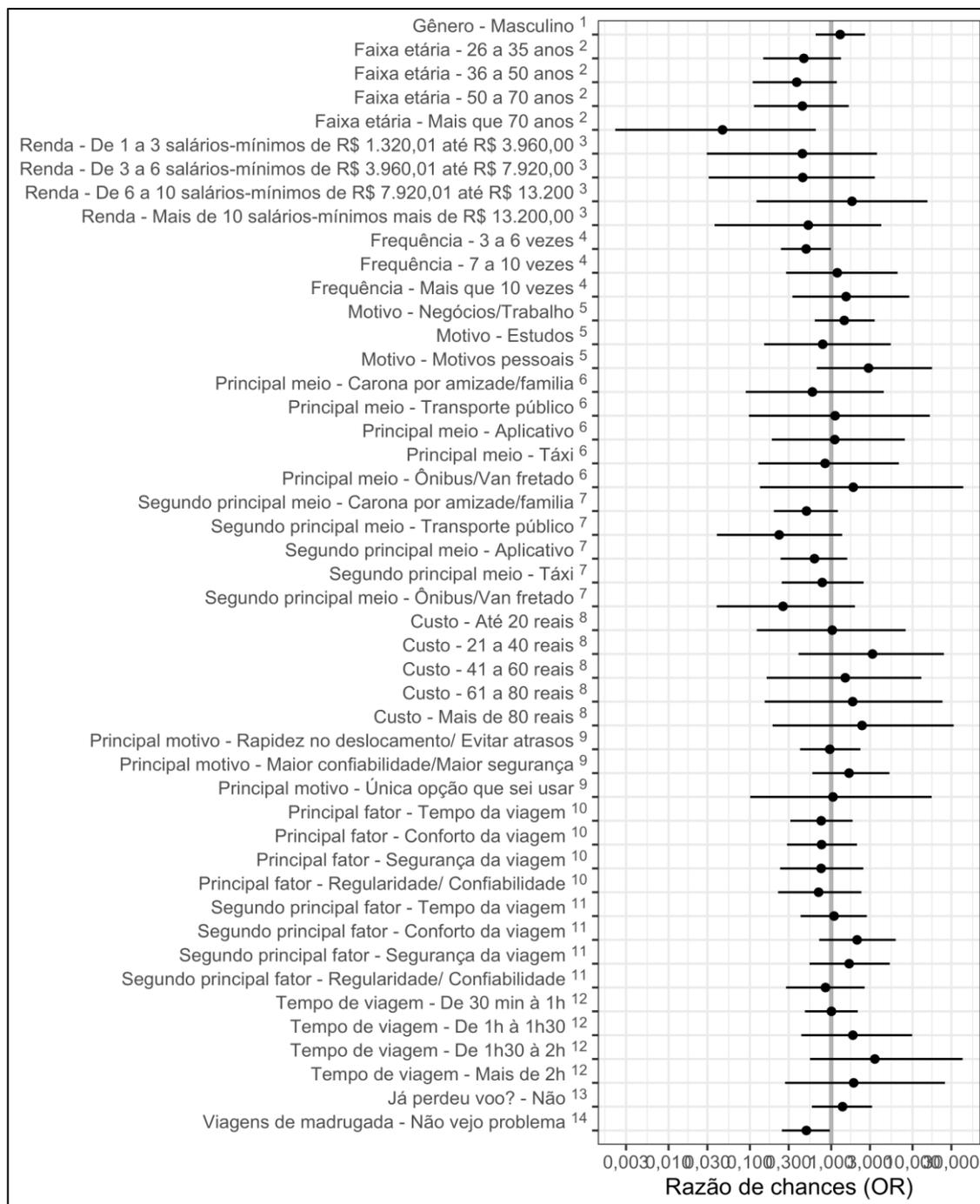
Deve-se notar que, embora os resultados não atinjam significância estatística convencional (5%), eles contribuem para a compreensão do comportamento e das preferências dos usuários potenciais do sistema. Além disso, podem ser úteis ao adaptar políticas e práticas relacionadas ao sistema em cenários específicos, como a prestação de serviços em horários noturnos.

Foi realizado o gráfico de floresta para ilustrar melhor os resultados. O *forest plot* é uma representação gráfica comumente usada em análises de regressão logística para visualizar as ORs e seus intervalos de confiança. Cada ponto no gráfico representa o valor da OR para uma variável independente específica. A OR é uma medida de associação que descreve a probabilidade de um evento ocorrer em um grupo comparado a outro grupo. No contexto de uma regressão logística, ORs são

usadas para avaliar o efeito de cada variável independente sobre a variável dependente. Valores de OR maiores que 1 indicam uma associação positiva, enquanto valores menores que 1 indicam uma associação negativa. Se um OR estiver longe de 1 e o intervalo de confiança não cruzar 1, isso sugere que a variável independente tem um efeito significativo na variável dependente. Se o OR estiver próximo de 1 e o intervalo de confiança cruzar 1, isso sugere que a variável independente não tem um efeito significativo.

O intervalo de confiança (IC) de 90% indica a faixa dentro da qual a verdadeira OR provavelmente se encontra com 90% de confiança. Quando o IC inclui o valor 1, isso significa que não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos comparados. A linha central destacada em cinza no Forest Plot representa o valor de OR igual a 1. ORs que cruzam essa linha central não são estatisticamente diferentes de 1, o que sugere que a variável independente não tem um efeito significativo na variável dependente.

Figura 11 - Forest plot das razões de chance (OR - Odds Ratio) do modelo de regressão logística binária com Aceita ou não? como variável dependente.



Pontos indicam o valor da OR e as linhas horizontais representam o intervalo de confiança 90%. A linha central, destacada em cinza, indica o valor de OR igual a 1. Intervalos de confiança 90% que cruzam a linha central correspondem a OR que não diferem estatisticamente de 1. Pseudo R²Nagelkerke = 0,231. X²(47) = 40,213; p = 0,748. 1. Categoria de referência = Feminino; 2. Categoria de referência = 18 a 25 anos; 3. Categoria de referência = Até 1 salário-mínimo até R\$ 1.320,00; 4. Categoria de referência = 1 a 2 vezes; 5. Categoria de referência = Turismo/Lazer; 6. Categoria de referência = Carro como motorista; 7. Categoria de referência = Carro como motorista; 8. Categoria de referência = Não gasto nada; 9. Categoria de referência = Praticidade/Facilidade; 10. Categoria de referência = Custo da Viagem; 11. Categoria de referência = Custo da Viagem; 12. Categoria de referência = Até 30 min; 13. Categoria de referência = Sim; 14. Categoria de referência = Sim. N = 243.

Fonte: A Autora (2023).

7 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, buscou-se avaliar de forma objetiva o potencial do *Mobility as a Service* (MaaS) como facilitador de acesso a aeroportos. A abordagem adotada concentrou-se na investigação dos determinantes que influenciam as escolhas modais de transporte, analisando tanto a dinâmica urbana quanto o impacto das tecnologias emergentes nos padrões de mobilidade. As escolhas modais de transporte representam uma complexa rede de decisões que permeiam as preferências de indivíduos e empresas em seus deslocamentos de um local para outro, sendo moldadas por uma ampla gama de variáveis determinantes.

Observou-se também o notório avanço dos aplicativos de mobilidade, como Uber, 99 e Cabify, que conquistaram destaque no panorama brasileiro, oferecendo opções de transporte ágeis e acessíveis, incluindo modalidades de compartilhamento de veículos e viagens em grupo.

O estudo se estendeu ao exame da evolução das tecnologias de transporte no âmbito da mobilidade, bem como à aceitação dessas inovações pela população. Não obstante, a análise contemplou o fenômeno global do *Mobility as a service* (MaaS), cuja disseminação ganhou notoriedade em cidades europeias e em escala mundial. O advento dos dispositivos móveis, aliado ao desenvolvimento de aplicativos de transporte (*Ridesourcing*), transformou significativamente o cenário de mobilidade no Brasil nas últimas décadas.

Ilustrou a mobilidade associada aos aeroportos, analisando os diversos meios de locomoção utilizados para acessar os terminais de embarque e para alcançar os destinos finais das viagens. Nesse contexto, evidenciou-se como o *Mobility as a service* (MaaS) pode desempenhar um papel facilitador na otimização desses deslocamentos. Reconheceu-se a jornada do passageiro como um elemento essencial, que liga viajantes a aeroportos e companhias aéreas, desde o momento da reserva até o desembarque no destino. A ascensão da transformação digital moldou essa jornada, transformando-a de uma experiência “conectada” para uma experiência “inteligente”, projetada para atender às crescentes expectativas em todas as fases da viagem.

Além disso, o estudo apresentou um panorama sobre a integração intermodal que já se faz presente em diversas partes do mundo e as contribuições que essa abordagem pode oferecer aos passageiros. É importante ressaltar que, apesar de a

literatura ainda não estar amplamente difundida no que diz respeito à análise do conceito *Mobility-as-a-Service* com Aeroportos, muitas empresas já percebem o potencial dessa integração e começam a disponibilizar serviços de MaaS para empresas aeroportuárias.

Contudo, observou-se uma lacuna na literatura no que concerne à revisão dos estudos que analisam a utilização do *Mobility as a service* com aeroportos. A escassez de artigos dedicados a essa temática e a identificação dos segmentos populacionais mais propensos a aderir a essa convergência entre tecnologia e transporte aéreo se destacaram como áreas de pesquisa que necessitam de maior atenção e aprofundamento.

Nesse contexto, o objetivo central deste estudo foi investigar como o *Mobility-as-a-service* poderia facilitar a vida dos passageiros e colaboradores nas suas escolhas modais para o acesso ao aeroporto. Além de analisar se existe uma ligação direta do estilo de vida e escolha dos passageiros em relação a aceitação de um serviço de mobilidade integrado a aeroportos. O cerne da pesquisa residiu em avaliar o interesse dos passageiros por soluções de mobilidade direcionadas aos aeroportos, oferecendo um enfoque específico na plataforma de mobilidade conhecida como *Mobility-as-a-service* (MaaS), que já foi implementada com sucesso em países europeus.

Dada a natureza dicotômica da variável “Aceita ou não?”, a fim de avaliar o impacto simultâneo das diversas variáveis independentes sobre essa variável de interesse, empreendemos a construção de um modelo de regressão logística binária. Este modelo foi meticulosamente elaborado para destacar quais variáveis se mostraram estatisticamente significativas na explicação do fenômeno em estudo, fornecendo uma análise mais precisa dos fatores que influenciam a aceitação do MaaS como uma alternativa de transporte integrado para aeroportos.

Foi adotado um nível de significância de 10% em nossa pesquisa e ela escolha foi justificada pela natureza inovadora do estudo sobre a aceitação de sistemas de Mobilidade como Serviço (MaaS) em aeroportos. Dado que não existem comparações ou precedentes na literatura acadêmica brasileira, esse nível de significância mais flexível permite a identificação de tendências e associações importantes. Em um contexto em que a pesquisa busca insights importantes para o desenvolvimento de sistemas de MaaS em aeroportos, a flexibilidade estatística se torna essencial para

explorar novos padrões. Essa escolha estratégica é fundamental para avançar nosso conhecimento em um campo emergente.

Primeiramente, nossas descobertas indicam uma crescente disposição por parte dos passageiros em adotar soluções de mobilidade integrada para acessar aeroportos. Dos 243 respondentes, 187 expressaram interesse em utilizar um aplicativo de mobilidade integrada de transporte terrestre e aéreo. Além disso, a análise revelou que uma parcela significativa desses respondentes identificou o turismo/lazer como seu principal motivo de viagem, e cerca de 43% deles enfrentam obstáculos relacionados a viagens na madrugada.

Os resultados da análise de regressão logística binária indicaram que, a um nível de significância de 10%, houve uma associação significativa entre a aceitação de sistemas de Mobilidade como Serviço (MaaS) em aeroportos e a variável 'Viagens de madrugada'. Este fato sugere que o hábito de realizar viagens de madrugada tem influência na aceitação do MaaS em aeroportos, com uma significância estatística de 10%. Portanto, o contexto específico da pesquisa e as características dos viajantes em relação às viagens noturnas desempenham um papel relevante na adoção desse sistema. Além de uma associação com a renda dos respondentes, a frequência de viagens e a faixa etária.

As informações sobre a variável "Renda" e a disposição dos passageiros em fazer "Viagens de madrugada" fornecem insights importantes para a elaboração de estratégias de implementação da plataforma MAAS (Mobilidade como Serviço) no contexto do aeroporto.

Segmentação de Mercado Baseada em Renda: Dados os resultados da variável "Renda", é possível considerar a segmentação de mercado com base na renda dos passageiros. Isso significa que a plataforma MAAS pode oferecer diferentes níveis de serviços ou preços adaptados às diferentes faixas de renda dos passageiros. Por exemplo, podem ser criados pacotes de serviços MAAS mais acessíveis para passageiros com renda mais baixa, garantindo que o serviço seja acessível a um público mais amplo.

Horários e Serviços Adaptados: Considerando a variável "Viagens de madrugada", a plataforma MAAS pode ajustar seus horários e ofertas de serviços para atender à demanda dos passageiros que não veem problemas em viajar durante a madrugada. Isso pode incluir serviços de transporte especializados e disponíveis em

horários específicos, como durante a madrugada, para atender às necessidades desse grupo de passageiros.

Campanhas de Sensibilização e Marketing: Para incentivar a aceitação do MAAS entre os passageiros que não veem problema em viajar de madrugada, a plataforma pode lançar campanhas de sensibilização e marketing. Essas campanhas podem destacar a conveniência e a segurança de utilizar o MAAS nas primeiras horas do dia, promovendo a ideia de que a plataforma é uma escolha confiável para viagens matutinas.

A informação sobre a variável "Frequência" também é relevante para a formulação de estratégias de implementação da plataforma MAAS (Mobilidade como Serviço) no contexto do aeroporto.

Programas de Fidelidade e Recompensas: Dados os resultados da variável "Frequência", a plataforma MAAS pode implementar programas de fidelidade ou recompensas destinados a passageiros que fazem viagens frequentes ao aeroporto. Ofertas especiais, descontos ou benefícios exclusivos podem ser concedidos a esses passageiros como incentivo para escolher o MAAS repetidamente. Essa estratégia visa a aumentar a lealdade dos passageiros e incentivá-los a usar o serviço com mais frequência.

Melhorias na Conveniência e Acessibilidade: A plataforma MAAS pode focar em melhorias que tornem o serviço mais conveniente e acessível para passageiros que viajam com alta frequência. Isso pode incluir opções de reserva rápida, maior disponibilidade de veículos em horários de pico e sistemas de pagamento ágeis. A ideia é atender às necessidades de passageiros frequentes e proporcionar uma experiência sem complicações.

Feedback e Melhoria Contínua: A frequência das viagens também pode ser usada para coletar feedback constante dos passageiros frequentes. A plataforma MAAS pode criar mecanismos para receber comentários e sugestões desses passageiros, visando melhorar continuamente o serviço e atender às suas necessidades em constante evolução.

Essas descobertas sugerem que, embora as associações estatísticas não tenham sido fortes, existe um potencial considerável para a adoção de soluções MaaS em contextos de acesso aeroportuário, especialmente para atender às necessidades dos viajantes que buscam conveniência e flexibilidade.

Além disso, este estudo preenche uma lacuna no conhecimento existente, pois poucos estudos se dedicaram a integrar o conceito MaaS com aeroportos. A pesquisa demonstra como a adoção de soluções MaaS pode fornecer aos aeroportos a capacidade de oferecer uma ampla gama de opções de transporte aos usuários, atendendo às mudanças nos hábitos e expectativas dos viajantes.

As implicações práticas deste estudo são evidentes, com exemplos da ANA (All Nippon Airways) e da empresa Lyko na França, que estão adotando estratégias de MaaS para melhorar a experiência dos passageiros e promover a mobilidade sustentável em torno dos aeroportos.

Em resumo, este estudo destaca a importância de considerar o potencial do MaaS como uma solução de acesso aeroportuário, mesmo quando as associações estatísticas não são fortes. À medida que as expectativas dos viajantes evoluem e a demanda por soluções de mobilidade integrada aumenta, a integração do MaaS com aeroportos se torna uma perspectiva promissora para melhorar a experiência de viagem e promover padrões mais sustentáveis de mobilidade.

8 PESQUISAS FUTURAS

O *Mobility-as-a-Service* (MaaS) emergiu como uma abordagem inovadora para melhorar a mobilidade urbana, oferecendo soluções de transporte integradas aos passageiros. No contexto específico do acesso a aeroportos, o potencial do MaaS como facilitador de deslocamentos eficientes e convenientes tem sido objeto de estudo. À luz dessas investigações prévias, surgem várias áreas promissoras para pesquisas futuras:

Impacto da Integração MaaS nos Aeroportos: Pesquisar mais sobre como a integração do *Mobility as a service* (MaaS) afeta a eficiência e a experiência dos passageiros nos aeroportos. Isso pode incluir estudos de caso específicos, análise de dados e entrevistas com viajantes para avaliar os benefícios e desafios dessa abordagem.

Aceitação do MaaS entre Diferentes Grupos Demográficos: Investigar mais profundamente quais grupos demográficos são mais propensos a adotar serviços de MaaS para acesso a aeroportos. Isso pode envolver pesquisas quantitativas para identificar padrões de aceitação e estudos qualitativos para compreender as motivações por trás dessas escolhas.

Avaliação de Políticas de Transporte e Regulamentação: Explorar como políticas de transporte e regulamentações governamentais podem influenciar a implementação bem-sucedida do MaaS, especialmente em contextos aeroportuários. Isso pode incluir análises comparativas entre diferentes cidades ou países.

Sustentabilidade e Mobilidade Aeroportuária: Investigar como a integração do MaaS pode contribuir para a redução das emissões de carbono nos deslocamentos para e a partir dos aeroportos. Isso pode envolver a análise de modelos de transporte mais ecológicos e o impacto ambiental das soluções de MaaS.

Experiência do Passageiro e Tecnologia Inteligente: Estudar mais a fundo como as tecnologias inteligentes, como a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial, podem ser aplicadas para aprimorar ainda mais a experiência do passageiro ao usar o MaaS em aeroportos. Isso pode incluir pesquisas sobre aplicativos móveis avançados, sistemas de pagamento e automação de processos.

Perspectivas Globais sobre MaaS: Explorar como diferentes países e cidades estão adotando o MaaS em contextos aeroportuários e como essas abordagens

variam em todo o mundo. Isso pode incluir análises comparativas e estudos de caso de diferentes regiões.

Segurança e Privacidade no Uso de Serviços de MaaS: Investigar as questões de segurança cibernética e privacidade de dados relacionadas ao uso de aplicativos de MaaS em aeroportos e propor medidas de proteção adequadas.

Economia e Impacto Financeiro do MaaS: Analisar os aspectos econômicos do MaaS, como custos para os usuários, impacto nas receitas dos aeroportos e modelos de negócios sustentáveis para provedores de serviços de MaaS.

Mobilidade para Pessoas com Necessidades Especiais: Explorar como o MaaS pode ser adaptado e melhorado para atender às necessidades de passageiros com mobilidade reduzida ou outras necessidades especiais.

Resiliência a Eventos de Crise: Investigar como os sistemas de MaaS podem ser projetados para serem mais resistentes a eventos de crise, como pandemias ou desastres naturais, garantindo a continuidade dos serviços de transporte para aeroportos em situações adversas.

Essas áreas de pesquisa futura podem fornecer uma base sólida para a expansão do conhecimento sobre o MaaS em contextos aeroportuários e contribuir para o desenvolvimento de políticas e sistemas de transporte mais eficazes e adaptáveis.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P.; RAIÁ JUNIOR, A. R. Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: a gestão da mobilidade no Brasil. *In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM*, 7, 2009, São Carlos. **Anais[...]** São Carlos:UFSCar, 2009, p. 1-16.
- ANA - All Nippon Airways. **ANA to simplify travel by adding *Mobility as a service options to app***. 2020. Disponível em: <https://www.futuretravelexperience.com/2020/03/ana-to-simplify-travel-by-adding-mobility-as-a-service-options-to-app/>. Acesso em 12 agost. 2023.
- BAUMGARTNER, C. *et al.* DORA–integration of air transport in overall urban and regional mobility information. **Transportation Research Procedia**, v. 14, p.3238-3246, 2016.
- CAVALCANTI, M. P. *et al.* (2022). Mobility-as-a-Service como facilitador de acesso a aeroportos: desafios e potenciais. *In: AIR TRANSPORTATION SYMPOSIUM*, 2022, São José dos Campos. **Anais[...]** São José dos Campos: Brazilian Air Transportation Research Society, 2022, p.166-174.
- CAVALCANTI, M. P. *et al.* Mobility-as-a-Service (MaaS): condições para se atingir uma mobilidade mais sustentável. **Libro de Actas XXI Clatpu**. p.693-703, 2021.
- CERVERO, R. Built environments and mode choice: Toward a normative framework. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v.7, n.4, p.265-284, 2002.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2 ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- COOGAN, M. A. **Improving public transportation access to large airports**. In: Transit Cooperative Research Program Report 62. Washington: Transportation Research Board, 2000.
- COSTA, M. A. O. **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. Brasília: Ipea, 2016.
- DILEEP, M. R.; KURIEN, A. **Transport and Tourism Interrelationship, Operations and Strategies**. 1 st, Routledge, 2021.
- FARIA, B. **Copenhage é um laboratório de novas tecnologias**. 2021. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/cscm/copenhage-e-um-laboratorio-de-novas-tecnologias/>. Acesso em: 9 set. 2023.
- FERNANDES, T. C. M. *et al.* Mobilidade do Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves. **Teoria e Prática em Administração (TPA)**, v.9, n.1, p.140-149, 2019.
- GONZALEZ, L. A. **Regressão logística e suas aplicações**. 2018. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2018.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6 ed., São Paulo: Bookman, 2009.

HENAO, A; MARSHALL, W.E. The impact of ride hailing on parking (and vice versa). **Journal of Transport and Land Use**, v. 12, n.1, 2019.

HO, C.Q. *et al.* Potential uptake and willingness-to-pay c. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 117, p.302 – 318, 2018.

HORUS. **Pesquisa Satisfação dos passageiros**. Disponível em: <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#DesempenhoOperacionalNovo>. Acesso em 14 abr. 2023.

HUMPHREYS, I. *et al.* UK airport surface access targets. **Journal of Air Transport Management**, v.11 p.117-124, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. 1. ed., Brasília: Institute for Transportation and Development Policy, 2016.

KAMARGIANNI, M.; MATYAS, M. The business ecosystem of mobility-as-a-service. 96 th ed., **Transportation Research Board** , Washington: TRB, 2017.

L.E.K. CONSULTING. **The future of Airport ground access: How Airports Can Respond to Disruption. Special Report**. 2018. Disponível em: https://www.lek.com/sites/default/files/insights/pdf-attachments/Future-Airport-Ground-Access-Report_0.pdf. Acesso em 14 abr. 2023.

LOO, B. P. Y. Passengers' airport choice within multi-airport regions (MARs): some insights from a stated preference survey at Hong Kong International Airport. **Journal of Transport Geograpy**, v.16, n.2, p.117- 125, 2008.

LYKO,. **How can MaaS facilitate travel to and from airports?**. 2021. Disponível em: <https://lyko.blog/en/how-can-maas-facilitate-travel-to-and-from-airports/>. Acesso em 10 mai. 2023.

LYONS, G. *et al.*The importance of user perspective in the evolution of MaaS. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 121, p.22-36, 2019.

MANDLE P. B. *et al.* Use of public transportation by airport passengers. **Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board**, v. 1703, n.1, 2000.

MARQUEZ, E. M. A. **Intermodalidade aero-ferroviária no transporte de passageiro existente no aeroporto de Frankfurt–Alemanha e Sugestão de Aplicação deste modelo no aeroporto de Guarulhos – Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Logística) - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2006.

MARTINS, D. L. *et al.* Análise sobre o impacto dos aplicativos de *ridesourcing* nas ações dos planos de mobilidade urbana. *In: CONGRESSO NACIONAL DE*

PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 33, 2019, Balneário Camboriú. **Anais[...]** Balneário Camboriú: ANPET, 2019, p.1-12.

MARTRET, G. **Mobility-as-a-Service takes off at airports. 2020.** Disponível em: <https://shotl.com/news/mobility-as-a-service-takes-off-at-airports>. Acesso em 14 abr. 2022.

MCHUGH, M. L. The chi-square test of independence. **Biochemia medica**, v. 23, n. 2, p. 143–149, 2013.

MELO, R. R. *et al.* A. Mobility as 91ervisseece: necessidade de regulação e papel dos atores relevantes no contexto brasileiro. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 32, 2018, Gramado. **Anais[...]** Gramado: ANPET, 2018, p.1-12.

MULLEY, C. *et al.* Community transport meets *Mobility as a service*: On the road to a new a flexible future. **Research in Transportation Economics**, v.69, p.583 -591, 2018.

NAESS, P. Urban structures and travel behaviour. Experiences from empirical research in Norway and Denmark. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v.3, n.2, p.155-178, 2004.

NAESS, P.. Accessibility, activity participation and location of activities: Exploring the links between residential location and travel behaviour. **Urban Studies**, v.43, n.3, p.627–652, 2006.

NEGRI, N. A. R.; BORILLE, G. M. R. avaliação da influência de novas tecnologias em terminais de passageiros aeroportuários sob a ótica dos passageiros. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 31, 2017, Recife. **Anais[...]** Recife: ANPET, 2017, p.1-12.

NETTO, N. A.; RAMOS, H. R. Estudo da mobilidade urbana no contexto brasileiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.6, n.2, p.59-72, 2017.

O GLOBO. **Governo estuda limitar crescimento do Santos Dumont e construir metrô até a Ilha do Governador para ‘salvar’ Galeão.** 2021. Disponível em: <https://revistaferroviaria.com.br/2021/12/>. Acesso em: 03 set. 2023.

OECD/ITF. **Surface access to airports: the case of Mexico City’s new international airport.** 2018. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/surface-access-airports.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2023.

OLIVEIRA, I. G. *et al.* Análise da aceitação de um sistema de mobilidade como serviço (MaaS), aplicado a alunos da Universidade Federal de Pernambuco. **Libro de Actas XXI Clatpu.** p.637-648, 2021.

PARENTONI, E. M. M.; PACHECO, R. R. Utilização do modelo FCD - fatores críticos de decisão em problemas de localização na construção de um novo aeroporto. *In: SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO*, 4, 2010, Manaus. **Anais[...]** Manaus: SITRAER, 2010. p.477-485.

PASHA, M. M.; HICKMAN, M. Airport ground accessibility: Review and assessment. *In: AUSTRALASIAN TRANSPORT RESEARCH FORUM*, 38, 2016, Melbourne. Australasian Transport Research Forum, Melbourne: ATRF, 2016.

PACHECO, I. C.; BARBOSA, H. M. Indicadores de acessibilidade de usuários no aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha–MG–Carlos Drummond de Andrade. *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET*, 28, 2014, Curitiba. **Anais[...]**Curitiba: ANPET, 2014, p.1-13.

PEREIRA, A. C. C.;SOUZA, A. A. Análise da preferência dos passageiros quanto ao modo de transporte para acesso ao Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Confins/MG. *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET*, 27, 2013, Belém. **Anais[...]**Belém: ANPET, 2013, p.1-10.

PORTAL G1. **Governo Lula assina portaria que garante a migração de voos do Santos Dumont para o Galeão**. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2023/08/10/em-evento-com-lula-no-rj-marcio-franca-assina-portaria-que-garante-a-migracao-de-voos-do-santos-dumont-para-o-galeao.ghtml>. Acesso em 9 set. 2023.

PUBLICATIONS OFFICE OF THE EUROPEAN UNION. **Understand European Union policies: Transport**. 2014. Disponível: <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications>. Acesso em 10 set. 2023.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2023.

RATH, S.; CHOW, J. Y. Air taxi skyport location problem with single-allocation choice-constrained elastic demand for airport access. **Journal of Air Transport Management**, v.105, p.102294, 2022.

SARASA-CABEZUELO, A. The Use of Geolocation to Manage Passenger Mobility between Airports and Cities. **Computers**, v.9, n.3, p.73, 2020.

SHARPE, D. Chi-square test is statistically significant: Now what? Practical Assessment. **Research, and Evaluation**, v.20, n.1, p.8, 2015.

SMITH, G. *et al.* *Mobility as a service*: Development scenarios and implications for public transport. **Research in Transportation Economics**, v. 69, 592-599, 2018.

SOCHOR, J. *et al.* A topological approach to *Mobility as a service*: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. **Research in Transportation Business & Management**, v.27, p.3-14, 2018.

SOUZA, C. P. I.; SILVA, P. L. (2021). Acesso aeroportuário—elementos básicos para uma análise: Airport access-basic elements fonaan analysis. **Latin American Journal of Development**, v.3, n.4, p.2357-2372, 2021.

SOUZA SILVA, R. H., & MEIRA, L. H. ANÁLISE DE INDICADORES DE DESEMPENHO DE AEROPORTOS: O AEROPORTO DO RECIFE COMO ESTUDO DE CASO. 11 pag.

SOUZA, A. A.; PEREIRA, A. C. C. Critérios que influenciam na escolha dos modos de transporte nos deslocamentos ao aeroporto. *In*: CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE, n. 16, 2013. .

SOUZA, Y. A. B. D. **Gênero e mobilidade urbana: um estudo no Recife sobre fatores influentes nas escolhas modais (Bachelor's thesis)**. 2022. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2022.

SPERANDEI, S. Understanding logistic regression analysis. **Biochemia medica**, v. 24, n. 1, p.12-18, 2014.

STRAHER, G. A., *et al.* Análise da escolha do usuário de aeroporto em virtude da melhora do sistema de transporte público: estudo de caso no aeroporto Santos Dumont. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 29, 2015, Ouro Preto. **Anais[...]** Ouro Preto: ANPET, 2015, p.1-10.

SULLIVAN, G. M.; FEINN, R. Using effect size—or why the P value is not enough. **Journal of graduate medical education**, v.4, n.3, p.279-282, 2012.

THE AGILITY EFFECT. **Helsinki pioneers MaaS**. 2020. Disponível em: <https://www.theagilityeffect.com/en/case/helsinki-pioneers-maas>. Acesso em 05 set. 2022.

UBER. **Fatos e dados sobre a Uber**. 2020. Disponível em: <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/> . Acesso em 05 abr. 2022.

UEDA, T. V. A. Partir do aeroporto de Congonhas é mais caro que de Guarulhos? Um estudo econométrico dos preços das passagens aéreas. **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 3, p.121-135, 2012.

VASCONCELLOS *et al.* **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília: CEPAL-IPEA, 2011.

VÁZQUEZ, I.B., Oliveira, C. (2000). Emprego População Residente Empregada X 100. INE 7–19.

WADUD, Z. An examination of the effects of ride-hailing services on airport parking demand. **Journal of Air Transport Management**, v. 84, p.101783, 2020.

YIN, C. *et al.* A literature survey on *smart cities*. **Sci. China Inf. Sci.**, v. 58, n.10, p.1-18, 2015.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

Pesquisa Acadêmica Mestrado

Esta pesquisa acadêmica tem como objetivo avaliar o interesse dos passageiros em serviços de locomoção para aeroportos e apresentar uma plataforma de mobilidade, conhecida como Mobility-as-a-service (MaaS), desenvolvida em países europeus.

Muitos aeroportos estão localizados longe das regiões centrais das grandes cidades, o que gera uma grande demanda de deslocamentos para as regiões aeroportuárias. A MaaS é uma plataforma integrada que permite o planejamento de rotas, emissão de bilhetes e pagamento em um único aplicativo, facilitando a compra de bilhetes aéreos e transporte terrestre.

A pesquisa tem como objetivo coletar informações sobre as preferências dos usuários em relação ao deslocamento para aeroportos. A pesquisa não tem finalidade comercial, nem está sendo comercializada no Brasil, e os dados dos usuários não serão compartilhados com terceiros.

**MARQUE UM X NA RESPOSTA DE CADA PERGUNTA ABAIXO
OU RESPONDA ONLINE ACESSANDO O QR CODE:**



1. Gênero?
 - a. Feminino
 - b. Maculino
 - c. Outro: _____

2. Qual sua idade?
 - a. 18 a 25 anos
 - b. 26 a 35 anos
 - c. 36 a 50 anos
 - d. 50 a 70 anos
 - e. Mais que 70 anos

3. Identifique sua faixa de renda familiar mensal (sua renda somada à de outros moradores no mesmo domicílio)
 - a. Até 1 salário mínimo (até R\$ 1.320,00).
 - b. De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00)
 - c. De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00)
 - d. De 6 a 10 salários mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200)
 - e. Mais de 10 salários mínimos (mais de R\$ 13.200,00)

4. Em que ESTADO brasileiro você reside?

5. Em qual cidade você reside? _____

6. Historicamente, com que frequência você viaja de avião POR ANO?

OBS 1: Contabilize cada EMBARQUE como 1 viagem.

OBS 2: CASO NAO TENHA FEITO VIAGEM NOS ULTIMOS 5 ANOS, ESTA PESQUISA NÃO SE APLICA A VOCÊ. DESDE JÁ, AGRADECEMOS SUA DISPONIBILIDADE.

- a. 1 a 2 vezes
- b. 3 a 6 vezes
- c. 7 a 10 vezes
- d. Mais que 10 vezes

7. Qual seu principal motivo de viagem? *

- a. Turismo/Lazer
- b. Negócios/Trabalho
- c. Estudos
- d. Motivos pessoais

Perguntas relacionadas a sua forma de se locomover a AEROPORTOS.

1. Qual meio de transporte você utiliza para se deslocar ao Aeroporto? *

Na primeira coluna marque o principal modo de transporte que você utiliza para ir ao aeroporto.

Na segunda coluna marque o segundo meio de transporte mais usual que você utiliza para ir ao aeroporto.

Caso utilize apenas um modo limite sua resposta a ele.

	Principal meio de transporte	Segundo meio de transporte mais usual
Carro (como motorista)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carona (por amizade/família)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carona (com custos compartilhados)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A pé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Táxi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ônibus/ Van fretado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Qual valor, em média, você gasta para esse deslocamento? *

OBS: Caso seja com seu carro particular, informar em média o valor gasto de gasolina

- a. Não gasto nada
- b. até 20 reais
- c. 21 a 40 reais
- d. 41 a 60 reais
- e. 61 a 80 reais
- f. Mais de 80 reais

3. Se o automóvel particular é o seu principal modo de transporte para ir ao Aeroporto e você deixa seu carro no estacionamento do aeroporto, quanto em média você gasta por estadia do carro durante sua viagem?

- a. até 20 reais
- b. 21 a 40 reais
- c. 41 a 60 reais
- d. 61 a 80 reais
- e. Mais de 80 reais

4. Porque escolheu este principal meio de transporte (Resposta dada na pergunta 1.) para realizar o deslocamento ao Aeroporto?

Marque na primeira coluna o principal motivo.

E na segunda coluna o segundo motivo mais importante.

	Principal motivo	Segundo motivo mais importante
Praticidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapidez no deslocamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior confiabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evitar atrasos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Única opção que sei usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Aponte na primeira coluna o principal fator para a sua escolha dos modos de transportes para deslocamentos ao principal Aeroporto da sua cidade.

E na segunda coluna o segundo fator mais importante.

	Principal fator	Segundo mais importante
Custo da Viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo da viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conforto da viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança da viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regularidade/ Confiabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Identifique, em média, quanto tempo você gasta no deslocamento desde a sua residência até o principal Aeroporto da sua cidade?

- Até 30 min
- De 30 min à 1h
- De 1h à 1h30

d. De 1h30 à 2h

e. Mais de 2h

1. Você já perdeu algum voo por causa de transtornos no seu deslocamento ao Aeroporto?

Obs: Pode selecionar mais de uma opção como resposta

- Sim, devido a demora de conseguir um carro de aplicativo
- Sim, devido a transtornos causados por eventos climáticos
- Sim, devido a distância do aeroporto
- Sim, devido a falta de sinalizações para se locomover dentro e ao redor do aeroporto, atrasando assim a chegada ao local do embarque
- Não

2. Em viagens na parte da madrugada (00h às 6h), você encontra empecilhos nos seus deslocamentos ao Aeroporto?

- f. Sim, pois muitas vezes não conheço a cidade e não sei me deslocar
- g. Sim, tenho medo de me locomover de madrugada
- h. Sim, tenho medo de pegar um carro por aplicativo de madrugada
- i. Não vejo problema

3. Considerando que a empresa garante o deslocamento do passageiro ao oferecer uma venda associada de bilhete aéreo e transporte terrestre, bem como a garantia de reembolso em caso de atraso, você optaria por adquirir um bilhete combinado (integrado) que inclui transporte da sua residência ao aeroporto de partida e do aeroporto de chegada até o seu destino final?



Caso deseje visualizar mais sobre:

Arquivo traduzido:



A) Sim

B) Não

C) Outro: _____

Obrigado pela pré-disposição e cooperação em participar da pesquisa. Sua opinião é muito importante para auxiliar a melhorar cada vez mais nosso desenvolvimento no estudo.

APÊNDICE B – GRÁFICOS REFERENTE A ANÁLISE DESCRITIVA DAS RESPOSTAS

Figura 1 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Gênero. N = 243.

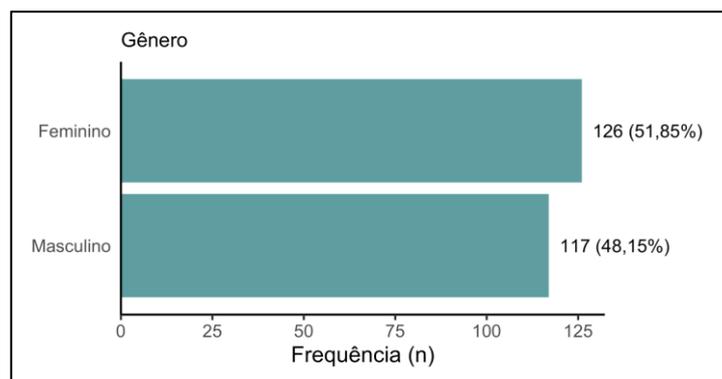


Figura 2 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Faixa etária. N = 243.

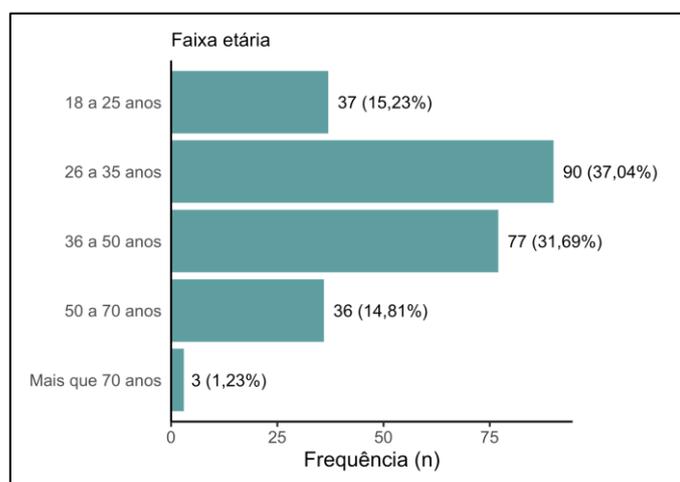


Figura 3 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Renda. N = 243.

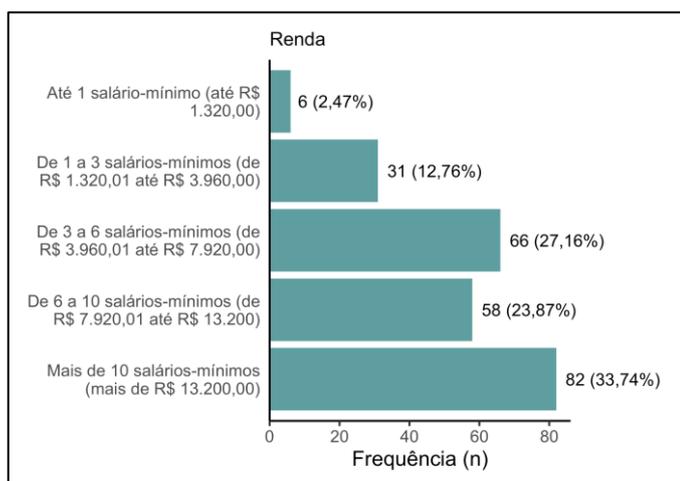


Figura 4 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Frequência. N = 243.

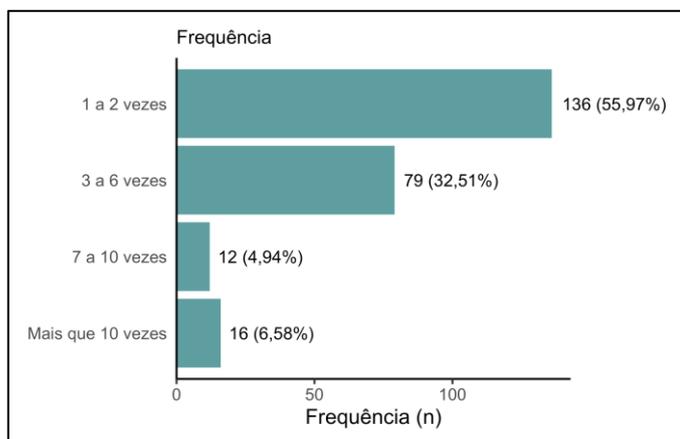


Figura 5 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Motivo. N = 243.

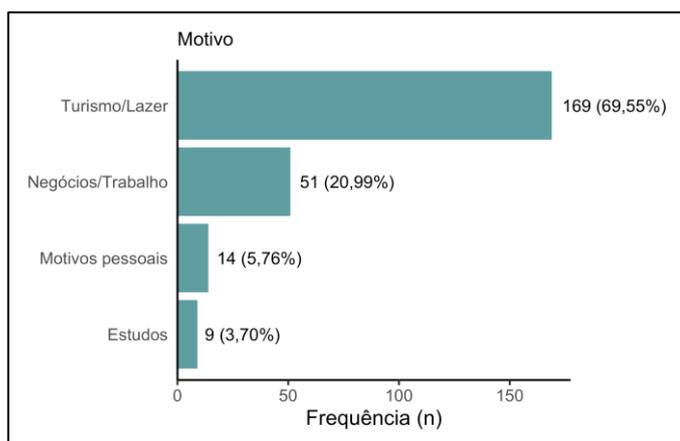


Figura 6 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal meio. N = 243.

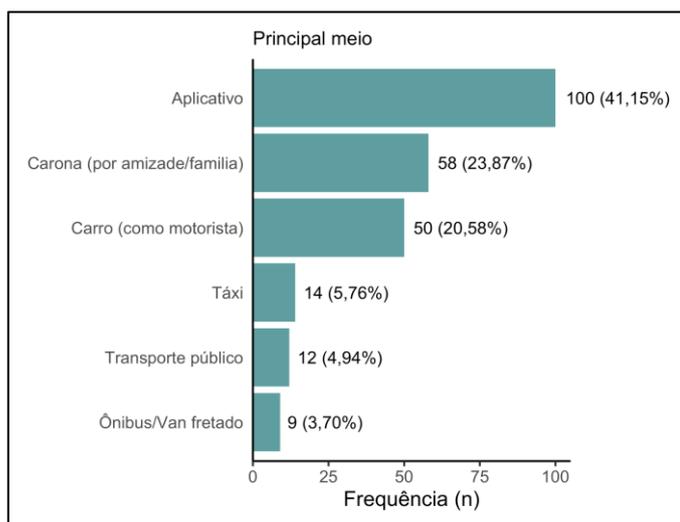


Figura 7 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Segundo principal meio. N = 243.

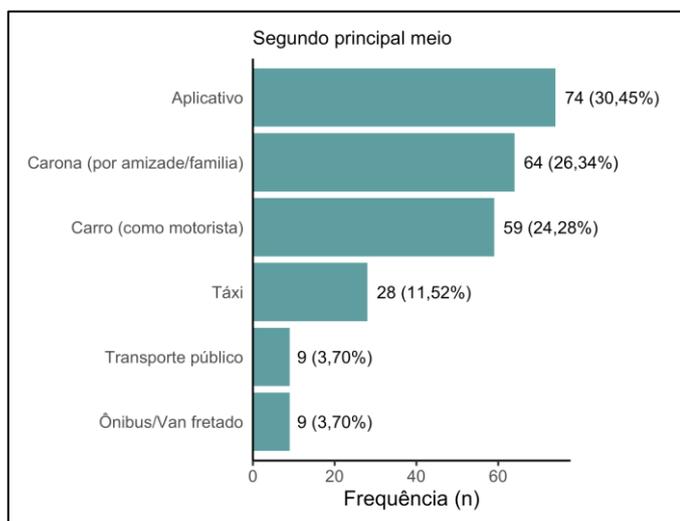


Figura 8 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Custo. N = 243.

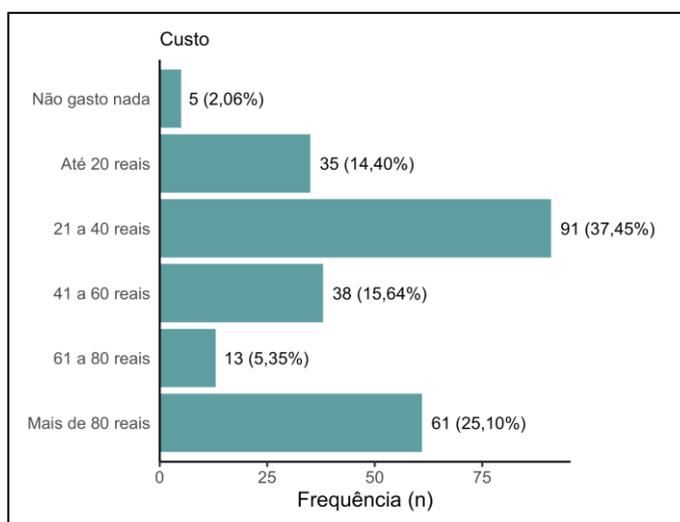


Figura 9 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal motivo. N = 243.

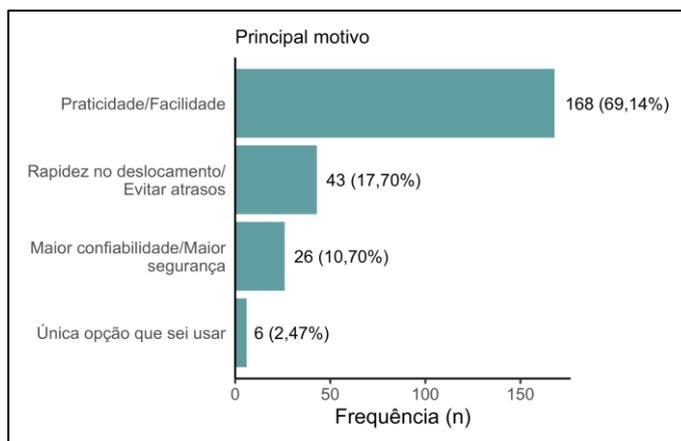


Figura 10 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Segundo principal motivo. N = 243.

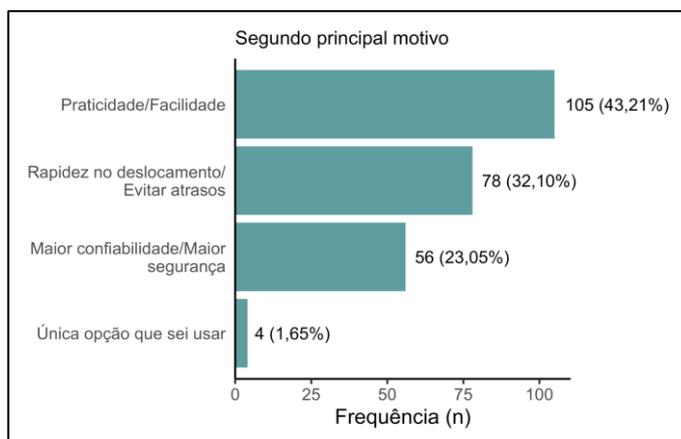


Figura 11 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal fator. N = 243.

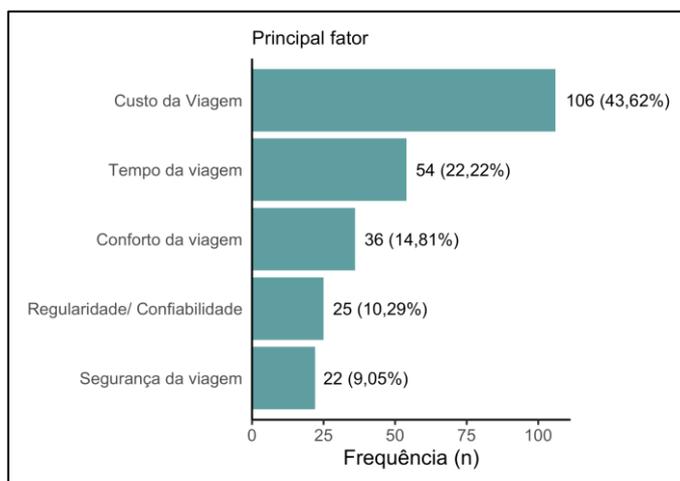


Figura 12 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de segundo principal fator. N = 243.

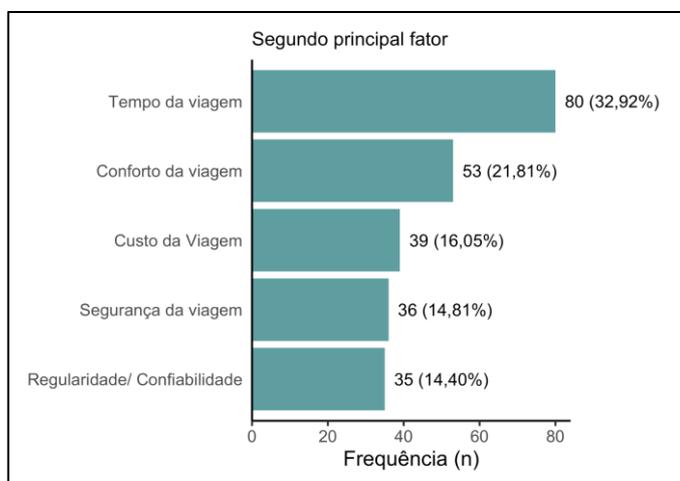


Figura 13 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Tempo de viagem. N = 243.

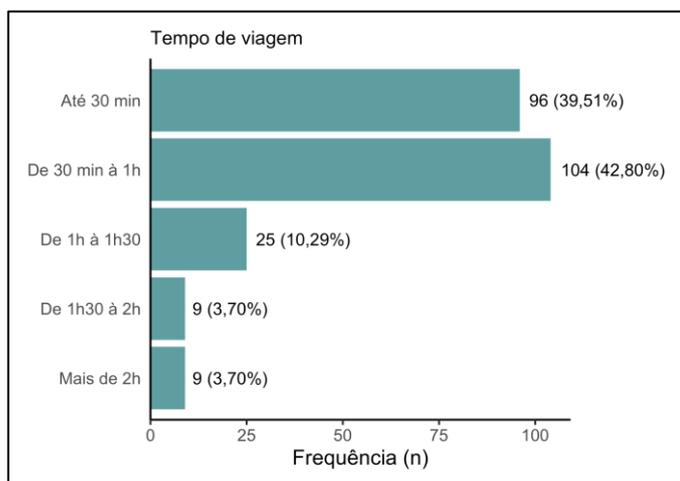


Figura 14 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Já perdeu voo? N = 243.

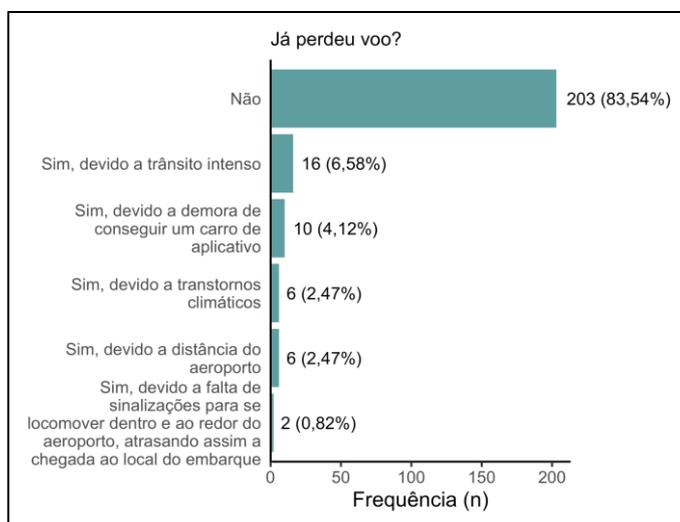


Figura 15 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Viagens de madrugada. N = 243.

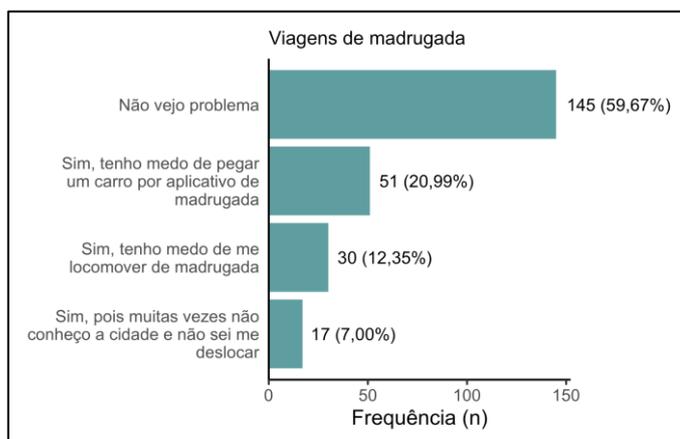
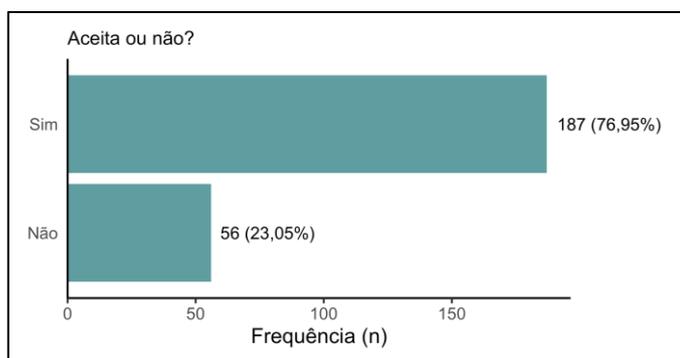


Figura 16 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Aceita ou não? N = 243.



APÊNDICE C – GRÁFICOS REFERENTE A ANÁLISE DESCRITIVA DAS RESPOSTAS DE ACORDO COM O GRUPO (ACEITA OU NÃO)

Figura 1 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Gênero de acordo com Aceita ou não? N = 243.

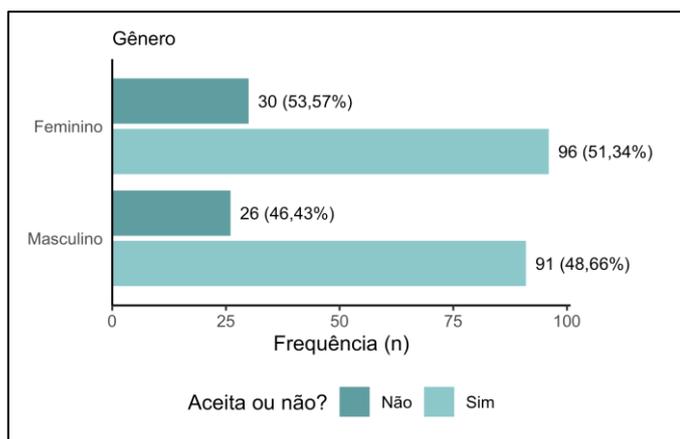


Figura 2 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Faixa etária de acordo com Aceita ou não? N = 243.

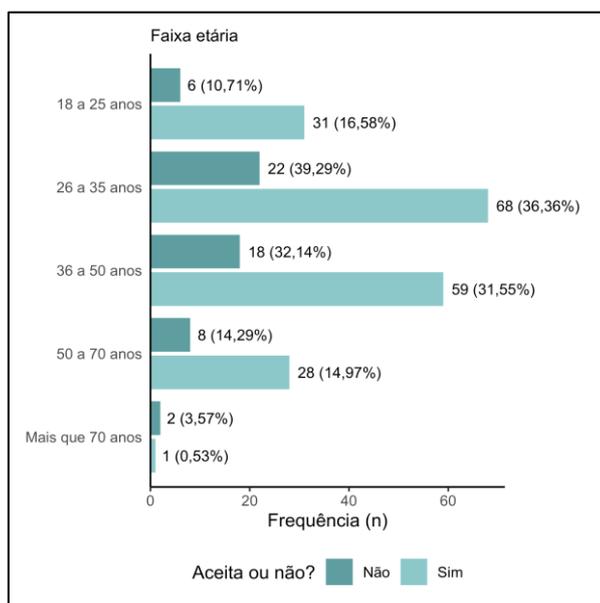


Figura 3 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Renda de acordo com Aceita ou não? N = 243.

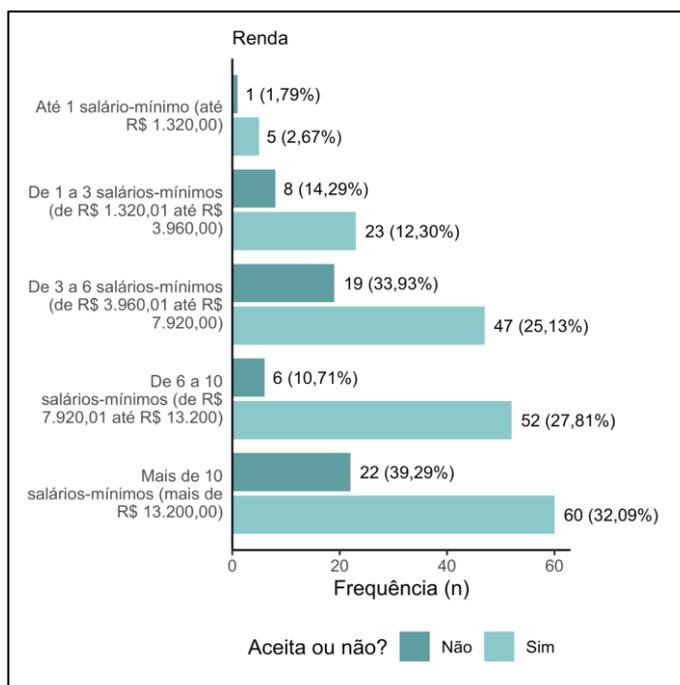


Figura 4 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Frequência de acordo com Aceita ou não? N = 243.

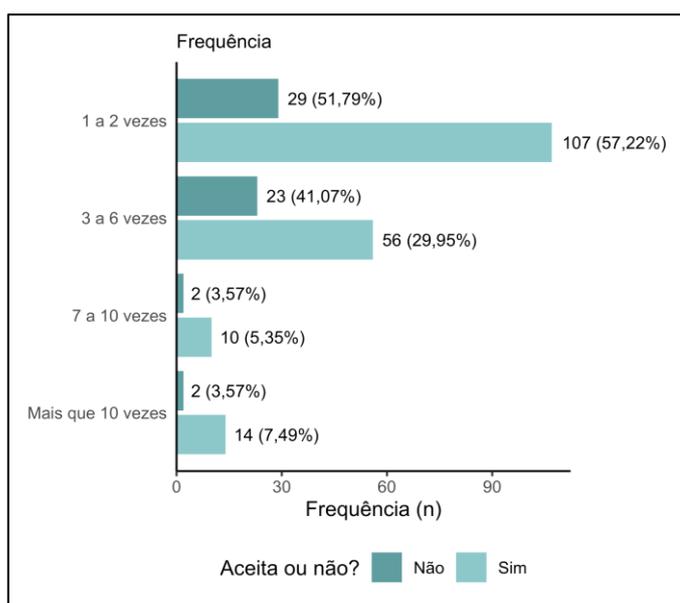


Figura 5 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Motivo de acordo com Aceita ou não? N = 243.

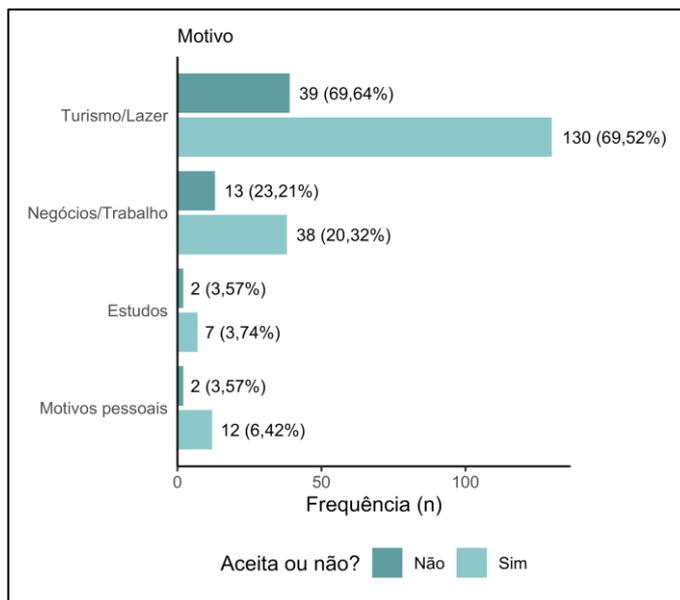


Figura 6 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal meio de acordo com Aceita ou não? N = 243.

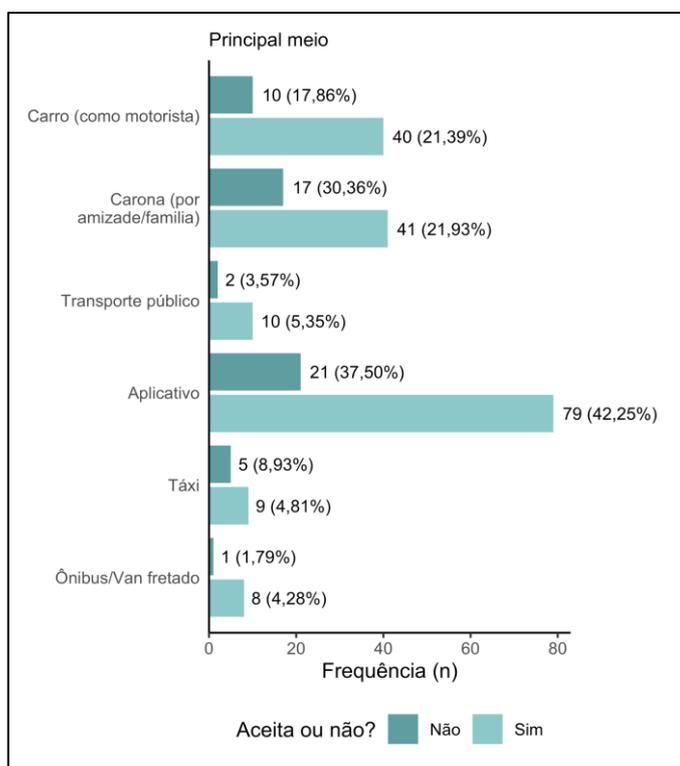


Figura 7 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Segundo principal meio de acordo com Aceita ou não? N = 243.

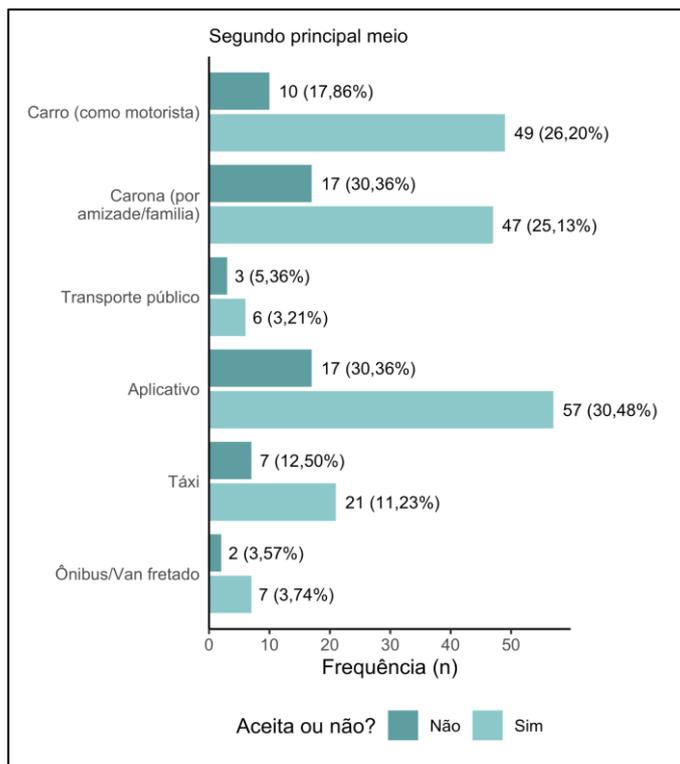


Figura 8 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Custo de acordo com Aceita ou não? N = 243.

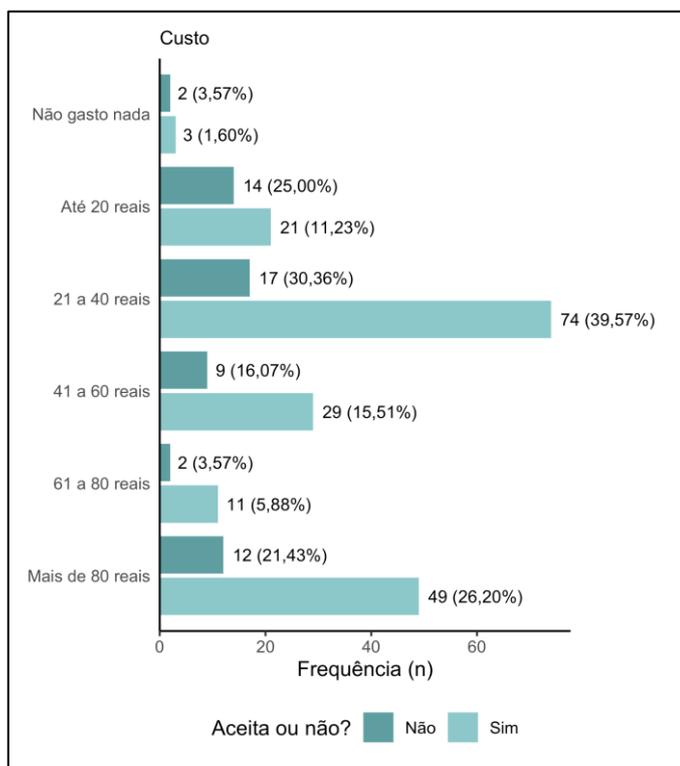


Figura 9 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal motivo de acordo com Aceita ou não? N = 243.

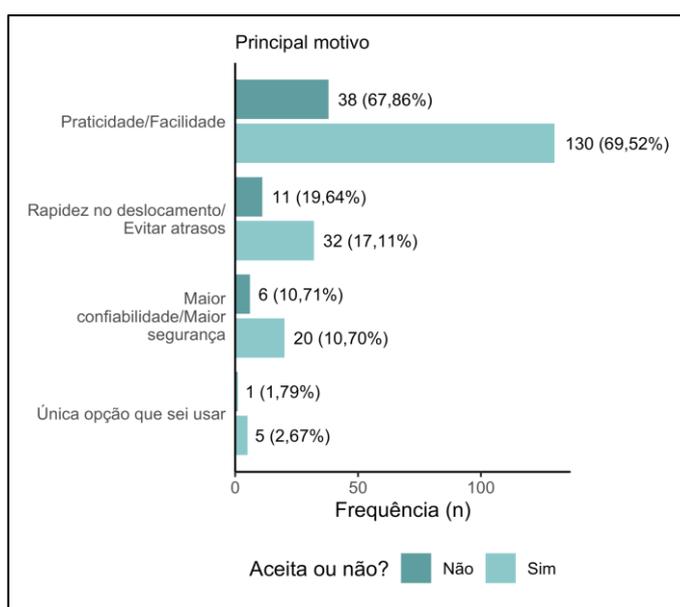


Figura 10 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Segundo principal motivo de acordo com Aceita ou não? N = 243.

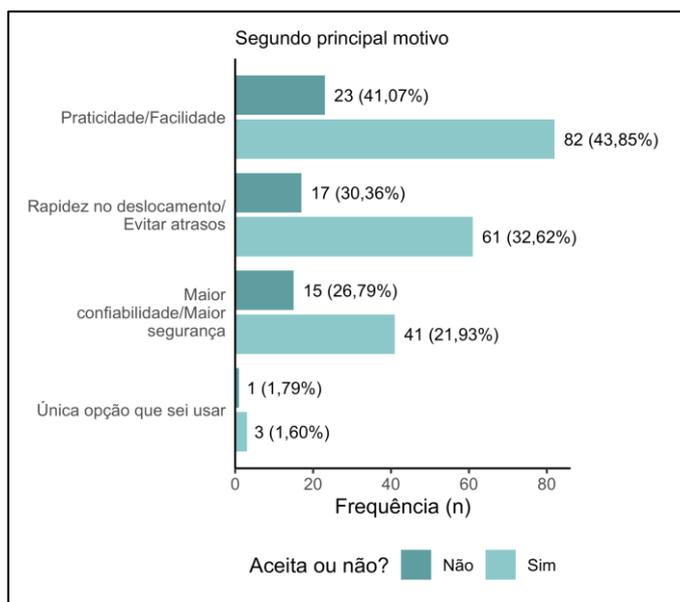


Figura 11 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Principal fator de acordo com Aceita ou não? N = 243.

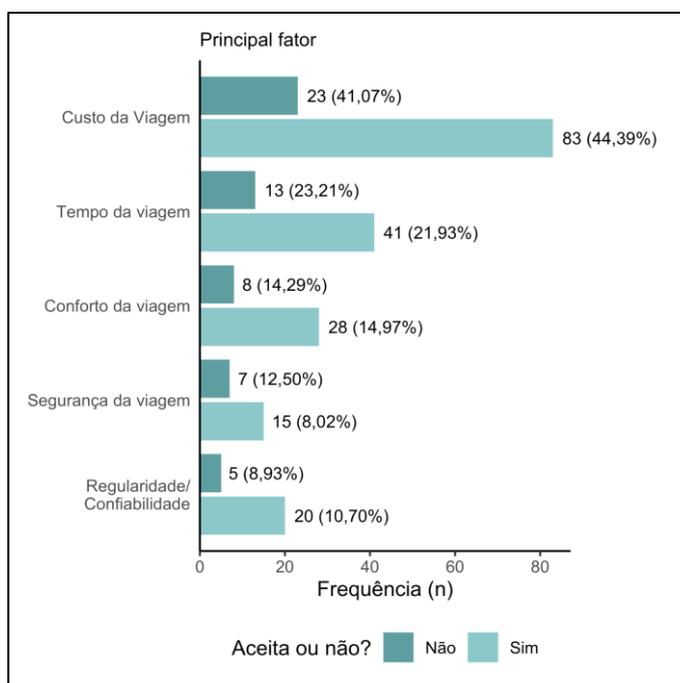


Figura 12 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Segundo principal fator de acordo com Aceita ou não? N = 243.

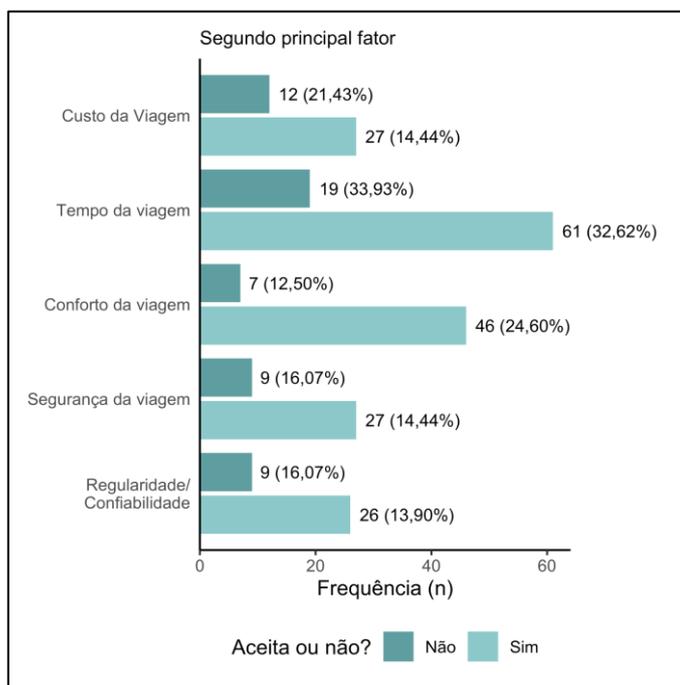


Figura 13 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Tempo de viagem de acordo com Aceita ou não? N = 243.

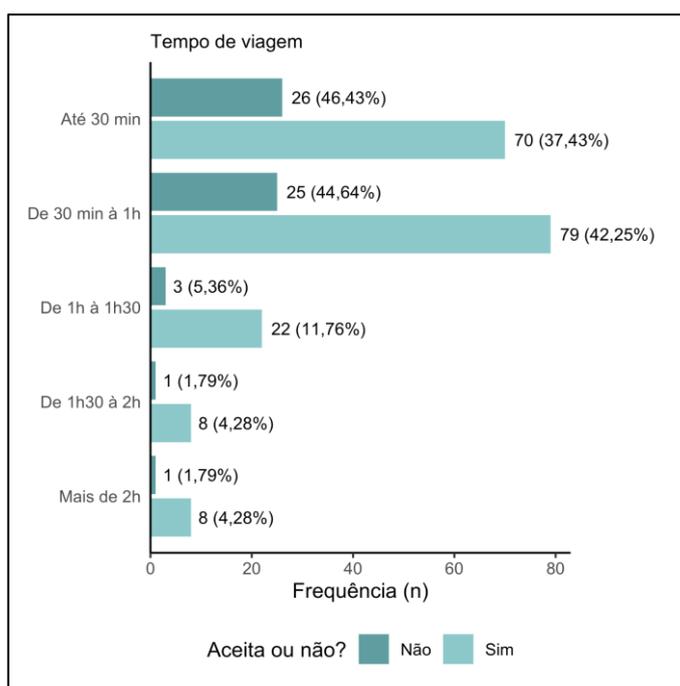


Figura 14 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Já perdeu voo? de acordo com Aceita ou não? N = 243.

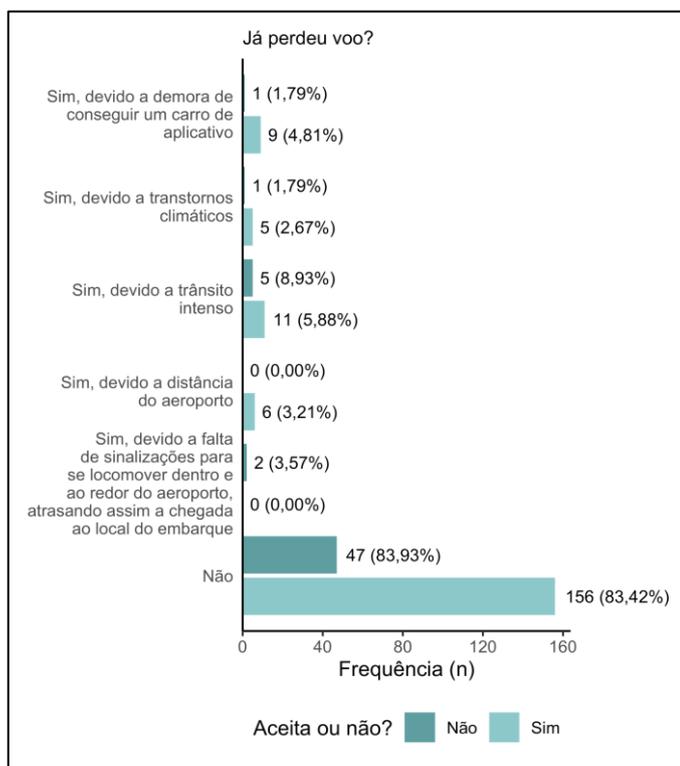
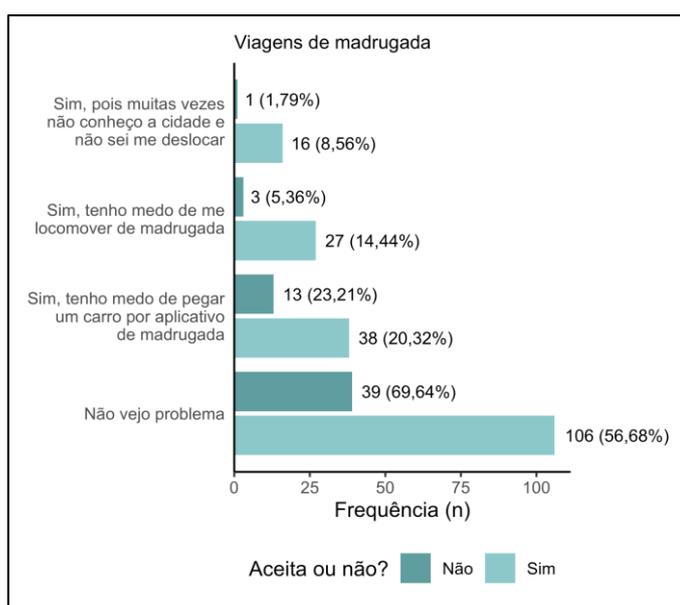


Figura 15 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de Viagens de madrugada de acordo com Aceita ou não? N= 243.



APÊNDICE D – TABELA COM O BETA DA REGRESSÃO LOGIT BINÁRIA PARA CÁLCULO DA RAZÃO DE CHANCE (OR)

Variable	Estimate
(Intercept)	2.264402688
GêneroMasculino	0.253762234
`Faixa etária`26 a 35 anos	-0.775213455
`Faixa etária`36 a 50 anos	-0.976553266
`Faixa etária`50 a 70 anos	-0.815556410
`Faixa etária`Mais que 70 anos	-3.077147303
RendaDe 1 a 3 salários-mínimos (de R\$ 1.320,01 até R\$ 3.960,00)	-0.815894731
RendaDe 3 a 6 salários-mínimos (de R\$ 3.960,01 até R\$ 7.920,00)	-0.806957878
RendaDe 6 a 10 salários-mínimos (de R\$ 7.920,01 até R\$ 13.200)	0.588421330
RendaMais de 10 salários-mínimos (mais de R\$ 13.200,00)	-0.649503799
Frequência3 a 6 vezes	-0.709638444
Frequência7 a 10 vezes	0.171260511
FrequênciaMais que 10 vezes	0.420737119
MotivoNegócios/Trabalho	0.370041055
MotivoEstudos	-0.240997853
MotivoMotivos pessoais	1.056242466
`Principal meio`Carona (por amizade/familia)	-0.532785638
`Principal meio`Transporte público	0.109503209
`Principal meio`Aplicativo	0.100782958
`Principal meio`Táxi	-0.173837379
`Principal meio`Ônibus/Van fretado	0.624464613
`Segundo principal meio`Carona (por amizade/familia)	-0.700225424
`Segundo principal meio`Transporte público	-1.473709861
`Segundo principal meio`Aplicativo	-0.474282881
`Segundo principal meio`Táxi	-0.253435133
`Segundo principal meio`Ônibus/Van fretado	-1.364335530
CustoAté 20 reais	0.030444143
Custo21 a 40 reais	1.169497600
Custo41 a 60 reais	0.397888853
Custo61 a 80 reais	0.608271837
CustoMais de 80 reais	0.873094180
`Principal motivo`Rapidez no deslocamento/ Evitar atrasos	-0.040725651
`Principal motivo`Maior confiabilidade/Maior segurança	0.505404958
`Principal motivo`Única opção que sei usar	0.051376505
`Principal fator`Tempo da viagem	-0.283225186
`Principal fator`Conforto da viagem	-0.273215951
`Principal fator`Segurança da viagem	-0.285060258
`Principal fator`Regularidade/ Confiabilidade	-0.357101016
`Segundo principal fator`Tempo da viagem	0.081218660
`Segundo principal fator`Conforto da viagem	0.732583786
`Segundo principal fator`Segurança da viagem	0.508426835
`Segundo principal fator`Regularidade/ Confiabilidade	-0.162925929
`Tempo de viagem`De 30 min à 1h	0.006467713
`Tempo de viagem`De 1h à 1h30	0.613662754
`Tempo de viagem`De 1h30 à 2h	1.235433356
`Tempo de viagem`Mais de 2h	0.635686037
`Já perdeu voo?`Não	0.321545535
`Viagens de madrugada`Não vejo problema	-0.703517766

APÊNDICE E – TABELA COM OS VALORES GLOBAIS DE P PARA AS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

	LR	Chisq	Df	Pr(>Chisq)
Gênero	0.3603677	1	0.54830208	
`Faixa etária`	4.1806339	4	0.38211132	
Renda	8.2537976	4	0.08271140	
Frequência	4.0561091	3	0.25546875	
Motivo	1.6902671	3	0.63909981	
`Principal meio`	1.6217962	5	0.89860106	
`Segundo principal meio`	3.6535015	5	0.60029860	
Custo	4.7210402	5	0.45086408	
`Principal motivo`	0.6518118	3	0.88447538	
`Principal fator`	0.5309785	4	0.97041599	
`Segundo principal fator`	2.5713338	4	0.63190952	
`Tempo de viagem`	1.7323562	4	0.78483204	
`Já perdeu voo?`	0.3837988	1	0.53557717	
`Viagens de madrugada`	3.0670000	1	0.07989679	