

AVALIAÇÃO DOS FATORES DETERMINANTES DA ACEITAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTÓNOMOS NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

VALÉRIA PEREIRA DA SILVA SEHNEM

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA

Orientador: Professora Doutora Sara Maria Pinho Ferreira

Coorientador: Professora Doutora Liliana Maria da Silva Cunha

Coorientador: Doutor António Manuel Cabral Vieira Lobo

JUNHO DE 2021

MESTRADO EM GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA 2019/2020

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2014/2015 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2015.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

AGRADECIMENTOS

O momento tão aguardado chegou! Então é hora de agradecer. Mas são tantos os agradecimentos que fica difícil até para começar. Deveria iniciar os agradecimentos lá atrás, ainda nos tempos de eu rapariga, assim, iria citar os professores que me ensinaram ser a aprendizagem um processo, portanto, nunca chegamos ao fim. Mas também este texto nunca chegaria ao fim.

Para encurtar a história, poderia iniciar citando os colegas de trabalho que me ensinaram a relevância do tema trânsito e como somos TODOS impactados por ele. Mas, ainda assim, a história ficaria muito cumprida.

Então um bom começo será agradecer aos meus colegas da Escola Pública de Trânsito do DETRAN/RS pelo incentivo e paciência despendida desde a etapa de seleção para uma vaga no curso até a tão aguardada liberação da licença qualificação. Ao colega João Antônio Jardim Silveira agradeço a disposição e apoio dependido ao longo destes dois anos. Ao Diretor Técnico do DETRAN/RS Fábio Santos, um agradecimento especial, por acreditar na importância da qualificação do servidor público com vistas a proporcionar um melhor atendimento aos cidadãos gaúchos, comprando a briga e sendo decisivo para a viabilidade deste projeto.

Devo agradecer imenso à Professora Doutora Christine Tessele Nodari (Piti) que me acompanhou na Especialização e me apresentou a Professora Doutora Sara Ferreira, a responsável por me indicar o curso de Mestrado em Gestão da Mobilidade Urbana, ainda antes do início de sua primeira edição.

Um agradecimento muito especial à minha orientadora Professora Doutora Sara Ferreira por compartilhar seu conhecimento e transmitir a tão necessária tranquilidade e ao meu coorientador o Doutor Antônio Lobo, por toda a disponibilidade que demonstrou ao longo do desenvolvimento do trabalho, tanto para esclarecimento de dúvidas, como nas suas sugestões e comentários sempre assertivos. Agradeço também à coorientadora Professora Doutora Liliana Cunha que ao longo destes meses, apesar das suas exigentes obrigações profissionais, esteve sempre disposta a ajudar.

Ao Professor Doutor Antônio Couto gostaria de agradecer o empréstimo da sala, fundamental para socializar em tempos de COVID, mas principalmente, em nome dele repassar meu agradecimento a todos os professores do curso pela elevada qualidade do ensino oferecido. Agradeço aos colegas MGMU da turma 2019/2020, que pacientemente me auxiliaram nas questões mais difíceis.

À minha filha e meu marido não tenho palavras para agradecer. Fernanda Saporiti Sehnem e Gustavo Saporiti Sehnem vocês foram a força necessária para cumprir mais este desafio. Participar comigo desta aventura, suspendendo seus compromissos no Brasil durante dois anos para me acompanhar rumo ao velho mundo, mesmo sentindo muita falta da família e dos amigos, foi o que me fez chegar aqui.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto PTDC/ECI-TRA/28526/2017 - POCI-01-0145-FEDER-028526 - financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do COMPETE2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e com o apoio financeiro da FCT/MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC).

À todos que estiveram comigo nesta caminhada, meu muito obrigado!

RESUMO

A utilização massiva do automóvel tem gerado externalidades negativas que impactam diretamente na qualidade de vida e na competitividade econômica das áreas urbanas. A adoção do veículo autônomo surge como uma solução potencialmente eficaz para melhorar a segurança e criar novos paradigmas de mobilidade nas cidades. Apesar de o veículo completamente autônomo ainda não estar disponível para o público, algumas tendências podem ser identificadas. Perceber a aceitação do consumidor sobre o veículo autônomo pode direcionar o desenvolvimento da tecnologia, das melhorias na infraestrutura e das políticas públicas relacionadas, contribuindo para o processo da sua implantação. O presente estudo tem como objetivo identificar os fatores determinantes da aceitação dos veículos autônomos para os brasileiros, em específico para os residentes no estado do Rio Grande do Sul. Os dados do estudo foram retirados da aplicação de um questionário *online*, que teve a adesão de 304 participantes. A aceitação foi avaliada considerando-se quatro parâmetros, avaliados segundo uma escala de Likert de 5 níveis: a intenção de uso e escolha do veículo autônomo, a intenção de utilização de autocarro autônomo e o conforto em relação à família utilizar o veículo autônomo. Para a amostra, estes parâmetros apresentaram elevados níveis de aceitação (níveis 4 e 5) nas seguintes respectivas percentagens: 59,2%, 43,8%, 57,6% e 51%. Para cada um dos parâmetros, propôs-se um modelo preditivo definido com base numa regressão logística ordinal. Observou-se que os preditores: considerar essencial que a automação seja capaz de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução e tarefas as secundárias (uso de computador, assistir a TV/filmes e dormir) integraram três modelos sendo sua influência positiva quanto à aceitação do veículo autônomo, enquanto o único preditor significativo para todos os modelos foi os tipos de via que costumam utilizar (urbana e auto-estrada) que exerceu influência negativa.

PALAVRAS-CHAVE: veículo autônomo, aceitação, modelo de regressão logística ordinal, Brasil.

ABSTRACT

The massive use of the private vehicles has generated negative externalities that directly impact the quality of life and the economy of urban areas. The adoption of autonomous vehicles is seen as a potentially effective solution to improve safety and create new mobility paradigms in cities. Although fully autonomous vehicles are not yet available to the public, some trends can be identified. Realizing consumer acceptance of the autonomous vehicle can drive the development of technology, infrastructure improvements and related public policies, contributing to the process of its implementation. The present study aims to identify the determining factors in the acceptance of autonomous vehicles for Brazilians, specifically for residents of the state of Rio Grande do Sul. The study data was taken from an online questionnaire that had the adhesion of 304 participants. Acceptance was evaluated through a 5-point Likert scale, considering four parameters: the intention to use an autonomous vehicle, the preference over a conventional vehicle, the use of an autonomous bus, and the comfort in relation to the family using an autonomous vehicle. For each indicator, the percentage of participants revealing high levels of acceptance (rates of 4 or 5) was of 59,2%, 43,8%, 57,6% and 51%. For each of the parameters, a predictive model defined based on an ordered logit regression was proposed. It was observed that the predictors: considering it essential that automation is able to control the vehicle in all types of driving situations and secondary tasks (computer use, watching TV/movies and sleeping) integrated three models with its positive influence as for the acceptance of the autonomous vehicle, while the only significant predictor for all models was the types of road they usually use (urban and highway) which exerted a negative influence.

KEYWORDS: autonomous vehicle, acceptance, ordered logit model, Brazil.

A Gustavo e Fernanda meus companheiros de aventura

*“Somos o que fazemos, mas somos, principalmente, o que fazemos para mudar o que
somos.”*

Eduardo Galeano

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2. OBJETIVO	3
1.3. ESTRUTURA	3
1.4. PROJETO AUTODRIVING	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. COMPARANDO ÂMBITO E METODOLOGIA	5
2.2. COMPARANDO TEORIAS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS	7
2.3. COMPARANDO VARIÁVEIS	12
2.3.1. VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS	12
2.3.2. SITUAÇÃO DE USO DE VEÍCULOS AUTÓNOMOS	14
2.3.3. BENEFÍCIOS E PREOCUPAÇÕES	15
3. RECOLHA DE DADOS	17
3.1. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	17
3.2. DIVULGAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	18
3.3. ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO	18
4. DESCRIÇÃO DOS DADOS OBTIDOS	21
4.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA	21
4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS	23
4.3. PERFIL DO CONDUTOR	24
4.4. PERFIL TECNOLÓGICO	25
4.5. PERCEÇÃO DOS BENEFÍCIOS	26
4.6. PREOCUPAÇÕES	27
4.7. LIMITES AO USAR UM VEÍCULO AUTÓNOMO	27

4.8. INTENÇÃO DE USO DO VEÍCULO AUTÔNOMO	28
5. MODELAÇÃO DA ACEITAÇÃO DO VEÍCULO AUTÔNOMO	29
5.1. CONSIDERAÇÕES PARA A ESCOLHA DO MODELO ESTATÍSTICO	29
5.2. PROCESSO DE MODELAÇÃO	30
5.2.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE AJUSTE DO MODELO	31
5.2.2. TESTES DSO MODELOS.....	32
5.3. MODELO USO	33
5.4. MODELO ESCOLHA	35
5.5. MODELO FAMÍLIA	37
5.6. MODELO AUTOCARRO	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES	43
6.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PESQUISAS FUTURAS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG.1 – NÍVEIS DE AUTOMAÇÃO DO VEÍCULO.....	2
FIG.2 – PEÇAS DESENVOLVIDAS PELA COMUNICAÇÃO SOCIAL DO DETRAN/RS.....	18
FIG.3 – GÊNERO VERSUS FAIXA ETÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL E DA AMOSTRA DO ESTUDO.....	21
FIG.4 – CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DA AMOSTRA	22
FIG. 5 – AMOSTRA DISTRIBUÍDA POR LOCALIZAÇÃO.....	22
FIG.6 – TIPO DE ÁREA DE RESIDÊNCIA DA AMOSTRA.....	23
FIG.7 – HÁBITOS DE TRANSPORTE DA AMOSTRA.....	24
FIG.8 – HÁBITOS DE CONDUÇÃO DA AMOSTRA	25
FIG.9 – PERFIL TECNOLÓGICO DA AMOSTRA.....	26
FIG.10 – BENEFÍCIOS RELACIONADOS AOS VEÍCULOS AUTÓNOMOS.....	26
FIG.11 – PREOCUPAÇÕES RELACIONADA AOS VEÍCULOS AUTÓNOMOS	27
FIG.12 – DISPOSIÇÃO PARA UTILIZAR VEÍCULO AUTÓNOMO- PERFIL.....	27
FIG.13 – PERFIL DE ACEITAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTÓNOMOS	28
FIG.14 – TRANSFORMAÇÃO DAS VARIÁVEIS CATEGÓRICAS EM BINÁRIAS	32
FIG.15 – TESTE DE OMNIBUS DOS MODELOS.....	32
FIG.16 – SUMÁRIO DE RESPOSTAS	43

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – INFORMAÇÕES GERAIS DOS ARTIGOS SELECIONADOS	6
QUADRO 2 – TEORIAS DO COMPORTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	8
QUADRO 3 – VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS IDENTIFICADAS EM DIVERSOS ESTUDOS	13
QUADRO 4 – BENEFÍCIOS IDENTIFICADOS POR DIFERENTES ESTUDOS.....	15
QUADRO 5 – PREOCUPAÇÃO IDENTIFICADA EM DIFERENTES ESTUDOS	16
QUADRO 6 – MODELO INTENSÃO DE USO.....	33
QUADRO 7 – MODELO ESCOLHA.....	35
QUADRO 8 – MODELO FAMÍLIA	38
QUADRO 9 – MODELO AUTOCARRO	41

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Tem-se verificado que, nos últimos anos, a gestão da mobilidade urbana está a ganhar espaço nas discussões académicas, empresariais e políticas. O automóvel representa inegavelmente uma invenção preponderante para a realização das deslocações humanas, mas a sua utilização massiva tem gerado externalidades negativas que impactam diretamente na qualidade de vida e na competitividade económica das áreas urbanas, nomeadamente o tempo despendido em viagens diárias, a acidentalidade e a poluição gerada por emissão de gases e partículas. Portanto, é um grande desafio gerir de forma planeada a funcionalidade, o *design* e as infraestruturas dos espaços urbanos, salvaguardando a todos um espaço seguro e equitativo. Para mitigar este problema complexo, vários estudos investigam novos modelos de deslocação, e entre as soluções apresentadas, a adoção do veículo autónomo surge como uma solução potencialmente eficaz para melhorar a segurança e criar novos paradigmas de mobilidade nas cidades.

A proposta de eliminar acidentes causados por erros humanos por via da automação dos veículos deve auxiliar de sobremaneira países como o Brasil, que apresentam uma alta taxa de mortalidade no trânsito. Segundo estatísticas do Departamento Estadual de Transito do estado do Rio Grande do Sul, somente no ano de 2020 morreram no estado 1462 pessoas vítimas de acidentes de trânsito (DETRAN/RS, 2021). Este número mostra uma redução de 9,6% das mortes no trânsito em relação ao ano anterior, facto que, pode estar relacionado a significativa redução da mobilidade devido a recomendação de confinamento gerada pela pandemia de COVID-19¹. Portanto, vislumbra-se que a adoção do veículo autónomo pode evitar que muitas vidas sejam perdidas. Além disto, existe também a expectativa de que os veículos autónomos estimulem uma integração eficiente do transporte público-privado, promovendo um transporte mais seguro e equitativo para todos (Chee P N E, et al. 2020). Os percursos de *first/last mile* devem aumentar o conforto das viagens por viabilizar o atendimento do serviço de deslocação porta a porta, fazendo com que mais pessoas optem pelo transporte público, aliviando os centros das cidades do tráfego de veículos particulares a circular num espaço urbanisticamente limitado.

Mesmo sendo positiva a expectativa em relação aos veículos autónomos, por ser um conceito disruptivo, diferentes níveis de automação devem ser implementados até a implantação dos veículos totalmente autónomos. Os níveis de automação (L0-L5) são comumente representados pela escala da SAE – *Society of Automotive Engineers*. O objetivo desta padronização consiste em fornecer uma terminologia comum

¹ Considerada uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde, em 11 de março de 2020, o novo vírus Sars-Cov-2 foi conhecido como novo coronavírus (COVID-19). Os primeiros registos ocorreram na cidade de Wuhan, China, e expandiram de maneira exponencial dentro e fora do território chinês. Em poucas semanas, atingiu todos os continentes e ganhou escala.

para a condução automatizada, oferecendo um sistema de classificação que tem como base definições sobre os aspectos funcionais das tecnologias implementadas nos veículos e a definição do papel do condutor em cada nível de automação. A Fig. 1 descreve as diferentes classificações por níveis de automação.



Fig.1 – Níveis de automação do veículo (Fonte: Borini G 2019)

Com base nesta classificação, observa-se que a maioria dos veículos novos já apresentam algum tipo de assistência ao motorista, portanto podem ser enquadrados nos níveis 1 e 2, pois o motorista ainda é o responsável por executar a maior parte das tarefas da condução e por manter a monitorização permanente do ambiente rodoviário. No nível 3, espera-se que o veículo autônomo execute todos os aspectos da condução em alguns modos, embora os motoristas sejam os responsáveis por responder adequadamente a qualquer solicitação de intervenção. Muitos veículos que atualmente estão sendo testados em ambiente real são do nível 3 e é neste nível que surge a maior preocupação com a responsabilidade legal em caso de acidentes. Já os veículos autônomos que pertençam ao nível 4 são completamente autônomos em determinados ambientes pré-definidos, mas, caso o condutor não retome a condução quando as condições de circulação ultrapassem os limites da tecnologia, os veículos são, ainda assim, capazes de proceder à sua imobilização num local seguro. Os veículos que se enquadram no nível 5 dispensam a necessidade da intervenção humana em qualquer situação.

Sendo assim, a automação total, devido ao seu caráter disruptivo necessita, que questões de segurança, tecnologia, infraestrutura, regulamentação e aceitabilidade sejam tratadas durante um período de transição de automação progressiva. Os sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS) tiveram um impulso tecnológico significativo na última década, e embora esta não seja a realidade brasileira, já está presente na maioria dos veículos novos à venda hoje na Europa. Espera-se que a integração dos ADAS abra o caminho para a implantação dos veículos autônomos e com isto proporcione às pessoas um maior grau de confiança na automação (Rahimi A, et al. 2017). A difusão do conhecimento a respeito da tecnologia e seus benefícios pode criar uma predisposição para aceitar os veículos autônomos como passíveis de utilização no futuro (Yuen K F, et al. 2020; Wang X, et al. 2020).

Portanto a aceitação pública é crítica para o desenvolvimento, adoção e implantação do veículo autônomo. À medida que a tecnologia vai evoluindo e sendo testada, um fator essencial para promover

a implantação do veículo autônomo é a disposição que as pessoas terão para utilizar, comprar e desfrutar dos benefícios que este conceito se propõe a alcançar. Segundo Dubois M, Bobillier-Chaumon M E (2009), os fundamentos da aceitação da tecnologia devem levar em consideração a aceitabilidade como processo psicológico que condiciona a adoção de uma tecnologia. A aceitabilidade das tecnologias não está mais ligada apenas a características de utilidade e usabilidade e cognições psicossociais gerais, mas a um contexto sócio-organizacional específico. Apesar dos avanços registados na tecnologia de veículos autônomos, diversas barreiras ainda devem ser ultrapassadas, uma das quais está associada à aceitabilidade do ser humano que, por razões de insegurança, pode ter receio em abrir mão do controle do veículo.

Apesar dos veículos com elevados níveis de automação ainda não estarem disponíveis para o público, e o seu lançamento ainda não ter uma data específica, algumas tendências podem ser identificadas. Perceber a aceitação do consumidor sobre o veículo autônomo pode direcionar o desenvolvimento da tecnologia, das melhorias na infraestrutura e das políticas públicas relacionadas, contribuindo para o processo de implantação do veículo autônomo. Conhecer a opinião dos futuros consumidores pode auxiliar tanto o governo, no planejamento, regulamentação e decisões de investimento, quanto a indústria que poderá projetar e adaptar seus produtos às necessidades percebidas dos usuários finais.

1.2. OBJETIVO

O presente estudo visa identificar os fatores determinantes da aceitação dos veículos autônomos para os brasileiros, em específico para os residentes no estado do Rio Grande do Sul (RS).

Para se atingir o objetivo geral, são apresentados os seguintes objetivos específicos:

- Criar uma base de dados a partir da sondagem da opinião dos residentes do estado do Rio Grande do Sul/Brasil sobre veículos autônomos;
- Identificar o panorama atual sobre a literatura de aceitação de veículos autônomos;
- Testar a utilidade preditiva de atitudes e opiniões relacionadas com veículos autônomos sobre a possibilidade de, no futuro, os indivíduos utilizarem, escolherem e ficarem confortáveis que sua família utilize este tipo de veículo, bem como de utilizarem um autocarro autônomo.
- Apresentar os modelos que possam prever a aceitabilidade dos veículos autônomos para estas variáveis.

1.3. ESTRUTURA

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta a justificação do tema abordado e principal motivação para a realização deste estudo. O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica, composta pela análise de 27 artigos cujo tema principal avalia os determinantes para a aceitação dos veículos autônomos em diferentes contextos. No Capítulo 3, está descrito o procedimento adotado para a recolha dos dados e a estrutura do questionário aplicado. O Capítulo 4 apresenta caracterização dos dados obtidos, utilizando-se uma análise estatística descritiva onde são mostrados o perfil sociodemográfico dos condutores, a sua apetência para as novas tecnologias, os hábitos de transporte e de condução, os benefícios e preocupações percebidos sobre veículos autônomos e a respetiva intenção de uso desta tecnologia. No capítulo 5, é realizada uma análise abrangente dos resultados da pesquisa, onde são apresentados quatro modelos, um para cada variável dependente, nomeadamente, intenção de uso de veículos autônomos, escolha de veículo autônomo em detrimento do veículo sem automação, conforto em aceitar que sua família utilize veículos autônomos e intenção de

utilizar um serviço de autocarro autónomo. No Capítulo 6, são apresentadas as considerações finais, as limitações do estudo e propostas para estudos futuros.

1.4. PROJETO AUTODRIVING

Cabe esclarecer que esta dissertação está inserida no âmbito do Projeto AUTODRIVING – Modelação do comportamento do condutor em contexto de veículo autónomo com recurso ao simulador de condução. Este projeto tem como objetivo estudar o comportamento e a atividade do condutor durante a condução automatizada, e analisar a sua perceção sobre o funcionamento do sistema, nomeadamente, os seus riscos e benefícios. A instituição responsável pelo projeto é a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), tendo como parceiros a Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT). O projeto AUTODRIVING (PTDC/ECI-TRA/28526/2017 - POCI-01-0145-FEDER-028526) é financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do COMPETE2020 - Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e com o apoio financeiro da FCT/MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC).

2

REVISÃO DA LITERATURA

Para o presente trabalho foram revisados 27 artigos retirados do banco de dados *Web of Science* no mês de setembro de 2020. Como estratégia de busca utilizou-se como palavras-chave os termos *automated, autonomus, survey e acceptance* resultando em um número total de 74 estudos potencialmente relevantes. Para restringir o número de artigos e manter aqueles mais significativos para subsidiar a investigação proposta, foram selecionados os artigos que definiam em seu *abstract* tratar-se de estudos realizados a partir de pesquisa de opinião sobre a aceitabilidade dos veículos autônomos. Dentre os artigos analisados, foram identificados dois cujo objetivo era revisar a literatura, motivo pelo qual ambos foram excluídos da análise, considerando que não apresentavam em seu âmbito novos dados sobre o tema. Todos os artigos em análise apresentaram a aplicação de pesquisa, e tinham como objetivo investigar os determinantes que influenciam o comportamento quanto a intenção de utilizar os veículos autônomos.

2.1 COMPARANDO ÂMBITO E METODOLOGIA

O Quadro 1 sumariza as informações dos vinte e sete (27) artigos em análise, incluindo dados de: referência do artigo, método de aplicação da pesquisa, ano de realização da pesquisa, local de estudo, tamanho da amostra e representatividade da amostra. De forma geral os artigos tiveram sua publicação entre os anos de 2019 e 2021. Daqueles que informaram a data de aplicação da pesquisa, dois (2) deles realizaram a pesquisa no ano de 2020, nove (9) no ano de 2019 e quatro (4) no ano de 2018 o que permite inferir que os dados representam o cenário atual. Considerando tratar-se de assunto de cunho tecnológico com grandes mudanças de cenário num curto espaço de tempo, tanto em termos técnicos, quanto em termos de difusão do conhecimento, quanto mais atual a coleta dos dados mais fiel é a caracterização da realidade.

Ao todo são vinte e três (23) países investigados quanto à aceitação dos veículos autônomos, dentre os quais: quatro (4) estudos trataram de cidades específicas: Tianjin e Beijing na China, Bristol no Reino Unido e Seul na Coreia, e dois (2) restringiram a pesquisa ao local onde foram conduzidas operações de teste de serviço automatizados, sendo eles: Klagenfurt, City of Carinthia na Áustria e na Cidade das Ciências em Estocolmo, Kista na Suécia. Curiosamente todos os países estão localizados na Europa, Ásia, Oceânia e América do Norte, ou seja, nenhum estudo realizou investigação em países situados em África ou América Latina. Isto deve se dar ao fato destes estudos terem sido desenvolvidos em países onde os sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS) tiveram um impulso tecnológico significativo na última década, estando presentes em muitos veículos novos disponíveis para a venda, ou seja, um mercado mais familiarizado com o tema.

No total são analisadas respostas de 47.021 pessoas. Catorze (14) artigos descrevem a amostra como representativa da população em geral e Lee J, et al. (2019) esclarece que, em seu estudo, a representatividade da amostra é limitada devido à distribuição desequilibrada das idades. Ainda quanto a representatividade, quatro (4) artigos especificaram ter utilizado amostras de conveniência, sendo que os estudos de Hilgarter K, Granig P (2020) e Chee P N E, et al. (2020) investigam os usuários da operação piloto realizado na Áustria e Suécia respectivamente.

Quadro 1 – Informações Gerais dos artigos selecionados

Referencia	Método	Data pesq.	Local	Amostra (n)	Amostra (representativa)
(Abe R, et al. 2020)	pesquisa online	2019	Japão	1663	Sim
(Baccarella C V, et al. 2020)	pesquisa online	não inf.	Alemanha	324	Conveniência
(Chee P N E, et al. 2020)	exp. V.A. + pesq.online	2018	Suécia (Estocolmo)	574	Conveniência
(Clayton W, et al. 2020)	pesquisa online	não inf.	Reino Unido (Bristol)	899	Sim
(Cunningham M L, et al. 2019a)	pesquisa online	não inf.	Austrália, Nova Zelândia	6133	Sim
(Cunningham M L, et al. 2019b)	pesquisa online	não inf.	Austrália	5089	Sim
(Erskine M A, et al. 2020)	não informado	não inf.	EUA	1154	Sim
(Hilgarter K, Granig P, 2020)	exp. V.A. + EP (1)	2019	Áustria (Klagenfurt)	19	Conveniência
(Kapser S, Abdelrahman M. 2019)	pesquisa online	2019	Alemanha	501	Sim
(Kaye S A, et al. 2020)	pesquisa online	2018	Austrália, França e Suécia	1563	Não
(Keszey T, 2020)	pesquisa online	não inf.	Hungria	992	Não
(Lee J, et al. 2019)	pesquisa online	não inf.	Coréia	313	limitada
(Lee J, et al. 2020)	Simulador + pesquisa	não inf.	Japão	56	Limitada
(Liu, P et al. 2019)	entrevista	2017	China (Tianjin)	441	Não
(Man S S, et al. 2020)	entrevista	não inf.	Hong Kong	237	Conveniência
(Montoro L, et al. 2019)	pesquisa online	não inf.	Espanha	1205	Sim
(Nordhoff S, et al. 2020)	pesquisa online	2019/2020	8 países (2)	9118	Sim
(Payre W, et al. 2014)	pesquisa online	não inf.	França	421	Não
(Rahimi A, et al. 2020)	pesquisa online	2017	EUA	1390	Sim
(Rezaei A, Caulfield B 2020)	pesquisa online	2019	Irlanda	475	Sim
(Rodrigues R, et al. 2021)	pesquisa online	2019	Portugal	400	Sim
(Tennant C, et al. 2019)	pesquisa online	2016	11 países (3)	11827	Não
(Wang X, et al. 2020)	entrevista	2019	Singapura	353	Sim
(Wu J, et al. 2019)	pesquisa online	2018	China	470	Não
(Yuen K F, et al. 2020a)	entrevista	2020	China (Beijing)	274	Sim
(Yuen K F, et al. 2020b)	entrevista	2019	Coréia (Seul)	526	Sim
(Zhang T, et al. 2020)	pesquisa online	2018	China	604	não verificado

(1) Entrevista em profundidade

(2) Finlândia, França, Alemanha, Itália, Espanha, Suécia, Hungria e Reino Unido

(3) Bélgica, República Tcheca, França, Alemanha, Itália, Holanda, Polónia, Sérvia, Espanha, Suécia e Reino Unido

A maioria dos estudos obtiveram seus bancos de dados a partir da aplicação de pesquisas online distribuídas por meio eletrônico e/ou disponíveis em redes sociais, conforme verificado no Quadro 1. Embora Chee P N E, et al. (2020) também utilize a pesquisa online, seu estudo restringe o público-alvo aos usuários potenciais do serviço da operação teste, realizada por um autocarro autônomo que

transportava passageiros na conexão de e para uma estação de metro em Estocolmo. Da mesma forma Hilgarter K, Granig P (2020) também restringiram o público somente às pessoas que experimentaram fisicamente o passeio em veículo autônomo em condições da vida real, porém realizaram entrevista em profundidade como forma de obter a percepção do público em relação ao veículo autônomo. Lee J, et al. (2020) utiliza um simulador como forma de os participantes experienciarem a condução autônoma (controles laterais e longitudinais e mudança de via) para só então aplicar o questionário.

Liu P, et al. (2019), Wang X, et al. (2020), Yuen K F, et al. (2020a), Yuen K F, et al. (2020b) e Man S S, et al. (2020) aplicaram o questionário com o auxílio de pessoas treinadas para abordar os respondentes. As entrevistas ocorreram em áreas recreativas em Tianjin, China (n=441), nos principais pontos de encontro social de Singapura (n=353), com passageiros de dois centros de transporte em Beijing, China (n=274), em cinco saídas de estações de metro com movimento significativo de passageiros em Seul, Coreia (n=526), e com os motoristas que estacionaram seus veículos em estacionamentos públicos em Hong Kong (n=237), respetivamente. Embora realizada em pontos específicos Wang X, et al. (2020), Yuen K F, et al. (2020a), Yuen K F, et al. (2020b) descrevem sua amostra como representativa da população.

Embora muitos artigos investiguem a intenção dos respondentes quanto a utilização de veículos autônomos de forma ampla, especificando somente o nível de autonomia a ser considerado (SAE International, 2016), alguns dos estudos foram mais específicos como por exemplo Wu J, et al. (2019) que procurou compreender as atitudes dos consumidores em relação aos veículos autônomos, conectados e elétricos (ACEVs), analisando em conjunto fatores relacionados a preocupação com a privacidade dos dados a preservação do meio ambiente e a aceitação do veículo autônomo. Também com o viés na privacidade de dados o estudo de Abe R, et al. (2020) investigou a influência do tipo de monitoramento dos serviços de veículo autônomo, nomeadamente humano a bordo, remoto a base humana e remoto a base de sistema, na intenção de uso do serviço de autocarros e táxis autônomos. O compartilhamento de veículos autônomos também foi foco nos estudos de Rahimi A, et al. (2020) e Chee P N E, et al. (2020), tendo este último avaliado a disponibilidade do usuário em utilizar veículos autônomos para os percursos de *first/last mile*. Kapser S, Abdelrahman M. (2019) abordam a questão da *first/last mile* com foco no transporte de mercadorias. Já Tennant C, et al. (2019) investigou a disposição do usuário em compartilhar o espaço com veículos autônomos, avaliando a aceitação quanto à implantação gradual e integrada, sem segregação de espaço para o veículo autônomo. Todos estes estudos utilizaram a metodologia de preferência declarada, técnica que apresenta diferentes cenários e solicita ao indivíduo escolher o modo preferido para viajar para seu destino.

2.2. COMPARANDO TEORIAS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

No que se refere às estruturas teóricas utilizadas pelos diversos artigos, nota-se que uma ampla gama de estudos abordou a aceitação de veículos autônomos com base nos construtos teóricos ou comportamentais dos modelos de aceitação tecnológica. O Quadro 2 foi organizado de forma a sumarizar as teorias e as técnicas estatísticas adotadas pelos diversos estudos. Verifica-se que cinco (5) destes artigos utilizam o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) e quatro (4) artigos buscaram explicações na Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia UTAUT ou UTAUT2 para compreender as determinantes da aceitação. Sendo que alguns estudos relacionaram estas teorias a Teoria do Comportamento Planeado (TPB) ou a Teoria da Difusão da Inovação (IDT), como forma de explicar não só a atitude subjetiva do usuário e o comportamento de uso, como também as características do produto e os fatores sociais envolvidos no processo de decisão.

Quadro 2 – Teorias do comportamento e análise dos dados

Referência	Teoria	Método de análise
(Yuen K F, et al. 2020) a	TAM	(SEM)
(Man S S, et al. 2020)		(SEM)
(Baccarella C V, et al. 2020)		(SEM)
(Lee J, et al. 2019)		(PLS-SEM)
(Zhang T, et al. 2020)		(PLS-SEM)
(Kaye S A, et al. 2020)	UTAUT/TPB	(ANOVA)/REGRESSÃO
(Nordhoff S, et al. 2020)	UTAUT2/TPB**	(SEM)
(Erskine M A, et al. 2020) **		(PLS-SEM)
(Kapsler S, Abdelrahman M, 2019) **		(SEM)
(Yuen K F, et al. 2020) b	TPB	(SEM)
(Wang X, et al. 2020)	CONTROLE DE IDENTIDADE / (IDT)	(SEM)
(Keszey T, 2020)		(SEM)
(Rahimi A, et al. 2020)		(SEM)
(Chee P N E, et al. 2020)		(SEM)
(Montoro L, et al. 2019)		(PLS-SEM)
(Liu P, et al. 2019)		(PLS-SEM)
(Rodrigues R, et al. 2021)		Modelo Logit Misto (MXL)
(Wu J, et al. 2019)	SEM TEORIA	Modelo logit ordenado
(Abe R, et al. 2020)	ESPECÍFICA	Modelo logit ordenado misto (OL)
(Cunningham M L, et al. 2019) a		Regressão Logística
(Rezaei A, Caulfield B. 2020)		Regressão do logit multinomial
(Payre W, et al. 2014)		Regressão linear
(Cunningham M L, et al. 2019) b		Correlações de Spearman Rho
(Tennant C. et al. 2019)		(ANOVA)
(Lee J, et al. 2020)		(ANOVA)
(Clayton W, et al. 2020)		Clusters
(Hilgarter K, Granig P. 2020)		Conteúdo qualitativa e indutiva

TAM - Modelo de Aceitação Tecnológica, UTAUT e UTAUT2 - Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia, TPB - Teoria do Comportamento Planeado, IDT - Teoria da Difusão da Inovação, SEM - Modelo de Equações Estruturais, PLS-SEM - Modelo de Equações Estruturais – Mínimos quadrados parciais, ANOVA - Análise de Variância.

Este é o caso de Yuen K F, et al. (2020) a que utilizou o TAM e a teoria de IDT em seu estudo. Como resultado o estudo observou que tanto a variável de Utilidade Percebida quanto de Facilidade Percebida, coletivamente explicaram 75% da variância na Intenção Comportamental, para a amostra coletada em Pequim na China. Cabe ressaltar que o TAM pressupõe que o uso de um sistema é sempre precedido por uma intenção comportamental. Neste contexto, os efeitos das variáveis externas na intenção comportamental são mediados pela Utilidade Percebida e pela Facilidade Percebida. Segundo as hipóteses testadas estas duas variáveis foram impactadas positivamente pelas características relacionadas ao produto, tais como: vantagem relativa, imagem, compatibilidade e demonstrabilidade de resultados, que coletivamente explicaram 86% da variância de Utilidade Percebida, enquanto a compatibilidade, demonstrabilidade de resultados, visibilidade e experimentação que explicam

coletivamente 77% da variância de Facilidade Percebida. O efeito das variáveis de controle (idade e educação) sobre a Intenção Comportamental, neste estudo não foram estatisticamente significantes.

A IDT juntamente com a Teoria do Controle de Identidade, foram as teorias utilizadas por Wang X, et al. (2020) em seu estudo cujo objetivo era examinar o impacto da tecnologia e da identidade na aceitação dos veículos autônomos pelos consumidores de Singapura. A investigação concluiu que, ao se sentirem ameaçados pela nova tecnologia, os consumidores podem resistir irracionalmente à tecnologia do veículo autônomo, gerando assim o desligamento com os estágios de "observar" e "experimentar", importante fase para a penetração da tecnologia no mercado, e isto termina por desencorajar a aceitação dos veículos autônomos pelos consumidores.

O viés de identidade também é abordado no estudo de Lee J, et al. (2019), que examinou os fatores que influenciavam a intenção de usar veículos autônomos na Coreia. Segundo os resultados, o fator de propriedade psicológica afetou positivamente a intenção de uso, ou seja, as pessoas queriam utilizar o veículo autônomo porque desejam possuí-lo. Também foram avaliados os fatores de Utilidade Percebida, Facilidade Percebida e Intenção Comportamental de uso presentes no TAM. A Facilidade Percebida afetou a Utilidade Percebida e a Utilidade Percebida afetou a Intenção Comportamental. No entanto, não se observou uma influência direta da Facilidade Percebida em relação à Intenção Comportamental. É o mesmo resultado que Baccarella C V, et al. (2020) obteve em seu estudo que utilizou o modelo TAM para examinar as percepções do consumidor de Colônia, na Alemanha. Acrescido a esta perspectiva, foram analisados fatores psicológicos (segurança percebida, confiança e influência social) e a motivação hedônica (composta por elementos ligados ao prazer de dirigir e a ansiedade tecnológica) como preditores da Facilidade e Utilidade Percebidas. A ansiedade da tecnologia gerou um significativo efeito negativo na Facilidade Percebida e um efeito negativo, porém fraco, na Utilidade Percebida. O prazer de dirigir também confirmou um efeito negativo relacionado a Utilidade Percebida.

A aceitação de veículos autônomos por motoristas chineses também utilizou o TAM relacionando o papel de fatores sociais, nomeadamente influência social e confiança e os traços de personalidade "(...) em cinco dimensões: extroversão, afabilidade, abertura para novas experiências, consciência e neuroticismo." (Zhang T, et al. 2020, p. 223, livre tradução). Similarmente a outros estudos, os resultados sugerem que fatores de TAM são determinantes importantes da Intenção Comportamental de uso dos consumidores em relação aos veículos autônomos. A influência social mostrou os maiores efeitos, não só influenciando a Intenção Comportamental de forma direta como também indiretamente por meio de Facilidade Percebida, Utilidade Percebida e da confiança. De forma geral, os resultados sugerem que, para serem aceites pelos consumidores, os veículos autônomos devem ser percebidos como fáceis de usar, úteis e confiáveis. Quanto aos traços de personalidade, os resultados mostraram que os usuários com abertura para novas experiências confiam mais nos veículos autônomos e, portanto, são mais propensos a aceitá-los, enquanto os usuários neuróticos apresentaram atitude de desconfiança e menor intenção de usar veículos autônomos. De todos os traços de personalidade, aqueles que são mais propensos a buscar fortes emoções foram os que se mostraram mais dispostos a usar veículos autônomos.

Os fatores de confiança e percepção de risco são relacionados ao TAM no estudo de Man S S, et al. (2020) com a finalidade de avaliar uma amostra de motoristas de Hong Kong. Os resultados mostram que a confiança influenciou positivamente a atitude e a percepção da utilidade, enquanto o risco de segurança percebido exerceu influência negativa na confiança, mas o risco de privacidade percebido não influenciou significativamente a confiança. A atitude do motorista em relação ao uso de um veículo autônomo foi o fator positivo mais importante na definição de sua Intenção Comportamental de usar veículo autônomo. Observa-se também que a Utilidade Percebida apresenta um efeito positivo em relação à atitude e ao uso, enquanto a Facilidade Percebida tem um efeito positivo indireto na atitude.

Mais abrangente que o TAM, a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) integra oito modelos de aceitação. A UTAUT assume que a intenção comportamental de um indivíduo de usar uma tecnologia também é influenciada pela expectativa de desempenho (o grau em que a tecnologia é percebida como útil), expectativa de esforço (o grau em que o uso da tecnologia é percebido como fácil de usar), influência social (o grau em que o uso da tecnologia é apreciado na rede social importante para o indivíduo) e condições facilitadoras (o grau em que o indivíduo acredita estar na posse dos recursos para usar a tecnologia). Enquanto o UTAUT foca na adoção de tecnologia organizacional, a UTAUT2 foi estabelecida para examinar a adoção de tecnologia no contexto do consumidor, sendo utilizada por Nordhoff S, et al. (2020) em seu estudo realizado em oito países europeus. Como resultado, verificou efeitos positivos da motivação hedônica, influência social e expectativa de desempenho sobre a Intenção Comportamental de usar carros condicionalmente automatizados (SAE L3), sugerindo que os benefícios dos carros condicionalmente automatizados devem ser claramente demonstrados e promovidos pelo setor público e privado.

Em um estudo conduzido nos Estados Unidos da América, Erskine M A, et al. (2020) também adota a UTAUT2 em sua investigação. Para sua amostra, tal como Nordhoff S, et al. (2020), observa a influência positiva da expectativa de desempenho e de esforço, influência social e motivação hedônica na Intenção Comportamental, só que, neste caso, o modelo considera que a Intenção Comportamental é intermediada pela atitude. Além desta análise, o estudo considerou como efeito moderador da atitude, três diferentes níveis de automação (automação contemporânea, semiautônomos e totalmente autônomo). Para todos os modos, as hipóteses do modelo foram confirmadas. Para o nível de automação total, verificou sua relação mais forte nas variáveis de motivação hedônica, Influência Social e Atitude, enquanto o nível de automação contemporânea teve sua relação maior na variável de expectativa de esforço e influência social. Da mesma forma, Kapsler S, Abdelrahman M. (2019) fazem uso do modelo UTAUT2 para entender a aceitação dos alemães sobre a utilização de veículos de entrega de mercadoria autônomos para realizar as deslocamentos da última milha. Através de sua análise, verifica-se que, no geral, as seis relações (expectativa de desempenho, influência social, condições facilitadoras, motivação hedônica, risco percebido e expectativa de esforço) explicaram 76% da variação na Intenção Comportamental. Kaye S A, et al. (2020) faz uso da UTAUT para verificar a aceitação a priori dos veículos autônomos. Como fator moderador a investigação comparou motoristas de três países (França, Austrália e Suécia). A análise confirma a hipótese de que os participantes da França relataram intenções significativamente maiores de usar veículos altamente automatizados no futuro em relação aos participantes da Austrália e da Suécia. Quanto às variáveis de atitudes (crenças), normas subjetivas (aprovação de outros) e controle comportamental percebido (facilidade/dificuldade de realizar o comportamento), os resultados mostraram que as atitudes e a expectativa de desempenho foram considerados os indicadores mais importantes das intenções de usar carros altamente automatizados.

Embora a teoria subjacente mais utilizada seja o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), seguida pela Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) e suas variações, cabe ressaltar que dezasseis estudos não ancoram teoricamente, ou ainda, não discutem sua pesquisa à luz de qualquer teoria em particular. Dentre eles estão Keszey T, (2020), Liu, P et al. (2019), Payre W, et al. (2014) e Montoro L, et al. (2019), que propuseram modelos a partir de dados empíricos retirados da literatura. Keszey T, (2020) construiu um modelo composto por variáveis antecedentes, moderadoras e de resultados, estruturado a partir de diferentes descobertas empíricas apresentadas em outros estudos. Dividiu as variáveis antecedentes em traços de Personalidade (motivações hedônicas e utilitárias) e estados emocionais (ansiedade e privacidade), as variáveis de resultados em mobilidade (igualdade de oportunidades e residencial) e benefícios (econômicos e ambientais), e a capacidade de inovação do consumidor foi a variável de moderação. Este autor observou em seu modelo que, para a amostra de entrevistados húngaros, a intenção comportamental de usar veículo autônomo sofreu efeito positivo das

motivações hedônicas e utilitárias e efeito negativo para a ansiedade tecnológica, mas a preocupação com a privacidade de dados não teve efeito significativo. Também com base em estudos anteriores, Liu, P et al. (2019) construiu um modelo psicológico para investigar de que forma a confiança social molda a aceitação pública de veículos automatizados. Por meio da heurística de confiança aplicado em uma pesquisa de percepção de risco, verifica que a confiança social apresenta efeito direto e indireto sobre a aceitação do veículo autônomo (SAE L5), afetando em diferentes caminhos, tanto afetivo quanto cognitivo.

Já Payre W, et al. (2014) utilizou os resultados de estudos-piloto e da revisão da literatura para formular um modelo preditivo hipotético. Para além da expectativa de que o veículo autônomo fosse considerado mais útil do que a condução manual (hipótese 1) e que as atitudes também deveriam prever a intenção de uso do veículo totalmente automatizado (hipótese 2), também foram avaliados fatores de personalidade e fatores do ambiente de condução. O estudo apresentou como resultado que aproximadamente dois terços dos condutores da amostra seriam, a priori, favoráveis ao uso de veículos autônomos (SAE L5) e que o comportamento ao dirigir apresentou uma forte correlação positiva entre as atitudes e a intenção de uso. Assim como os anteriores, o modelo de Montoro L, et al. (2019) avaliou a influência sobre a intenção de usar veículos autônomos explicada por fatores como: educação, experiência de dirigir, intensidade de direção, histórico de acidentes e a interação com TICs. O resultado obtido na análise dos dados afirma que a frequência de condução foi a única variável independente diretamente relacionada à variável dependente (intenção de usar veículos autônomos). A segurança percebida e o valor atribuído mediariam a relação entre as características dos motoristas e sua intenção de usar veículos autônomos no futuro, sendo que a segurança percebida provou ser um importante preditor da intenção de uso de veículos autônomos.

No que se refere às técnicas de análise estatística, conforme se pode observar no Quadro 2, o Modelo de Equações Estruturais (SEM) em duas etapas foi utilizado nos estudos de Montoro L, et al. (2019), Rahimi A, et al. (2020), Chee P N E, et al. (2020), Kapser S, Abdelrahman M. (2019), Yuen K F, et al. (2020)a, Yuen K F, et al. (2020)b, Keszey T, (2020), Man S S, et al. (2020), Baccarella C V, et al. (2020), Nordhoff S, et al. (2020) e Wang X, et al. (2020). A SEM pode ser vista como uma combinação das técnicas de análise fatorial e análise de regressão múltipla, por isto diz-se em duas etapas, onde em sua primeira etapa realiza a análise do modelo de medição (análise fatorial confirmatória) para determinar a validade e a confiabilidade dos indicadores usados para operacionalizar os construtos e, quando necessário, realizar o ajuste do modelo de medição, e em uma segunda etapa realiza a análise do modelo estrutural (hipóteses propostas) entre os construtos. Lee J, et al. (2019), Zhang T, et al. (2020), Erskine M A, et al. (2020) e Liu, P et al. (2019) optaram por utilizar o Modelo de Equações Estruturais via *Partial Least Square* (PLS), também chamado de modelagem de caminho PLS, usado principalmente para desenvolver teorias em pesquisa exploratória. Este modelo concentra-se em explicar a variância nas variáveis dependentes ao examinar o modelo.

A segunda técnica mais utilizada foi a de Regressão que tem como objetivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável dependente. Payre W, et al. (2014), Wu J, et al. (2019) e Abe R, et al. (2020) estabeleceram como variável dependente a disposição para utilizar um veículo autônomo, enquanto Cunningham M L, et al. (2019)a investigou a disposição para pagar o veículo autônomo e Rezaei A, Caulfield B (2020) utilizou como parâmetro “sentir-se seguro em um veículo autônomo sem volante”.

Como exemplo de variáveis independentes utilizadas nos diversos estudos encontra-se:

- a) variáveis sociodemográficas, nomeadamente género, renda, idade e educação, hábitos de viagem e violações de movimentação;

- b) variáveis de traços de personalidade, nomeadamente autoeficácia e controle, motivação hedônica;
- c) variáveis de estados emocionais, nomeadamente confiança no veículo autônomo e ansiedade;
- d) variáveis de percepções de veículos autônomos, nomeadamente valor, esforço, segurança e percepções de preço e
- e) variáveis de ambiente social, nomeadamente norma social, influência social e preocupações ambientais.

2.3. COMPARANDO VARIÁVEIS

No Quadro 3, foram organizados os resultados obtidos nos diversos estudos, nomeadamente os resultados referente às variáveis que influenciam na aceitação de veículos autônomos. Esta análise servirá de base para a investigação aqui proposta. A seguir, serão apresentados um resumo destes dados.

2.3.1. VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS

Em termos de género, os estudos de Cunningham M L, et al. (2019) b, Liu P, et al. (2019), Payre W, et al. (2014), Rezaei A, Caulfield B. (2020), Hilgarter K, Granig P. (2020), Lee J, et al. (2020) e Wang X, et al. (2020) identificam que os homens tendem a expressar uma maior intenção de uso do veículo autônomo quando comparado as mulheres. Sendo que para Hilgarter K, Granig P. (2020), o grupo masculino tem uma confiança maior na segurança e proteção da condução autônoma em relação à condução por motoristas humanos. Mas Lee J, et al. (2020) contradiz este resultado, pois observa que, após participar em experiências em simulador de direção, são as mulheres as mais prováveis de confiar na automação da direção. Wang X, et al. (2020) identifica que os motoristas do sexo masculino com mais experiência de condução apresentam uma probabilidade maior de expressar sua autoidentidade ao dirigir, o que faz com que este perfil esteja associado às suas preocupações irracionais que agem como fontes de resistência, levando os consumidores a evitarem intencionalmente a tecnologia dos veículos autônomos.

Avaliando a idade dos respondentes como variável explicativa, Cunningham M L, et al. (2019) b, Rezaei A, Caulfield B. (2020), Hilgarter K, Granig P. (2020) e Wu J, et al. (2019) corroboram estudos anteriores, descrevendo que pessoas de mais idade, quando comparados as mais novas, apresentam maior relutância em utilizar veículos autônomos. Rezaei A, Caulfield B. (2020) observam que as pessoas na faixa etária de 26 a 35 e de 36 a 50 anos pareciam mais interessadas em dirigir veículos autônomos em relação a faixa etária acima de 50 anos. O autor descreve como uma possível razão para este maior interesse a crença de que os veículos autônomos seriam mais seguros e protegidos do que veículos dirigidos por motoristas humanos, enquanto os mais idosos não se sentiam seguros e protegidos em relação às habilidades dos veículos autônomos para reagir rapidamente em situações de acidente. Percebe-se, assim, a importância da segurança na aceitabilidade dos veículos autônomos. Embora se espere que os mais beneficiados pela utilização dos veículos autônomos sejam a parcela da população mais idosa, que pode apresentar uma capacidade de mobilidade reduzida, os estudos identificam nesta faixa etária uma maior relutância na intenção de utilizar os veículos autônomos. Além da segurança, como observado no estudo de Wang X, et al. (2020), os mais idosos e com renda menor são os que experimentam um nível alto de ansiedade com a tecnologia, motivo que reduz sua intenção de usar o veículo autônomo.

O nível de educação também foi uma variável relevante identificada nos estudos de Cunningham M L, et al. (2019) b e Montoro L, et al. (2019). Segundo Cunningham M L, et al. (2019) b, a escolaridade

mais alta reflete-se em níveis mais elevados de concordância com os benefícios. Da mesma forma, Montoro L, et al. (2019) verifica que os indivíduos com um nível educacional mais alto tenderam a avaliar os veículos autônomos de forma mais positiva, não apenas percebendo-os como meios de transporte mais seguros quando comparados aos veículos convencionais, mas também porque são pensados para melhorar a dinâmica de transporte e a segurança rodoviária em geral.

Quadro 3 – Variáveis Sociodemográficas identificadas em diversos estudos

Parâmetro	Preditor positivo	Efeito	Referencia
Gênero	Masculino	aceitação do VA	(P. Liu et al. 2019) (K. Hilgarter, P. Granig 2020) (A. Rezaei and B. Caulfield 2020) (M.L. Cunningham et al. 2019) b
		uso e compra VA	(W. Payre et al. 2014)
	Feminino	aceitação do VA	(J. Lee et al. 2020) (X. Wang et al. 2020)
Idade	Mais jovens	aceitação do VA	(M.L. Cunningham et al. 2019) b (L. Montoro, et al. 2019) (J. Wu et al. 2019)
		interesse em dirigir VA	(A. Rezaei and B. Caulfield 2020)
Educação	Maior formação	aceitação VA	(M.L. Cunningham et al. 2019) b (L. Montoro, et al. 2019)
Perfil tecnológico	primeiros usuários	aceitação do VA	(M.L. Cunningham et al. 2019) b
	experimentar novas tecnologias	ansiedade tecnológica	(T. Keszey, 2020)
	maior interação TICs		(L. Montoro, et al. 2019)

Em relação ao perfil tecnologia, Cunningham M L, et al. (2019) b, Keszey T. (2020) e Montoro L, et al. (2019) utilizaram diferentes perspectivas em seus estudos para avaliar como esta variável afeta a intenção de usar o veículo autônomo. O perfil de adoção de tecnologia onde os participantes são classificados como primeiros usuários ou tardios foi a abordagem da investigação de Cunningham M L, et al. (2019) b e, conforme esperado, os primeiros usuários apresentaram um nível mais alto de concordância com os benefícios e um nível mais baixo de preocupação em relação aos veículos autônomos, mostrando também um desejo de usá-los em todas as condições e realizando todas as funções de direção, além de maior probabilidade de se envolverem em outras atividades quando apoiados por automação e maior disposição para pagar. Já Keszey T. (2020) investiga a tecnologia por um prisma de disposição do indivíduo para experimentar qualquer nova tecnologia da informação. Em seu estudo, observou que as pessoas com alta disposição para utilizar novas tecnologias possuem mais conhecimento sobre tecnologia, resultando num menor nível de ansiedade tecnológica percebida, mas, por outro lado, o conhecimento mais profundo das armadilhas potenciais das tecnologias de veículos autônomos, levaram a uma superestimação das consequências negativas do monitoramento dos dados. Para Montoro L, et al. (2019), a tecnologia é avaliada pelo envolvimento e interação com as tecnologias de informação e comunicação (TICs), onde foi verificado que os motoristas com mais interações com as TICs tendem a

perceber mais segurança nos veículos autônomos e a atribuir um valor maior na melhoria da segurança rodoviária geral e na prevenção de acidentes/colisões. A interação com as TICs também se correlaciona significativamente com uma intenção mais forte de usar veículos autônomos. Nota-se que, independente da abordagem utilizada, todos os autores relacionam uma maior disposição para a tecnologia como fator determinante para a predisposição à aceitação do veículo autônomo.

Os conhecimentos anteriores em relação aos veículos autônomos também foram observados como preditores da intenção de uso por alguns estudos. Liu P, et al. (2019) revela que os participantes que antes da pesquisa já haviam ouvido falar de veículos totalmente autônomos mostraram uma atitude mais positiva em relação à aceitação desta tecnologia. Cunningham M L, et al. (2019) observa que são mais propensos a utilizar um veículo autônomo aqueles indivíduos que conheciam a tecnologia que permite a um veículo seguir autonomamente o veículo da frente e a uma distância segura.

2.3.2. SITUAÇÃO DE USO DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS

Em relação ao grupo de variáveis relacionadas com a situação de uso, diversos autores investigaram em que casos os indivíduos optariam ou estariam mais confortáveis por utilizar o veículo autônomo. Para as situações de tráfego, aspectos como o congestionamento (estressante) ou viagens em vias monótonas foram considerados os mais relevantes para os respondentes. Quando perguntado sobre as condições do condutor, aspectos de cansaço/fadiga, influência de substâncias (medicamentos, álcool, etc.), ou ainda deficiência de mobilidade estavam entre as opções de escolha. Cunningham M L, et al. (2019) a, b e Payre W, et al. (2014) observam que o congestionamento é uma condição que amplia a intenção de uso por parte dos participantes. Cunningham M L, et al. (2019) a observa em seu estudo que o tráfego congestionado e as condições onde dirigir é enfadonho/monótono aumentaram em 20% e em 34%, respectivamente, as chances de os participantes aderirem ao veículo autônomo. Resultados semelhantes são identificados no estudo de Payre W, et al. (2014), onde as situações preferidas para usar um veículo totalmente automatizado são em condições de condução monótonas (por exemplo, viagens longas em auto-estrada) ou estressantes (por exemplo, congestionamento de tráfego). Wu J, et al. (2019) identifica como aspecto mais atraente dos ACEVs (veículos autônomos, elétricos e conectados) a redução da fadiga do motorista. Dentre os níveis mais elevados de concordância em querer usar um veículo autônomo, também citado no artigo de Cunningham M L, et al. (2019) b, está a tarefa de conduzir em situações monótonas ou enfadonhas. Estes mesmos autores também verificam efeitos positivos relacionados as condições dos motoristas. Cunningham M L, et al. (2019) a observa que a predisposição para utilizar condução autônoma aumenta em 24% quando o condutor está cansado ou fatigado. Payre W, et al. (2014) observa que quase 71% dos participantes declararam que teriam interesse em usar veículos autônomos (SAE L5) se possuíssem com alguma deficiência.

Outra importante variável relacionada a intenção de uso é o grau de autonomia que as pessoas estão dispostas a delegar aos veículos autônomos. Como se sabe, o veículo automatizado pode apresentar diferentes níveis de autonomia, auxiliando o condutor em diferentes funções até ao limite de conduzir sem nenhuma interferência humana (SAE L5). Saber o grau de autonomia aceita pelas pessoas pode guiar a implantação da automação. Cunningham M L, et al. (2019) a, observa em seu estudo que 35% das pessoas estariam dispostas a trocar o veículo convencional por um veículo que controlasse a permanência dentro da faixa de rodagem, 28% que adaptasse automaticamente a velocidade para os limites de velocidade estabelecidos para o local, e 28% que o veículo encontrasse a rota a seguir. Wu J, et al. (2019) observou como resultado 27% de preferência pela automação parcial, 22% dos participantes responderam que gostariam de possuir veículos de automação condicional, operando automaticamente sob certas condições, 24% dos entrevistados desejam comprar veículos de automação elevada (piloto

automático em certos ambientes, incluindo autoestrada) e 12% prefeririam veículos totalmente automatizados. No extremo da autonomia dos veículos está um veículo sem controles manuais, o estudo de Rezaei A, Caulfield B. (2020), mostra que, em geral, as pessoas não se interessam por veículos sem volantes.

Ainda quanto à intenção de uso, alguns estudos investigaram as atividades que as pessoas estão dispostas a realizar em viagens realizadas por um veículo autônomo. Graus diferentes de imersão foram apresentados aos entrevistados, a fim de verificar a confiança que as pessoas dispensavam a um veículo sem condução humana. Descanso, preparação e uso de um dispositivo pessoal e interação com outros passageiros foi associado com um aumento de 18%, 23%, 17% e 29% na intenção de uso de veículos autônomos no estudo de Cunningham M L, et al. (2019) a. Para Nordhoff S, et al. (2020), 42% dos entrevistados relataram uma vontade de usar o tempo que o carro condicionalmente automatizado está dirigindo para outras atividades, sendo as atividades preferidas conversar com outros viajantes (45%), navegar na internet, assistir programas de TV ou vídeos (44%) e observar a paisagem (42%). Trabalhar teve a preferência de 17%.

2.3.3. BENEFÍCIOS E PREOCUPAÇÕES

Muitos estudos observaram a forma como os benefícios associados aos autônomos são importantes para as pessoas. Os benefícios enquadram-se nos quesitos de segurança, ampliação da mobilidade, redução de custos (combustível, manutenção e seguros), redução de tempo de viagem e redução de emissões conforme sumarizado no Quadro 4. Para Cunningham M L, et al. (2019) a, 32% dos respondentes consideraram os veículos autônomos como mais seguros quando comparados aos veículos não automatizados, 27% consideraram como benefício a mobilidade para pessoas com dificuldades ou restrição de direção, e 21% consideraram a redução dos custos gerias. Já no estudo que considera somente a opinião pública australiana Cunningham M L, et al. (2019) b verificou também os benefícios que receberam uma menor concordância em relação aos autônomos, sendo eles a redução de consumo de combustível e redução de tempo de viagem. Para Payre W, et al. (2014), o sistema de direção automatizado proporcionaria mais segurança em comparação com a direção manual.

Quadro 4 – Benefícios identificados por diferentes estudos

Tipo de Benefícios	Referencia
Segurança	(Cunningham M L, et al. 2019) a (Payre W, et al. 2014) (Montoro L, et al. 2019) (Wu J, et al. 2019)
Mobilidade	(Cunningham M L, et al. 2019) a
Redução custos (combustível, manutenção, seguros)	Cunningham M L, et al. 2019) a (Cunningham M L, et al. 2019) b (Wu J, et al. 2019)
Redução tempo de viagem	(Cunningham M L, et al. 2019) b (Wu J, et al. 2019)
Redução de emissões	(Hilgarter K, Granig P. 2020) (Wu J, et al. 2019)
Utilização do tempo de viagem para outras atividades	(Wu et J, al. 2019)

Após realizar a experiência em um veículo autônomo, Hilgarter K, Granig P. (2020) solicitou o relato das primeiras impressões e observou que a maioria dos respondentes apontou aspectos positivos como proteção ambiental, através da eletrificação da mobilidade. Para Montoro L, et al. (2019) os motoristas que percebem um maior nível de segurança e que atribuem maior valor de segurança viária aos veículos autônomos também apresentam maior intenção de adquirir e usar esse tipo de veículo no futuro. Por fim, Wu J, et al. (2019) observa que os benefícios potenciais estão relacionados com o transporte urbano sustentável, maior economia de combustível e possibilidade de entretenimento ao utilizar um veículo autônomo, bem como foram considerados a ocorrência de menos acidentes de trânsito, menor tempo de viagem e menores custos de viagem.

As informações extraídas dos estudos relativamente as preocupações foram sumarizadas no Quadro 5. Como contraponto dos benefícios também afetam, geralmente de forma negativa, a atitude das pessoas em relação à intenção de utilizar um veículo autônomo. Por este motivo, alguns estudos deram atenção a este quesito. Cunningham M L, et al. (2019) b avaliou as preocupações a partir da lista de problemas potenciais associados a veículos autônomos. Na análise dos resultados observou que os participantes expressaram os mais altos níveis de preocupação em permitir que seus filhos andassem sozinhos em um veículo autônomo e serem legal e financeiramente responsáveis pela condução quando envolvidos em um acidente ou por incumprimento das regras da estrada. Por outro lado, as questões que expressaram uma menor preocupação foram em relação a andar num veículo autônomo sem 'motorista' e a privacidade de dados, devido ao rastreamento das viagens. Da mesma forma, Rezaei A, Caulfield B. (2020) observam que 75% das pessoas estavam preocupadas com a responsabilidade legal e com a necessidade de marcos regulatórios completos nessa matéria. Já para Cunningham M L, et al. (2019) b, as preocupações com o registro de dados tiveram um impacto extremo e negativo sobre o interesse nos veículos autônomos, uma vez que a maioria dos entrevistados não aceitou a gravação de dados devido a preocupações com a privacidade. Preocupação com a privacidade dos dados também apontada no estudo de Keszey T. (2020).

Quadro 5 – Preocupação identificada em diferentes estudos

Tipo de Preocupação	Referencia
Segurança do sistema (hackers, cibercrimes)	(Wu J, et al. 2019)
Privacidade dos dados	(Cunningham M L, et al. 2019) a (Keszey T, 2020)
Filhos sozinhos em AV	(Cunningham M L, et al. 2019) b
Responsabilidade Legal	(Cunningham M L, et al. 2019) b (Rezaei A, Caulfield B. 2020) (Wu J, et al. 2019)
Condições complexas	(Wu J, et al. 2019)

A questão da segurança pode ser avaliada como benefício ou preocupação, para alguns a condução autônoma é considerada menos eficiente que a humana em situações complexas, nomeadamente mau tempo, baixa visibilidade ou evento inesperado em que o sistema autônomo possa falhar, isso foi observado no estudo de Wu J, et al. (2019), que observou uma maior preocupação no desempenho do veículo autônomo ao operar nestas circunstâncias A segunda preocupação mais premente é relativa a responsabilidade legal em caso de acidentes de trânsito, ea segurança do sistema que poderia ser comprometida devido a invasões da rede, considerando que, neste estudo, os veículos eram descritos como autônomos e conectados.

3

RECOLHA DE DADOS

Para determinar a aceitabilidade da população portuguesa face à utilização de veículos automatizados foi desenvolvido e aplicado um questionário *online* no âmbito do Projeto AUTODRIVING. Como forma de enriquecer o estudo e comparar diferentes contextos o mesmo questionário foi aplicado, já no âmbito da presente dissertação, no Brasil, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul.

Para a versão brasileira, o questionário original sofreu adaptação na linguagem de forma a assegurar a similaridade do entendimento nos dois países. Antes de fazer a pesquisa pública principal, realizou-se uma pesquisa piloto para se garantir que as perguntas estivessem precisas, descritivas e compreensíveis. Após o retorno da pesquisa, algumas adaptações sugeridas foram acatadas. No geral a avaliação da pesquisa piloto mostrou que os participantes estavam satisfeitos e declararam não ter dificuldades para ler, entender e responder às perguntas. Após esta validação, o questionário, a exemplo da versão portuguesa, foi formatado na plataforma *LimeSurvey*.

3.1. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A aplicação do questionário compreendeu três fases distintas.

A primeira fase da aplicação do questionário do Projeto AUTODRIVING ocorreu em Portugal, nos meses de junho e julho de 2020 com a adesão de 501 participantes. A amostra mostrou-se representativa em termos de género, idade e rendimentos. Somente 5,2% dos participantes declararam que a condução fazia parte da sua atividade profissional, sendo assim, considerou-se adequado realizar uma segunda fase da pesquisa focada neste público-alvo.

A segunda fase também ocorreu em Portugal nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, sendo direcionada as pessoas que utilizavam veículo como parte da atividade profissional com adesão de 170 participantes, nesta segunda fase aproximadamente 32% da amostra declarou utilizar o veículo em sua atividade profissional.

A terceira fase da aplicação do questionário, encetada no âmbito desta dissertação, ocorreu no estado do Rio Grande do Sul/BR entre os dias 18 de março e 10 de maio de 2021 com adesão de 304 participantes. Os resultados desta pesquisa serão analisados e discutidos neste estudo.

3.2. DIVULGAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário online foi divulgado através de um cadastro de endereços de e-mails composto pelos credenciados do Departamento Estadual de Trânsito do estado do Rio Grande do Sul (DETRAN/RS), nomeadamente os Centros de Formação de Condutores, Centros de Registro de Veículos Automotores,

Centros de Remoção e Depósito, Estampadora Placas de Identificação Veicular e Centro de Desmanche de Veículos distribuídos em todo o estado. Esta opção teve como objetivo aproveitar a capilaridade do DETRAN/RS, e com isso garantir que o questionário estaria acessível em todas as regiões. Com vista a diversificar o perfil dos respondentes também foram utilizadas as redes sociais do DETRAN/RS para a divulgação do questionário, conforme se verifica na Fig.2.



Fig.2 – Peças desenvolvidas pela comunicação social do DETRAN/RS

Outro canal de divulgação utilizado foi o Núcleo Interdisciplinar de Trânsito (NUITRAN), que é um grupo de referência dentro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) relacionado ao tema Trânsito/Mobilidade sendo catalisador entre as entidades externas responsáveis pela temática, proporcionando trocas de saberes e fazeres entre todos os envolvidos.

3.3. ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi dividido em sete blocos principais. Antes de iniciar o questionário, o entrevistado teve acesso a um texto de apresentação que esclareceu o objetivo, a estrutura, e a forma de tratamento e armazenamento dos dados. Foi também informado que a pesquisa era composta por 45 questões e que seriam necessários aproximadamente 15 minutos para responder ao questionário completo. Caso concordasse com as regras estabelecidas, o entrevistado deveria declarar ter conhecimento dos objetivos do questionário e de que sua participação seria voluntária. Somente após o consentimento o questionário ficaria apta a ser respondido.

O primeiro bloco corresponde a caracterização sociodemográfica do entrevistado. Estes dados são recolhidos com duas finalidades distintas: (a) avaliar a representatividade da amostra e (b) verificar a influência destes fatores na predisposição para a aceitabilidade dos veículos automatizados. Neste bloco,

são solicitadas informações sobre gênero, idade, formação, ocupação, rendimento, residência e a autoavaliação sobre o uso de tecnologia.

O segundo bloco é composto por perguntas sobre os hábitos de transporte. As perguntas avaliam o tipo de transporte utilizado, a distância habitualmente percorrida, a quantidade de horas despendidas nas viagens e a existência de restrição física que pudesse interferir na mobilidade. Para perceber quais formas de deslocamento o respondente tem acesso, este bloco finaliza com o questionamento sobre a frequência de utilização do transporte público e sobre a possibilidade de realizar as deslocamentos diários somente com transporte público. Estas informações têm o objetivo de traçar o perfil de deslocamentos do entrevistado.

O terceiro bloco do questionário diz respeito aos hábitos de condução. Inicialmente o entrevistado informa se possui carta de condução e/ou veículo automóvel. Indica quais sistemas de auxílio à condução estão disponíveis em seu veículo, a frequência com que conduz e se a condução faz parte da sua atividade profissional. Os tipos de vias utilizados e o motivo mais frequente para utilizar o automóvel também são informações recolhidas neste bloco. Para finalizar a afirmação “De forma genérica, tenho prazer em conduzir” deve ser avaliada numa escala Likert de 5 níveis: discordo totalmente, discordo, nem discordo nem concordo, concordo e concordo totalmente.

O quarto bloco avalia o grau de conhecimento dos respondentes sobre os veículos automatizados, encerrando com seguinte afirmação “Considero os veículos automatizados um conceito atrativo” sendo o respondente levado a escolher uma das opções na escala já referida.

No quinto e sexto blocos, o entrevistado informa sua percepção sobre os benefícios e preocupações associadas à entrada em circulação dos veículos automatizados. Várias afirmações são apresentadas sendo solicitado ao respondente a escolha de cinco benefícios percebidos como mais importantes e cinco principais preocupações. Os benefícios e as preocupações listadas foram retirados da literatura especializada. Para os benefícios, foram disponibilizadas onze (11) afirmações como se segue: a redução do número de acidentes rodoviários, acidentes menos graves, menor congestionamento do tráfego rodoviário, diminuição dos tempos de viagem, redução de consumo de combustível, redução da emissão de gases poluentes, possibilidade de realização de outras tarefas durante a viagem, redução da carga mental e fadiga associadas à condução, aumento do conforto nas viagens, possibilidade de realização de viagens mais longas e aumento do número de viagens realizadas. Para as preocupações, a escolha deu-se entre as seguintes afirmações: risco para a segurança do condutor e/ou passageiros, risco para a segurança dos pedestres, possíveis falhas no funcionamento da automatização, risco de acidente por uma decisão errada do sistema de condução automatizada, fragilidade no funcionamento do sistema em situações adversas, responsabilidade legal em caso de acidente, dificuldades de aprender a usar o veículo automatizado, dificuldades de interação com veículos de condução manual, perda da capacidade de condução manual, acesso indevido aos dados do condutor, perda do prazer de conduzir, possibilidade da profissão de motorista desaparecer.

O sétimo e último bloco de perguntas refere-se às perspectivas sobre a utilização de veículos autônomos. Primeiro os entrevistados avaliam o uso de veículos autônomos em condições específicas, utilizando uma escala Likert em 5 níveis, variando entre: nunca, raramente, ocasionalmente, frequentemente e muito frequentemente. Em seguida, indicam as atividades que estariam dispostos a realizar durante a viagem em veículo automatizado. Também é solicitado ao respondente sua manifestação quanto as funções da automação que aceitaria num veículo autônomo, onde as opções diferiam no grau de autonomia que o respondente estava disposto a ceder ao veículo. Por fim, o entrevistado responde a quatro perguntas que tem o objetivo de entender seu comportamento futuro a cerca do veículo autônomo.

O questionário na íntegra pode ser conferido no Apêndice I.

4

DESCRIÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

A fim de caracterizar o perfil da amostra em estudo, para que este possa ser extrapolado para a população com características semelhantes, nesta etapa foram organizados os dados sociodemográficos coletados no estado do Rio Grande do Sul, no Brasil. As informações demográficas incluíram gênero, idade, local de residência, tipo de área de residência, nível escolar, renda e atividade profissional. Estes dados possibilitam a comparação das características da amostra com as características da população do RS, a fim de verificar a representatividade da amostra.

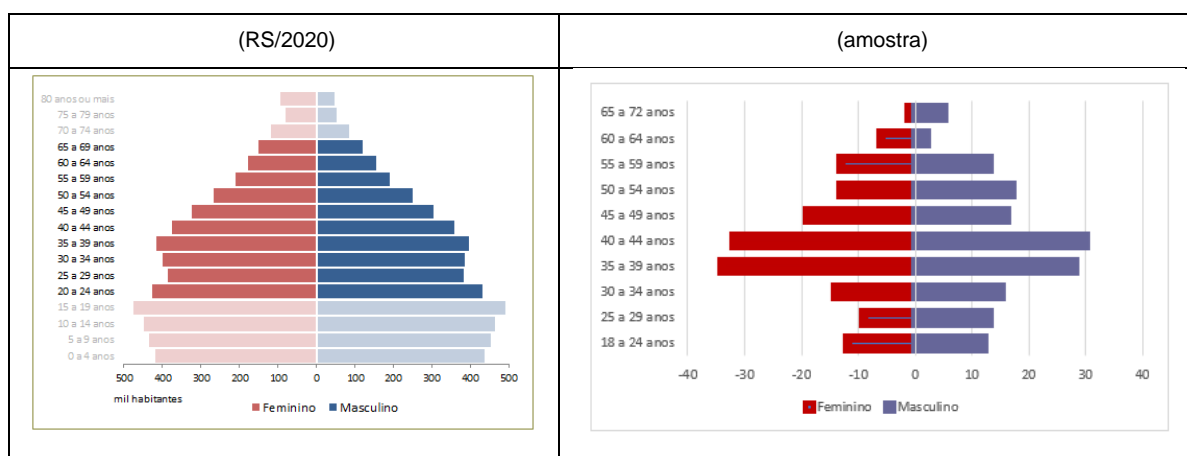


Fig.3 – Gênero versus Faixa etária do Rio Grande do Sul e da amostra do estudo

Ao comparar os gráficos observa-se que, em linha gerais, a amostra segue a distribuição de gênero x faixa etária do estado do Rio Grande do Sul, embora compreenda somente idades entre 18 e 72 anos. Isto se deve ao facto de se ter considerado para a análise somente as respostas de pessoas com idade superior a 18 anos, já a falta de representação de pessoas acima dos 72 anos pode estar relacionada a forma de divulgação do questionário que, além de ser *online*, foi divulgado sobretudo por e-mail para pessoas ativas que trabalham em empresas. Isto pode ser comprovado na tabela abaixo, que especifica o tipo de situação de emprego. Nota-se que a situação de emprego por conta própria e por conta de outrem representa aproximadamente 90% da amostra. Cabe esclarecer que a opção “outros” se refere aos respondentes que possuem mais de um vínculo, como, por exemplo, terem marcado as opções estudante e emprego por conta de outrem. O rendimento mensal teve como referência o salário mínimo

nacional em vigor em 2020, no valor de R\$ 1.045,00, que corresponde a aproximadamente 165 euros, considerando a cotação de maio de 2021.

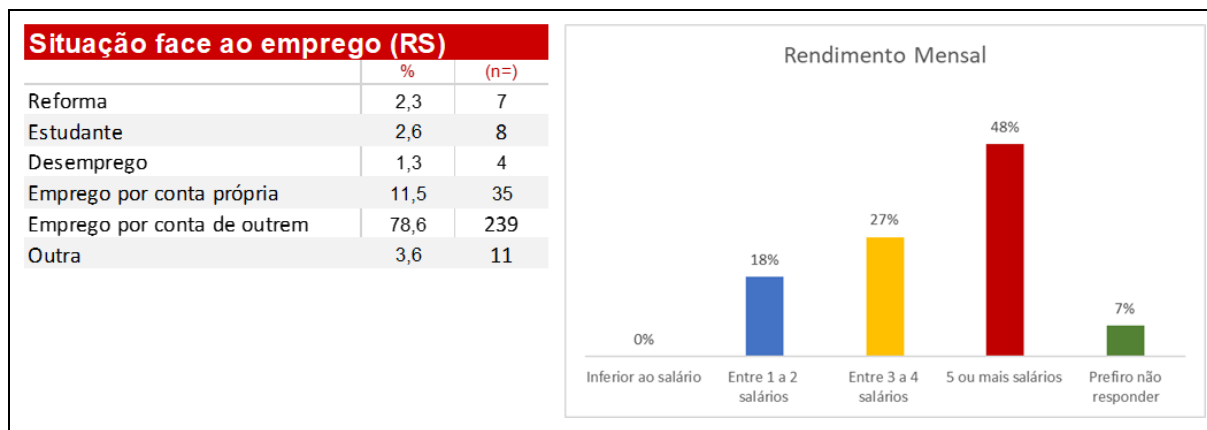


Fig.4 – Características económicas da amostra

Ao todo, se fizeram representar na amostra noventa e seis (96) municípios do estado, distribuído nas sete mesorregiões definidas pelo IBGE nomeadamente: (1) Nordeste Rio-grandense, (2) Noroeste Rio-grandense, (3) Centro Ocidental Rio-grandense, (4) Centro Oriental Rio-grandense, (5) Metropolitana de Porto Alegre, (6) Sudoeste Rio-grandense e (7) Sudeste Rio-grandense. Comparando a distribuição da amostra por mesorregiões e por densidade da população, verifica-se representatividade em termos territoriais.

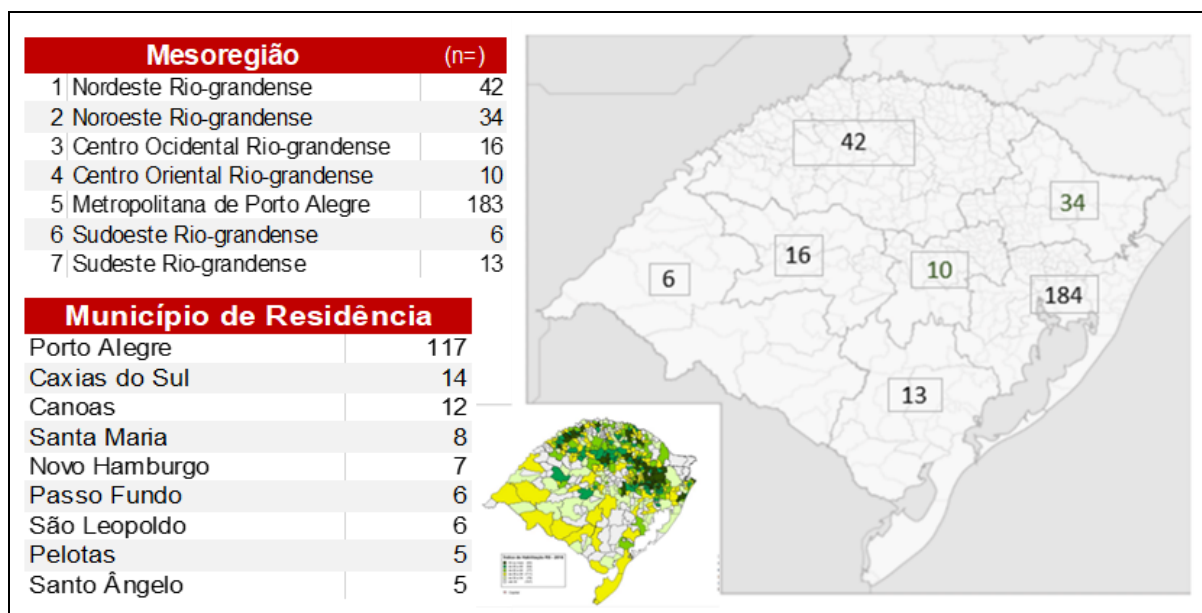


Fig. 5 – Amostra distribuída por localização

Dos nove municípios com maior participação na pesquisa, sete deles estão entre os 10 maiores municípios do RS (Atlas sócio económico, 2020). Para além do local, buscou-se compreender o tipo de área onde se situa a residência e, conforme esperado somente 10% afirmaram residir em área rural, o que é similar aos dados do estado do RS, que em 2010 atingiu o valor de 84,4% na taxa de urbanização.

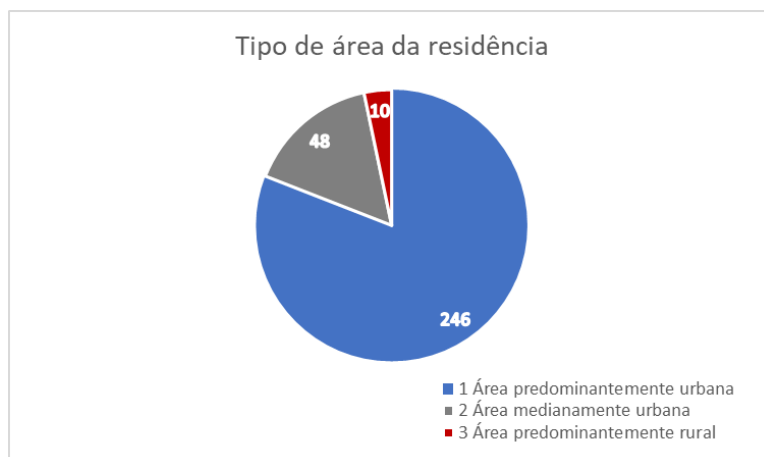


Fig.6 – Tipo de área de residência da amostra

4.2. CARACTERIZAÇÃO DE VIAGENS

Outro importante parâmetro para caracterizar a amostra é a forma como as pessoas realizam suas viagens. Para tanto, foram solicitadas informações sobre os modos de transportes utilizados, a frequência com que utiliza o transporte público e se este é capaz de suprir as deslocações diárias, as distâncias percorridas e horas despendidas diariamente com as deslocações.

Considerando-se que o RS, assim como todo o Brasil, apresenta uma base rodoviária contundente, com uma cultura de valorização do transporte rodoviário em detrimento de outros tipos de transporte, já era de se esperar que o modo de transporte mais utilizado fosse o automóvel, sendo a escolha de 87% dos respondentes. Verifica-se esta cultura na predominância da oferta de autocarro para atender o transporte público, exceto na região metropolitana de Porto Alegre, que, além dos autocarros, tem a opção de utilizar o metro de superfície, que cobre um percurso de 43,4 km de extensão. Isto é refletido na baixa adesão dos respondentes, apenas 14,5%, na escolha do transporte público como modo mais utilizado para as deslocações. Mesmo que não limitado a uma única escolha, cabe ressaltar que as pessoas dificilmente consideram o modo pedonal como modo utilizado em suas deslocações diárias, sendo que somente 30% declaram o modo a pé ser utilizado diariamente.

Observa-se no gráfico que somente 27 pessoas (8,8%) dizem utilizar o transporte público diariamente, enquanto aproximadamente 86% utilizam raramente ou não utilizam o transporte público. Isto pode ser reflexo de problemas na projeção das redes e rotas de atendimento aos passageiros. Verifica-se que apenas 25% dos respondentes conseguem organizar suas deslocações diárias utilizando somente o transporte público e este percentual reduz para 10% ao se observar aqueles que declaram utilizar o transporte público diariamente. A pequena adesão ao transporte público pode ser explicada pela baixa qualidade do serviço oferecido e pelo alto custo do transporte público, a que acrescem as políticas públicas de incentivo a compra de veículos individuais, o que tem resultado, nos últimos anos, num aumento do índice de motorização, enquanto há uma redução do índice de aproveitamento do transporte coletivo (Diagnóstico Transporte Coletivo, 2019).

A maioria dos respondentes que utilizam automóvel afirmam percorrer entre 5 e 10 km de distância num dia útil, ou seja, percursos facilmente atendidos por outras formas de transporte. Uma proposta para atender deslocamentos diários de baixas distâncias é a trotinete elétrica, não sendo, no entanto, utilizada por nenhum dos respondentes. Cabe salientar que no Rio Grande do Sul houve uma tentativa, sem êxito,

de implantação de trotinetes elétricas como opção compartilhada para deslocamentos de pequenas distâncias, mas problemas de segurança viária e patrimonial levaram a uma descontinuidade do serviço. 61% declaram utilizar o automóvel até 1 hora por dia útil, mostrando a insustentabilidade de utilização dos veículos individuais, que ocupa um espaço de estacionamento durante 23 horas do dia para ser utilizado somente 1 hora para as deslocações.

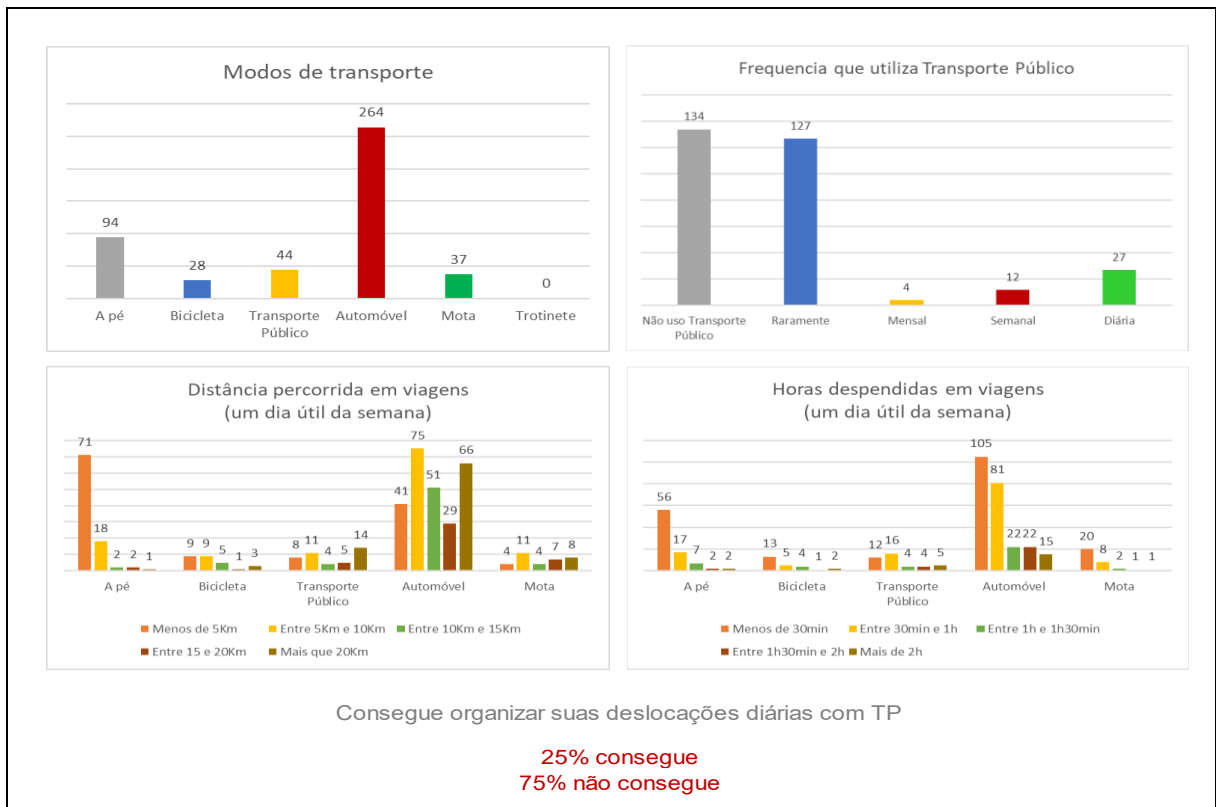


Fig.7 – Hábitos de Transporte da amostra

4.3. PERFIL DO CONDUTOR

O Rio Grande do Sul possui uma frota em circulação de 7.179.662 veículos, sendo 4.339.481 automóveis e 1.211.041 motos, ou seja, aproximadamente 77% da frota circulante do estado do RS é formada por veículos de transporte individual, enquanto possui 5.126.711 cadastros de condutores, praticamente metade da população do estado (DETRAN/RS, 2021). Observa-se que 88% da amostra declara possuir automóvel e 96% possui carta de condução, informação semelhante aos registros do DETRAN/RS.

No que se refere aos sistemas avançados de assistência ao motorista, a característica mais comum foi possuir veículos com sistema de frenagem ABS, apontada por 52,6% dos respondentes, apesar deste ser item obrigatório nos veículos produzidos a partir do ano de 2014. As mudanças automáticas consistem em o segundo sistema mais frequente com 35,4% de respostas. Os sistemas de *Cruise control* e estacionamento automático foram declarados por 23% e 1,6% respectivamente.

Segundo dados estatísticos do DETRAN/RS, 16% dos condutores declaram no cadastro da carta de condução exercer atividade remunerada ligada a condução, enquanto 12% dos respondentes declaram utilizar a profissão como motivo para conduzir.

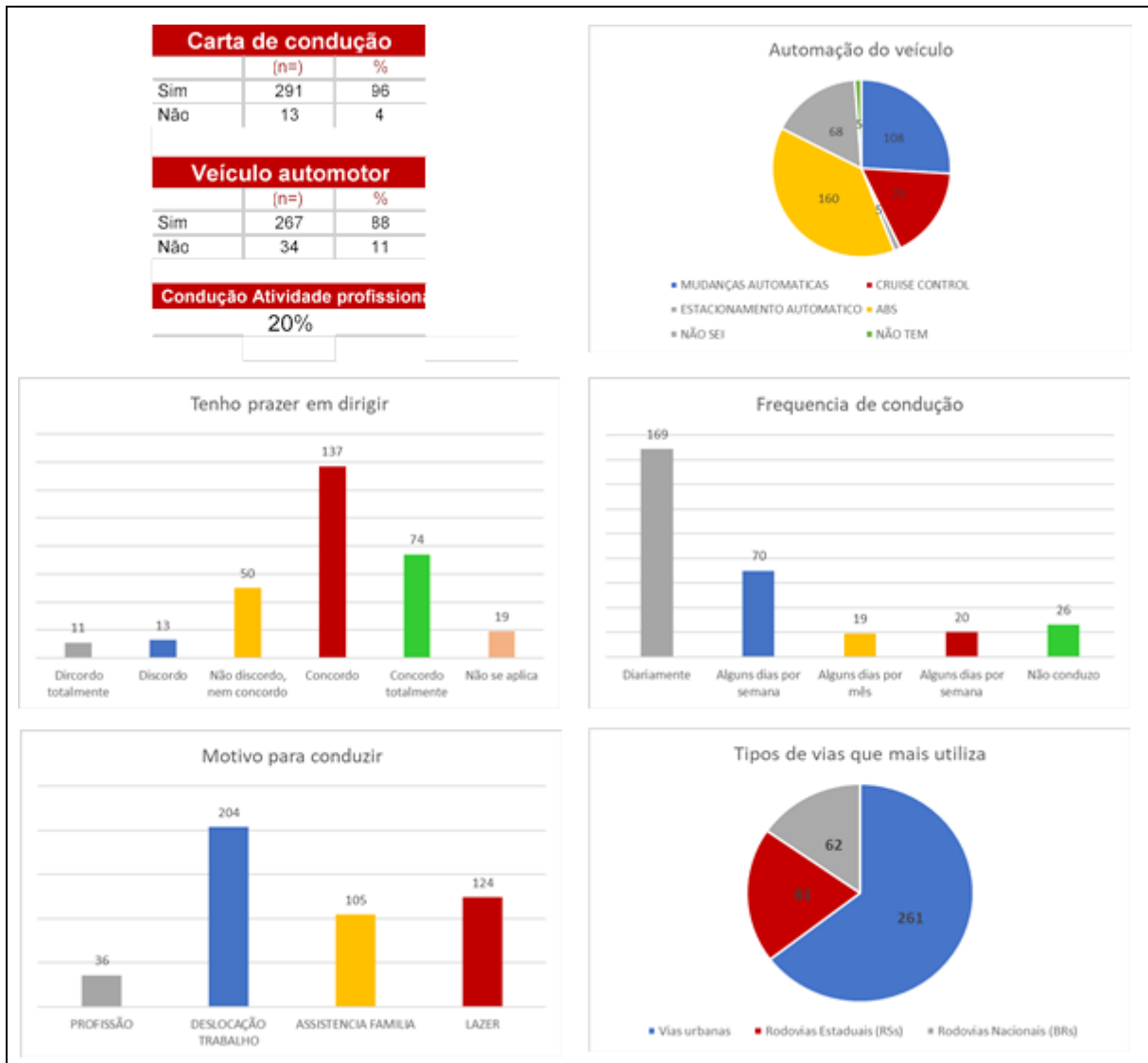


Fig.8 – Hábitos de Condução da amostra

4.4. PERFIL TECNOLÓGICO

Os resultados mostram que mais de metade (57%) dos respondentes preferem esperar algum tempo antes de utilizar uma nova tecnologia, seguido por indivíduos que preferem usar as novas tecnologias logo estejam disponíveis (40%) e por um percentual bastante menor (3%) de quem se define como não adepto de mudanças tecnológicas. Observe-se aqui que a proposta do veículo autônomo apresenta um conceito disruptivo que traz em si uma grande carga de inovação tecnológica, portanto espera-se que os 3% da amostra que não se consideram como adeptos de mudanças tecnológicas apresentem uma resistência maior quanto a aceitação do veículo autônomo.

Quando questionados se consideram o veículo autônomo um conceito apelativo, 155 respondentes concordam e 46 concordam totalmente com esta afirmação, o que totaliza 66% da amostra. 70 respondentes (23%) demonstram neutralidade sobre a afirmação e a minoria, nomeadamente 9,5%, não considera que o veículo autônomo seja um conceito apelativo. Aproximadamente 80% da amostra já tinha ouvido falar de veículos autônomos, o que demonstra que apesar da sociedade ter acesso ao tema, existe uma parcela da população que ainda desconhece o conceito de veículos autônomos. Somente 10%

dos indivíduos declararam já terem tido experiência com algum tipo de veículo autônomo, embora Porto Alegre, capital do RS, ofereça, desde o ano de 2013, um serviço que utiliza um veículo autônomo sobre trilhos para conectar o aeroporto ao trem metropolitano.

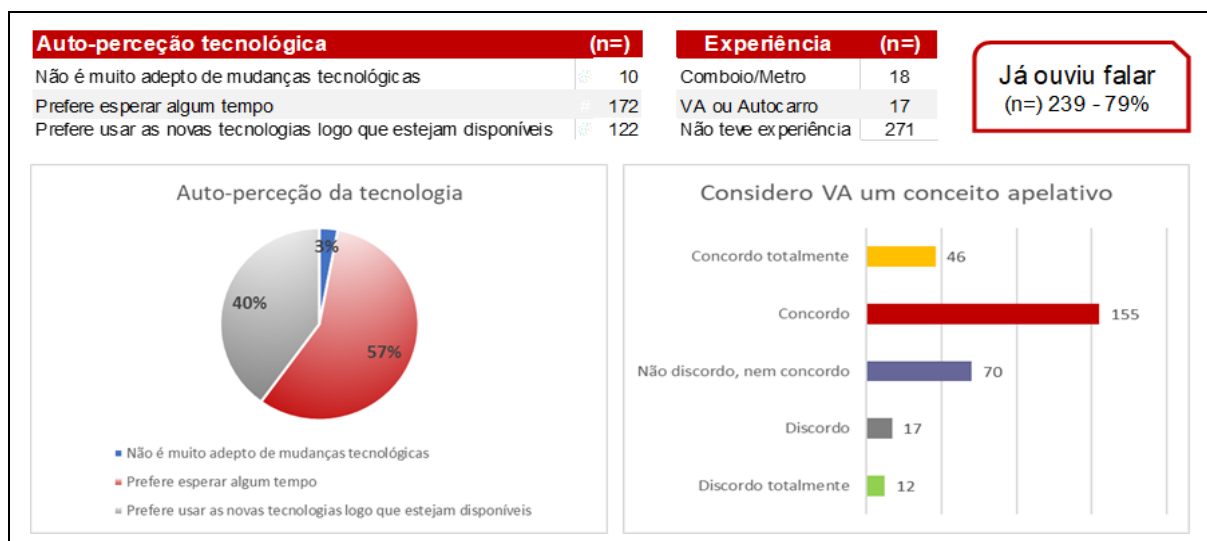


Fig.9 – Perfil Tecnológico da amostra

4.5. PERCEÇÃO DOS BENEFÍCIOS

Os benefícios mais apontados pelos respondentes foram: redução de acidentes (74%), redução do consumo de combustível (60%), redução dos gases poluentes (59%), menos congestionamentos (58%) e redução na fadiga mental (53%). Os benefícios considerados com uma relevância menor foram realizar mais viagens (9%), realizar viagens mais longas (23%) e diminuição do tempo de viagem (30%). Nota-se que estes benefícios menos apontados estão relacionados com as viagens, enquanto os mais apontados se relacionam com benefícios ligados diretamente ao indivíduo e à qualidade de vida.

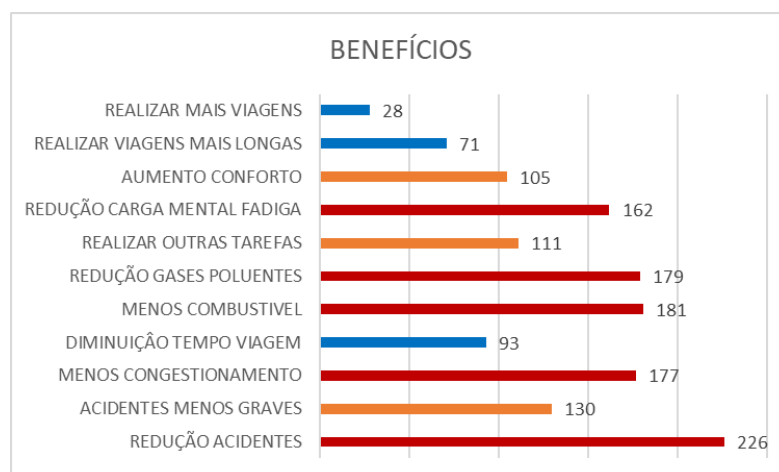


Fig.10 – Benefícios relacionados aos veículos autônomos

4.6. PREOCUPAÇÕES

As preocupações mais apontadas pelos respondentes foram: falhas no sistema de condução autônoma (82%), acidente por decisão errada do sistema (73%), segurança do condutor e passageiros (60%), fragilidade do sistema (55%) e segurança dos peões (53%). Todas estas preocupações estão relacionadas

com a segurança dos indivíduos, configurando que ainda existe bastante receio sobre a capacidade do veículo autônomo em responder às exigências do sistema de trânsito. Quanto aos aspetos com menos relevância para os respondentes estão questões subjetivas que podem advir da implementação total do veículo autônomo, nomeadamente perder o prazer de conduzir (13%), dificuldade de aprender a usar o veículo (19%), perder a capacidade de condução manual (20%) e desaparecimento da profissão de motorista (22%).

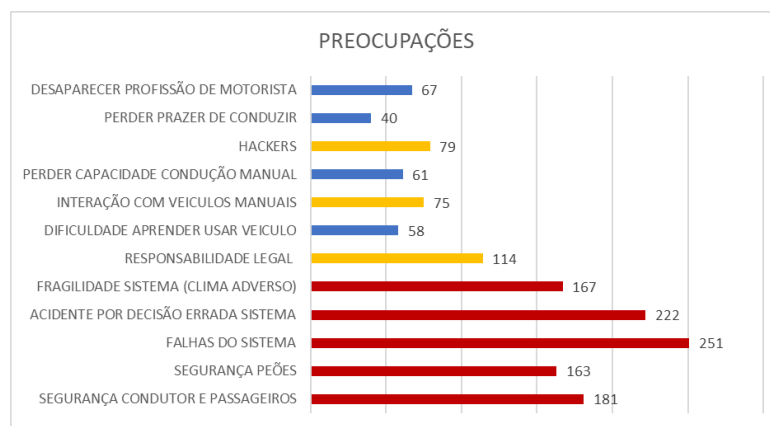


Fig.11 – Preocupações relacionada aos veículos autônomos

4.7. LIMITES AO UTILIZAR UM VEÍCULO AUTÔNOMO

Quanto ao tipo de viagens para realizar com um veículo autônomo, observa-se uma maior resistência para escolher a opção levar os filhos a escola sendo rejeitada por 68,4%, enquanto utilizá-lo em viagens longas apresenta os maiores níveis de aceitação, escolha de 47,4%.

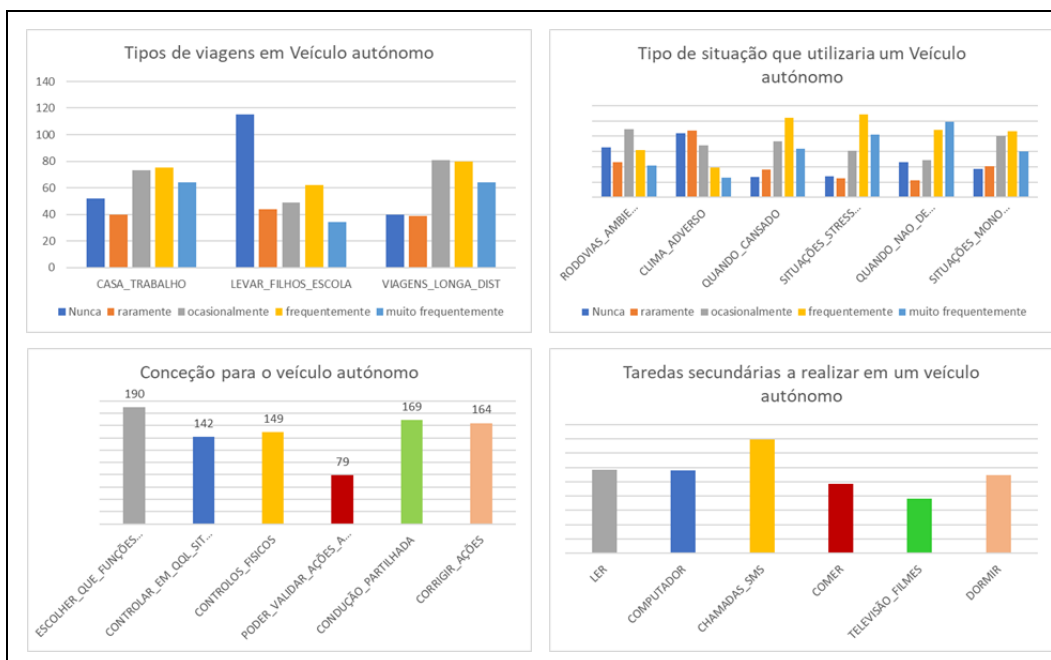


Fig.12 – Disposição para utilizar veículo autônomo- Perfil

Para as situações de condução, aquelas que são mais referidas numa possível utilização são quando o condutor se encontra cansado (55%), stressado (62,5%) ou sem condições de conduzir (61,5%). Nota-se que todas elas envolvem a diminuição de rendimento do condutor.

As situações mais apreciadas para delegar a decisão ao veículo autónomo preveem uma certa intervenção humana, nomeadamente a possibilidade do condutor escolher as funções da automação usadas durante a condução (62,5%), a possibilidade da condução ser partilhada entre condutor e automação (55,6%) e o condutor ter a possibilidade de corrigir uma manobra iniciada pelo veículo autónomo (53,9%). Isto demonstra que ainda existe muito receio quanto à capacidade da tecnologia decidir em todas as situações apresentadas num ambiente rodoviário que é necessariamente complexo.

Em relação à vontade de aproveitar o tempo de condução autónoma para realizar tarefas secundárias, observa-se que as tarefas mais desejáveis são ler, utilizar o computador e utilizar o celular (chamadas e SMS) 38,5%, 38,2% e 52,3% respetivamente. Sendo a tarefa de ver TV/filme a opção de 25% dos respondentes mostrando ser a de menor interesse.

4.8. INTENÇÃO DE USO DO VEÍCULO AUTÓNOMO

Como resultado sobre a intenção de uso de veículos totalmente autónomos, obteve-se que 180 respondentes, o que equivale a 59% da amostra, pretende utilizar no futuro um veículo autónomo de forma frequente ou muito frequente, 9,5% não pretendem utilizá-lo, enquanto 51% se sentem confortável que a família o utilize com frequência elevada. 43% da amostra declara preferir um veículo autónomo a um veículo sem automação e 57% declaram que fariam uso de um autocarro autónomo de forma frequente ou muito frequente.

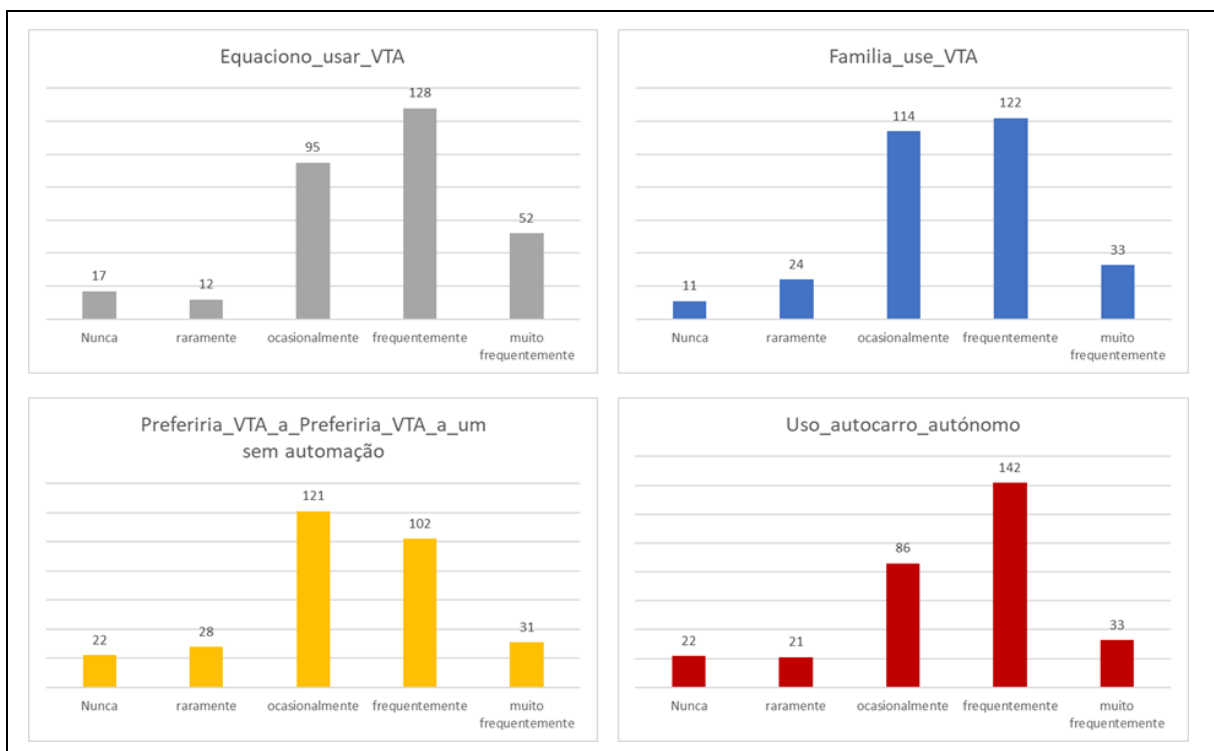


Fig.13 – Perfil de aceitação dos veículos autónomos

5

MODELAÇÃO DA ACEITAÇÃO DO VEÍCULO AUTÔNOMO

5.1. CONSIDERAÇÕES PARA A ESCOLHA DO MODELO ESTATÍSTICO

A abordagem relativa a este capítulo refere-se à análise estatística inferencial, em que as informações da amostra foram utilizadas para a construção de modelos preditivos que possibilitam chegar a conclusões sobre um grupo maior, ao qual não se tem acesso.

A base de dados, formada com as respostas ao questionário de aceitação do veículo autônomo, contém quatro variáveis de resposta que procuram perceber a opinião dos respondentes à cerca das seguintes colocações:

1. No futuro, equaciono utilizar um veículo autônomo (independentemente se é ou não veículo próprio)
2. No futuro, podendo escolher entre um veículo autônomo ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro
3. No futuro, acredito que será confortável para mim, que a minha família utilize um veículo autônomo.
4. No futuro, estou disposto a utilizar um autocarro autônomo.

Propôs-se um modelo preditivo para cada uma destas afirmações, que daqui para frente serão designados por Modelo USO, Modelo ESCOLHA, Modelo FAMÍLIA e Modelo AUTOCARRO para cada afirmação respetiva.

As variáveis explicativas são do tipo categóricas (tais como: situação de emprego e frequência de utilização do Transporte Público) e binárias (tais como: possuir carta de condução e já ter ouvido falar sobre o conceito de veículo autônomo).

Duas das variáveis explicativas foram alteradas antes de serem inseridas na análise. A primeira alteração refere-se à variável “Prazer em conduzir”, que foi transformada em uma variável binária, atribuindo-se o valor 1 àqueles que optaram pelas respostas concordo ou concordo totalmente e o valor 0 para àqueles que optaram pelas respostas discordo totalmente, discordo e nem discordo, nem concordo. Prende-se com isto o facto de se ter percebido *a posteriori*, num inquérito presencial realizado em Portugal, que não foi incluído nesta análise, que a graduação do prazer de condução era demasiado detalhada para distinguir entre os adeptos e não adeptos da condução. A segunda variável alterada refere-se a auto percepção do uso da tecnologia que apresentou um número muito reduzido de respostas para a categoria

“não sou muito adepto de mudanças tecnológicas”, motivo que determinou sua agregação com a categoria “prefiro esperar algum tempo, e estar atento às opiniões de outras pessoas”, e a categoria “tenho vontade de usar as novas tecnologias logo que estejam disponíveis” foi mantida como categoria de referência.

Relativamente à variável independente “considero apelativo o conceito de veículos autônomos” percebeu-se análoga às variáveis de resposta, motivo que levou à sua exclusão da análise. Por motivos análogos e também por serem demasiado específicas e exigirem um grau de conhecimento empírico ainda não desenvolvido, foram desconsideradas também as respostas às perguntas “Em que tipo de viagens usaria um veículo autônomo?” e “Em quais situações usaria um veículo autônomo?”.

Para o desenvolvimento da análise, foi utilizada a regressão logística ordinal, recorrendo-se ao *software* IBM SPSS Statistics 26 para a construção dos modelos preditivos. Este modelo foi escolhido, considerando a tipologia das variáveis de resposta (categóricas ordinais).

A regressão logística para respostas ordinais baseia-se no uso da probabilidade acumulada de Y . Assim, a probabilidade considerada é a de que o valor de Y recaia numa faixa de interesse, j , ou em categorias que correspondem a faixas inferiores a ela. Então, dada uma categoria j de interesse:

$$P(Y \leq j) = \pi_1 + \dots + \pi_j, \quad j=1, \dots, j \quad (1)$$

em que π_j é a probabilidade associada à categoria j . A probabilidade acumulada reflete a ordenação entre as categorias da variável dependente, decorrendo que $P(Y \leq 1) \leq P(Y \leq 2) \leq \dots \leq P(Y \leq j) = 1$. O modelo logístico ordinal é definido por um conjunto de $J-1$ equações em que as probabilidades acumuladas se relacionam com as variáveis exógenas através da função logit:

$$\text{logit}(P(Y \leq j)) = \ln\left(\frac{P(Y \leq j)}{1 - P(Y \leq j)}\right) = \alpha_j + \beta X \quad j=1, \dots, J-1 \quad (2)$$

em que α_j são os chamados limites ou pontos de corte associados a cada categoria da variável de resposta, X é o vetor de variáveis explicativas e β o respetivo vetor de coeficientes a estimar. Estes coeficientes não surgem indexados às categorias da variável de resposta, assumindo-se que os efeitos das variáveis explicativas são constantes.

5.2. PROCESSO DE MODELAÇÃO

O primeiro passo para a estimação dos modelos consistiu em realizar um diagnóstico de multicolinearidade entre as variáveis independentes, a fim de atender a um requisito para o uso da análise de regressão logística. Como resultado do diagnóstico, observou-se dez variáveis independentes com valor de inflação de variância (VIF) acima de 10, valor que demonstra problemas de multicolinearidade. Como forma de determinar quais variáveis deveriam ser retiradas da análise, removeu-se um a um os preditores que apresentassem o VIF mais alto. Foram desconsiderados na análise os preditores “Transporte mais usado para os modos a pé, transporte público e moto, Distância percorrida para os modos a pé e bicicleta e Horas despendidas para os modos bicicleta e moto”. A tabela contendo o diagnóstico inicial encontra-se no (Apêndice 2).

5.2.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE AJUSTE DO MODELO

Considerando a grande quantidade de variáveis independentes disponíveis na base de dados, optou-se por utilizar o método de ajuste *forward stepwise*, correndo-se iterativamente o modelo com a adição sucessiva de blocos de variáveis, ao mesmo tempo que se vão removendo as que não se revelem estatisticamente significativas. Inicialmente, as variáveis foram agrupadas em blocos de afinidade, nomeadamente sociodemográfico (SD), hábitos de transporte (HT), hábitos de condução (HC), conhecimento e concepção (CC) e benefícios, preocupações e tarefas secundárias (BPT). Para definir o modelo, os blocos foram inseridos por esta ordem em diferentes etapas. Partindo-se de um bloco completo, as variáveis menos significativas foram removidas a cada etapa até que todas as variáveis retidas fossem estatisticamente significativas ao nível de confiança de 90%. Para as variáveis categóricas, a exigiu-se que pelo menos uma categoria apresentasse significância acima de 90%. Foram necessárias seis etapas, que serão detalhadas a seguir, até a definição do modelo final.

Etapa 1: Os preditores género, grupo etário, situação de emprego, formação, rendimento, tipologia área de residência e auto-percepção do uso de tecnologia contidos no bloco das características sociodemográficas foram inseridos na análise. Os preditores que não apresentaram significância estatística foram retirados da análise.

Etapa 2: Aos preditores mantidos na Etapa 1, foram acrescentados os preditores transporte mais usado (a pé, bicicleta, TP, automóvel, mota e trotinete elétrica), distância percorrida (a pé, bicicleta, TP, automóvel, mota e trotinete elétrica), horas despendidas (a pé, bicicleta, TP, automóvel, mota e trotinete elétrica), frequência TP, deslocações somente com TP e restrição de mobilidade pertencentes ao bloco Hábitos de Transporte (HT). Novamente foram retirados os preditores sem significância.

Etapa 3: Aos preditores mantidos na Etapa 2, foram acrescentados os preditores carta de condução, possui automóvel, características do veículo (mudanças automáticas, *cruise control*, estacionamento automático, ABS, outro, não sei), atividade profissional, frequência condução, tipo de vias (urbanas, autoestradas, nacionais, outras), motivo de condução (exercício da profissão, de e para o trabalho, assistência à família, lazer) e tenho prazer em conduzir pertencentes ao bloco Hábitos de Condução (HC). Novamente foram retirados os preditores não significativos, permanecendo na análise somente aqueles que apresentaram significância acima de 90%.

Etapa 4: Aos preditores mantidos na Etapa 3 foram acrescentados os preditores já ouviu falar, experiência (comboio/metro e carro/autocarro), concepção (escolher que funções, automatização controlar qualquer situação, terem controlos físicos: volante, pedais automatização serem validadas, condução ser partilhada e corrigir uma manobra) pertencentes ao bloco Conhecimento e Concepção (CC). Novamente foram retirados os preditores sem significância.

Etapa 5: Aos preditores mantidos na Etapa 4 foram acrescentados os preditores benefícios (redução do número de acidentes, acidentes menos graves, menor congestionamento, diminuição dos tempos de viagem, menor consumo de combustível, redução das emissões, realização de outras, fadiga, conforto, viagens mais longas, aumento do número de viagens), preocupações (risco condutor e/ou passageiros, risco para peões, falhas no funcionamento, risco de acidente, fragilidade do sistema situações adversas, responsabilidade legal, aprender a usar, interação com condução manual, perder a capacidade de condução, dados pessoais e cibersegurança, perder o prazer de conduzir, profissão de motorista desaparecer) e tarefas secundárias (ler, fazer chamadas/enviar SMS, usar o computador, comer, ver TV ou filmes, dormir) pertencentes ao bloco Benefícios, Preocupações e Tarefas secundárias (BPT). Novamente foram retirados os preditores sem significância, definindo-se o modelo preliminar.

Etapa 6: Com base no modelo preliminar, as variáveis categóricas foram verificadas a fim de observar a presença de categóricas sem significância. Confirmada esta condição, dois procedimentos foram adotados, nomeadamente a transformação em variáveis binárias ou aglutinação de categorias. Desta forma, o modelo final está composto somente pelos preditores com significância estatística.

1. Transformação em binárias: as categorias com significância foram transformadas em binárias e as sem significância foram descartadas do modelo. O procedimento adotado está demonstrado na Fig. 14. Sofreram esta alteração as variáveis: grupo etário, situação de emprego, rendimento, restrição física, frequência transporte público e frequência condução.
2. Aglutinação de categorias: as variáveis de distância apresentavam seis categorias, nomeadamente até 5km, entre 5 e 10km, entre 10 e 15km, entre 15 e 20km, mais de 20km e não se aplica. Optou-se por aglutinar em até 10 km, mais de 10km e não se aplica. Sofreram esta alteração as variáveis, distância automóvel e distância transporte público.

Parâmetro	B	Estimativas de Parâmetro			Teste de hipótese		gl	Sig.
		Estadística do teste Padrão	95% Intervalo de Confiança de Wald Inferior	Superior	Qui-quadrado de Wald			
[Situação_Emprego_2=1] Estudante	2,477	0,9319	0,651	4,304	7,067	1	0,008	
[Situação_Emprego_2=2] Reformado	0,948	0,9008	-0,921	2,218	0,669	1	0,418	
[Situação_Emprego_2=3] Desempregado	-0,110	1,0251	-2,120	1,899	0,012	1	0,914	
[Situação_Emprego_2=4] Emprego por conta própria	0,796	0,3867	-0,002	1,514	3,822	1	0,051	
[Situação_Emprego_2=5] Emprego por conta de outrem	0 ^a							
[SD Estudante=0]	-1,547	,7545	-3,025	-,068	4,202	1	,040	
[SD Estudante=1]	0 ^a							

Fig.14 – Transformação das variáveis categóricas em binárias

5.2.2 TESTES DOS MODELOS

Para cada modelo, são realizados o teste de Omnibus como forma de verificar a qualidade do modelo. O resultado de qui-quadrado significativo é sinal de que o modelo construído prevê melhor do que o modelo nulo (modelo sem nenhuma varável independente que define a categoria de maior frequência como a escolha de toda a amostra). A Fig. 15 apresenta o Teste de Omnibus de todos os modelos.

Teste de Omnibus ^a	Teste de Omnibus ^a	Teste de Omnibus ^a	Teste de Omnibus ^a
Qui-quadrado de razão de verossimilhança	Qui-quadrado de razão de verossimilhança	Qui-quadrado de razão de verossimilhança	Qui-quadrado de razão de verossimilhança
62,250	50,262	87,487	125,635
6	6	16	14
,000	,000	,000	,000
Variável Dependente: No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio) Modelo: (Limite), SD Estudante, SD Percepção tecnológica, HC Tipo de vias (Auto estradas), HC Prazer em conduzir, CC conceção (automatização controlar qualquer situação), BPT tarefa secundária (Usar o computador) ^a	Variável Dependente: No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro Modelo: (Limite), SDB até 29anos, HTB Possui restrição física, HC Características veículo (Estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), HC Prazer em conduzir, CC conceção (automatização controlar qualquer situação)	Variável Dependente: No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado Modelo: (Limite), SDB até 29anos, SDB Emprego por conta própria, SDB Estudante, SDB Rendimento entre 3 e 4 salários, SD Percepção tecnológica, HTB Distância (Transporte público), HTB TP diário, HTB TP semanal, HC Tipo de vias (urbanas), HC Tipo de vias (Auto estradas), HC Prazer em conduzir, BPT Preocupação (Risco para pedes), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes), CC conceção (automatização controlar qualquer situação)	Variável Dependente: No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado Modelo: (Limite), HT Frequência TP, HTB Restrição Prefiro não responder, HC Características veículo (Mudanças automáticas), HC Características veículo (Estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), CC Já ouviu falar, BPT Benefícios (Redução do número de acidentes), BPT Preocupação (perder a capacidade de condução), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)
a. Compara o modelo ajustado com o modelo apenas de limites.	a. Compara o modelo ajustado com o modelo apenas de limites.	a. Compara o modelo ajustado com o modelo apenas de limites.	a. Compara o modelo ajustado com o modelo apenas de limites.

Fig.15 – Teste de Omnibus dos modelos (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

5.3. MODELO USO

Com base nas respostas dos itens da pesquisa, o Quadro 6 apresenta os resultados da análise do modelo linear generalizado, de resposta logística ordinal, que prevê a afirmação “No futuro, equaciono utilizar um veículo autônomo (independentemente se é ou não veículo próprio)”. Integra o modelo proposto as variáveis explicativas SD Percepção tecnológica, HC Tipo de vias (auto estrada), HC Prazer em conduzir, CC Já ouviu falar, BPT Benefícios (redução do número de acidentes), BPT Preocupação (risco do condutor e/ou passageiros), BPT tarefa secundária (usar o computador), BPT tarefa secundária (dormir), CC conceção (automatização controlar qualquer situação).

Quadro 6 – Modelo Intensão de Uso (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

Parâmetro	B	Estadística do teste Padrão	95% Intervalo de Confiança de Wald		Teste de hipótese		
			Inferior	Superior	Qui-quadrado de Wald	gl	Sig.
Limite							
[No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio) =1]	-4,330	,4267	-5,166	-3,494	102,955	1	,000
[No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio) =2]	-3,700	,3930	-4,471	-2,930	88,659	1	,000
[No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio) =3]	-1,519	,3338	-2,173	-,864	20,697	1	,000
[No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio) =4]	,813	,3253	,175	1,450	6,247	1	,012
[SD Percepção tecnológica=1]	-,495	,2245	-,935	-,055	4,865	1	,027
[SD Percepção tecnológica=2]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Tipo de vias (Auto estradas)=0]	,697	,2525	,202	1,192	7,615	1	,006
[HC Tipo de vias (Auto estradas)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Prazer em conduzi=0]	,713	,2426	,237	1,188	8,632	1	,003
[HC Prazer em conduzi=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[CC Já ouviu falar=0]	-,676	,2713	-1,208	-,144	6,211	1	,013
[CC Já ouviu falar=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT Benefícios (Redução do número de acidentes) =0]	-,652	,2560	-1,154	-,150	6,480	1	,011
[BPT Benefícios (Redução do número de acidentes) =1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT Preocupação (Risco condutor e/ou passageiros) =0]	,439	,2253	-,003	,881	3,798	1	,051
[BPT Preocupação (Risco condutor e/ou passageiros) =1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=0]	-,890	,2376	-1,356	-,424	14,035	1	,000
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Dormir)=0]	-,581	,2364	-1,045	-,118	6,046	1	,014
[BPT tarefa secundária (Dormir)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[CC conceção (automatização controlar qualquer situação)=0]	-,883	,2264	-1,327	-,440	15,229	1	,000
[CC conceção (automatização controlar qualquer situação)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
(Escala)	1 ^b						

Variável Dependente: No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio)
 Modelo: (Limite), SD Percepção tecnológica, HC Tipo de vias (Auto estradas), HC Prazer em conduzir, CC Já ouviu falar, BPT Benefícios (Redução do número de acidentes), BPT Preocupação (Risco condutor e/ou passageiros), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Dormir), CC conceção (automatização controlar qualquer situação)

a. Definido para zero porque este parâmetro é redundante.

b. Fixo no valor exibido.

A partir deste grupo de pesquisa, considerando-se os coeficientes β para os diferentes preditores do modelo, é notório que aumentam a probabilidade de no futuro, equacionar a utilização de um veículo autônomo os preditores:

- Ter vontade de usar as novas tecnologias logo que estejam disponíveis,
- Já ter ouvido falar sobre veículo autônomo,
- Considerar a redução do número de acidentes como benefícios do veículo autônomo,
- Considerar essencial que os veículos autônomos sejam capazes de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução,
- No veículo autônomo estar disposto a utilizar o computador como tarefas secundárias e
- No veículo autônomo estar disposto dormir como tarefas secundárias.

Enquanto se observa a redução da probabilidade para os preditores:

- Utilizar frequentemente a auto estrada,
- Declarar sentir prazer em conduzir e
- Considerar o risco para condutores e passageiros uma das principais preocupações relacionadas ao veículo autônomo.

Os preditores que indicam uma maior probabilidade de utilização do veículo autônomo estão, de facto, relacionados com a compreensão de um conceito mais próximo à automação completa (SAE L5), tal como colocado na questão do uso. Presume-se neste nível que a automação total seja capaz de realizar em tempo integral todas as tarefas de condução dinâmica sem a intervenção de condutor humano. Portanto, preditores como “considerar essencial que a automação seja capaz de controlar qualquer situação”, “considerar a redução do número de acidentes como um benefício associado a entrada em circulação do veículo autônomo” e “utilizar o computador e dormir como tarefas secundárias a serem adotadas em veículos autônomos” demonstram características de veículos de automação total. Pensar neste cenário pode ter influência na predisposição para a utilização do veículo autônomo. Também podemos inferir um certo grau de confiança depositado na tecnologia autônoma, verificada pela escolha por tarefas mais imersivas, nomeadamente utilizar o computador ou dormir. Segundo a investigação de Man S S, et al. (2020), os resultados mostram que a confiança influencia positivamente a atitude e a percepção da utilidade do veículo autônomo. Cabe ainda ressaltar a importância da comunicação quando falamos de novas tecnologias, pois “já ter ouvido falar sobre veículos autônomos” foi um preditor positivo na intenção de uso.

Já os preditores que indicam uma menor probabilidade de utilização do veículo autônomo estão relacionados com uma cultura de valorização do automóvel ou a falta de confiança na automação. No Brasil, a cultura do veículo é muito forte, e no Rio Grande do Sul não é diferente. Segundo dados estatísticos do DETRAN/RS, o estado possui uma frota de mais de 7 milhões de veículos, o que equivale dizer que a cada 10 gaúchos adultos, 8 possuem um veículo. Mais do que um produto ou um meio de transporte, o automóvel está relacionado com o estatuto social e é vinculado ao estilo de vida. O estudo de Wang X, et al. (2020) propõe e valida a resistência dos consumidores à tecnologia do veículo autônomo devido ao seu apego psicológico ao ato de conduzir. Neste contexto, observa-se na amostra que “prazer em conduzir” é um preditor que afeta negativamente a intenção de uso do veículo autônomo.

Diferente dos resultados obtidos nos estudos de Payre W, et al. (2014) e por Cunningham M L, et al. (2019a), onde as situações preferidas para usar um veículo totalmente automatizado são em condições de direção monótonas, os resultados deste estudo determinam a redução da probabilidade de usar o veículo autônomo para aqueles que declaram utilizar a auto-estrada como um dos tipos de vias mais utilizados. Uma possível explicação para este resultado é o facto de existir somente uma via deste tipo no RS, com uma extensão de aproximadamente 100 km, motivo que não a caracteriza como monótona. Além disso, no Brasil existe uma cultura de comportamento transgressor, também denominado como jeitinho brasileiro. No ano de 2020, somente no RS foram registadas 2.179.569 infrações de trânsito (DETRAN/RS, 2021) b, considerando a frota verifica-se que a quantidade de multas seria suficiente

para atribuir uma multa para aproximadamente um terço dos veículos registrados no RS. Segundo o estudo de Thielen I P, et al. (2008), o entendimento de um entrevistado sobre exceder a velocidade é "dirigir de uma forma que não tenha controle", sendo ele próprio o balizador desse limite, sendo assim se ele tiver controle não há risco. Portanto, é na auto-estrada que o motorista que gosta de imprimir altas velocidades pode fazê-lo sentindo uma potencialmente falsa sensação de segurança.

5.4. MODELO ESCOLHA

Com base nas respostas dos itens da pesquisa, o Quadro 7 apresenta os resultados da análise do modelo linear generalizado, de resposta logística ordinal, que prevê a afirmação “No futuro, podendo escolher entre um veículo autônomo ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro”. Integra o modelo proposto as variáveis explicativas SD Faixa etária até 29 anos, HT Possuir restrição física, HC Características veículo (Estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), HC Prazer em conduzir, CC Conceção (automatização controlar qualquer situação).

Quadro 7 – Modelo Escolha (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

Parâmetro	B	Estadística do teste Padrão	95% Intervalo de Confiança de Wald		Teste de hipótese			
			Inferior	Superior	Qui-quadrado de Wald	gl	Sig.	
Limite	[No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro=1]	-1,457	1,2518	-3,910	,997	1,354	1	,245
	[No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro=2]	-,470	1,2532	-2,926	1,986	,141	1	,708
	[No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro=3]	1,620	1,2632	-,856	4,096	1,644	1	,200
	[No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro=4]	3,757	1,2667	1,274	6,239	8,795	1	,003
[SDB até 29anos=0]	,848	,2970	,266	1,431	8,159	1	,004	
[SDB até 29anos=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HTB Possui restrição física=0]	2,438	,8973	,679	4,196	7,379	1	,007	
[HTB Possui restrição física=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Características veículo (Estacionamento automático)=0]	-1,644	,8378	-3,286	-,002	3,851	1	,050	
[HC Características veículo (Estacionamento automático)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Tipo de vias (urbanas)=0]	,897	,3239	,262	1,532	7,664	1	,006	
[HC Tipo de vias (urbanas)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Prazer em conduzir=0]	,583	,2390	,115	1,052	5,953	1	,015	
[HC Prazer em conduzir=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
[CC conceção (automatização controlar qualquer situação)=0]	-,870	,2215	-1,304	-,436	15,418	1	,000	
[CC conceção (automatização controlar qualquer situação)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
(Escala)	1 ^b							

Variável Dependente: No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente automatizado ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro
 Modelo: (Limite), SDB até 29anos, HTB Possui restrição física, HC Características veículo (Estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), HC Prazer em conduzir, CC conceção (automatização controlar qualquer situação)

a. Definido para zero porque este parâmetro é redundante.

b. Fixo no valor exibido.

A partir deste grupo de pesquisa, considerando-se os coeficientes β para os diferentes preditores do modelo, é notório que aumentam a probabilidade de no futuro, podendo escolher entre um veículo autônomo ou um veículo sem automação, optar pelo primeiro, os preditores:

- Possuir veículo com estacionamento automático e
- Considerar essencial que os veículos autônomos sejam capazes de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução.

Enquanto se observa a redução da probabilidade para os preditores:

- Faixa etária até 29 anos,
- Possuir restrição física,
- Utilizar frequentemente as vias urbanas e
- Declarar sentir prazer em conduzir.

Como uma tentativa de explicar a interferência de possuir um veículo com sistemas de auxílio à condução no aumento da probabilidade de escolher um veículo autônomo, recorre-se ao estudo de Wang X. et al. (2020), que conclui sobre o desencorajamento da aceitação da tecnologia de veículos autônomos devido ao desligar dos consumidores em relação aos estágios de penetração da tecnologia (observar e experimentar). Portanto, possuir veículo com sistema de auxílio a condução, tal como “estacionamento automático” equivale, em certo nível, a experimentação de tecnologia de automação que influencia positivamente a aceitação. No que diz respeito ao preditor “considerar essencial que a automação seja capaz de controlar qualquer situação”, a relação pode estar vinculada à representação mental construída pelo respondente, centrado nos veículos de automação total (SAE L5), que apresentam forte apelo de utilidade, como forma de balizar suas respostas. Prevê-se que os veículos de automação total estejam disponíveis após vencidas as etapas iniciais de implantação, que tendem a apresentar os maiores problemas relacionados a segurança.

Já os preditores que indicam uma menor probabilidade de escolher o veículo autônomo, assim como no modelo de USO, estão relacionados com uma cultura de valorização do automóvel ou a falta de confiança na automação. A faixa etária até os 29 anos foi um dos preditores que influenciaram negativamente a probabilidade. Este resultado mostra-se diferente da maioria dos estudos revisados na literatura, que verificam nas faixas etárias mais velhas uma probabilidade menor de escolha pelo veículo totalmente automatizado. Uma possível explicação pode estar relacionada ao facto das pessoas desta faixa etária, que na amostra correspondem as idades entre os 18 e 29 anos, estarem iniciando como condutores, período tão aguardado numa sociedade que mantém o veículo como um símbolo de poder, o que pode significar ao novo condutor uma forma de autoafirmação de competência. Outro preditor cujo resultado não foi esperado relaciona-se com as pessoas que possuem restrição de mobilidade. Considerando-se o sucesso e habituação aos atuais veículos adaptados, o esforço despendido para conquistar a independência proporcionada por esse tipo de veículo pode ser um dos fatores que influenciam negativamente a probabilidade de escolha das pessoas com restrição de mobilidade. Porém, cabe ressaltar que somente 6 pessoas (2%) da amostra declaram possuir restrição física, sendo aconselhável realizar uma pesquisa mais direcionada a este público. “Utilizar o espaço urbano” também é um preditor que determina menor possibilidade de escolha pelo veículo totalmente automatizado, e isso pode estar vinculado a falta de confiança na automação. O meio urbano é o espaço mais complexo no que respeita às interações entre utilizadores do ambiente rodoviário, e no RS as cidades carecem de infraestruturas, bem como da manutenção das infraestruturas existentes, portanto imaginar que um veículo autônomo seja capaz de tomar decisões acertadas sem o auxílio da infraestrutura pode ser o grande desafio. Para ilustrar tal realidade, um dos respondentes faz a seguinte afirmação: “Aqui no Brasil, em cidades do interior, existe vias que não estão mapeadas, vias sem pavimentação, as pavimentadas em más condições de conservação, este quesito acredito ser de suma importância para o funcionamento de veículo autônomo.” Também para este modelo, o “prazer em conduzir” é um preditor que reduz a probabilidade de escolha.

5.5. MODELO FAMÍLIA

Com base nas respostas dos itens da pesquisa, o Quadro 8 apresenta os resultados da análise do modelo linear generalizado, de resposta logística ordinal, sobre a afirmação “No futuro, penso que será confortável, para mim, que minha família use um veículo autônomo.” Integra o modelo proposto as variáveis SD faixa etária até 29 anos, SD Emprego por conta própria, SD Estudante, SD Rendimento, SD auto percepção tecnológica, HT Distância (Transporte público), HT Frequência TP diário, HT Frequência TP semanal, HC Tipo de vias (urbanas), HC Tipo de vias (Auto estrada), HC Prazer em conduzir, BPT Preocupação (Risco para peões), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes), CC conceção (automatização controlar qualquer situação).

A partir deste grupo de pesquisa, considerando-se os coeficientes de β para os diferentes preditores do modelo, é notório que aumentam a probabilidade de, no futuro, o respondente se sentir confortável que a família utilize um veículo autônomo, os preditores:

- Estudante ou emprego por conta própria,
- Declarar rendimento entre 3 e 4 salários mínimos nacionais,
- Ter vontade de usar as novas tecnologias logo que estejam disponíveis,
- Utilizar o transporte público diariamente (++) ou semanalmente (+),
- Considerar o risco para os peões uma das principais preocupações relacionadas ao veículo autônomo,
- No veículo autônomo utilizar o computador como tarefas secundárias,
- No veículo autônomo ver televisão/filmes como tarefas secundárias e
- Considerar essencial que os veículos autônomos sejam capazes de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução.

Enquanto se observa a redução da probabilidade para os preditores:

- Estar na faixa etária até 29 anos,
- Num dia útil da semana percorrer até 10 km (-) e mais de 10 km utilizando transporte público (--) em relação a quem não utiliza,
- Utilizar frequentemente as vias urbanas,
- Utilizar frequentemente a auto-estrada e
- Declarar sentir prazer em conduzir

Como uma tentativa de interpretar a informação dos preditores que integram o modelo FAMÍLIA dividiu-se a explicação em questões relacionadas com o perfil tecnológico, questões relacionadas com a cultura e questões relacionadas como nível de autonomia.

PERFIL TECNOLÓGICO. Possivelmente os “Estudantes” são mais adeptos de a família utilizar veículo autônomo por estarem num ambiente de aprendizagem que, via de regra, incentiva a inovação tornando-os mais recetivos as mudanças. O mesmo acontece com as pessoas que “trabalham por conta própria”: normalmente apresentam um perfil empreendedor e são mais atentas as alterações provocadas pela inovação. Quem trabalha por conta própria, está constantemente em busca de soluções alternativas para facilitarem as atividades do seu trabalho. Considerando que uma das atividades que requerem muito tempo são as deslocações para atendimento das atividades de trabalho (visitar clientes/fornecedores) e para auxiliar na logística familiar, o veículo autônomo pode representar uma forma alternativa de atender a família. Considerando a curva de adoção do produto (Rogers E M, 2003), a afirmação “Ter vontade de usar as novas tecnologias logo que estejam disponíveis” pode ser enquadrada nas categorias referentes a inovadores e primeiros adotantes, categorias que desempenham um papel importante na

formação de massa crítica para a introdução das inovações tecnológicas, portanto é plausível dizer que este tipo de pessoas demonstrarem mais entusiasmo com a versatilidade dos veículos autônomos.

Quadro 8 – Modelo Família (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

Parâmetro	B	Estadística do teste Padrão	95% Intervalo de Confiança de Wald		Teste de hipótese			
			Inferior	Superior	Qui-quadrado de Wald	gl	Sig.	
Limite								
[No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado=1]	-10,669	1,6526	-13,908	-7,430	41,681	1	,000	
[No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado=2]	-9,322	1,6262	-12,510	-6,135	32,860	1	,000	
[No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado=3]	-6,896	1,5881	-10,008	-3,783	18,856	1	,000	
[No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado=4]	-4,325	1,5546	-7,372	-1,278	7,739	1	,005	
[SD até 29anos=0]	1,193	,3268	,553	1,834	13,331	1	,000	
[SD até 29anos=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[SD Emprego por conta própria=0]	-,606	,3433	-1,279	,066	3,120	1	,077	
[SD Emprego por conta própria=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[SD Estudante=0]	-2,929	,9128	-4,718	-1,140	10,296	1	,001	
[SD Estudante=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[SD Rendimento =0]	-,668	,2556	-1,169	-,167	6,837	1	,009	
[SD Rendimento =1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[SD Percepção tecnológica=1]	-,443	,2307	-,895	,010	3,680	1	,055	
[SD Percepção tecnológica=2]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HT Distância (Transporte público)=2]	-1,354	,5919	-2,514	-,194	5,232	1	,022	
[HT Distância (Transporte público)=3]	-2,537	,7379	-3,983	-1,091	11,819	1	,001	
[HT Distância (Transporte público)=6]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HT TP diário=0]	-1,522	,6101	-2,718	-,326	6,225	1	,013	
[HT TP diário=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HT TP semanal=0]	-1,493	,7697	-3,002	,016	3,763	1	,052	
[HT TP semanal=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HC Tipo de vias (urbanas)=0]	,693	,3448	,017	1,368	4,036	1	,045	
[HC Tipo de vias (urbanas)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HC Tipo de vias (Auto estradas)=0]	,722	,2626	,207	1,237	7,563	1	,006	
[HC Tipo de vias (Auto estradas)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[HC Prazer em conduzi=0]	,597	,2522	,103	1,091	5,601	1	,018	
[HC Prazer em conduzi=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[BPT Preocupação (Risco para peões)=0]	-,385	,2285	-,833	,063	2,837	1	,092	
[BPT Preocupação (Risco para peões)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=0]	-,672	,2497	-1,161	-,183	7,248	1	,007	
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)=0]	-,643	,2787	-1,190	-,097	5,330	1	,021	
[BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
[CC concessão (automatização controlarqualquer situação)=0]	-,726	,2311	-1,179	-,273	9,875	1	,002	
[CC concessão (automatização controlarqualquer situação)=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.	.
(Escala)	1 ^b	.	.	.	.	.	.	.

Variável Dependente: No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veículo totalmente automatizado
 Modelo: (Limite), SD até 29anos, SD Emprego por conta própria, SD Estudante, SD Rendimento, SD Percepção tecnológica, HT Distância (Transporte público), HT TP diário, HT TP semanal, HC Tipo de vias (urbanas), HC Tipo de vias (Auto estradas), HC Prazer em conduzir, BPT Preocupação (Risco para peões), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes), CC concessão (automatização controlarqualquer situação)

- a. Definido para zero porque este parâmetro é redundante.
- b. Fixo no valor exibido.

O caracter disruptivo relacionado aos veículos autônomos necessita de usuários que já estão cientes da necessidade de mudar e, portanto, estão muito confortáveis em adotar novas ideias, não só para si, como para sua família. Em contrapartida, os resultados revelam que o indivíduo que está na “faixa etária até 29 anos” possui uma probabilidade menor de se sentir confortável que a família utilize um veículo autônomo. Uma possível explicação para os mais jovens estarem menos confortáveis pode estar

relacionada com a idade dos filhos. Pessoas mais jovens tendem a terem filhos mais novos, ao passo que, pessoas mais velhas tendem ter filhos adolescentes ou adultos, e esta pode ser a explicação para uma maior resistência das pessoas mais jovens, vinculada à necessidade de supervisão das crianças. Novamente, os preditores “utilizar o espaço urbano” e “utilizar auto-estrada”, em conjunto com o “prazer em conduzir”, reduzem a aceitação do veículo totalmente automatizado. A complexidade do meio urbano pode gerar armadilhas para a automação, o que pode explicar o desconforto em aceitar que a família utilize o veículo autônomo. Para a auto-estrada, o desconforto pode estar relacionado com o facto de ser um local onde se imprima maiores velocidades. Sendo assim, uma falha no sistema poderia expor a família a um acidente grave. Para os indivíduos que declaram “Sentir prazer em conduzir”, abrir mão da condução relacionada com as deslocações da família não parece uma decisão coerente.

CULTURA. Para este modelo, o preditor “preocupação do risco para o peão” influencia positivamente o comportamento relacionado com o veículo totalmente automatizado. Para tentar justificar o aumento da probabilidade, novamente cabe descrever o contexto brasileiro. Embora a legislação de trânsito estabeleça a obrigação do veículo ceder passagem ao peão, este não é comportamento encontrado no trânsito do Brasil, nem no do RS. “Roberto DaMatta observa como a rua, concebida dentro de um contexto igualitário, aberto a todos, pode se tornar hierarquizada socialmente e como a violência e a loucura dos condutores e pedestres têm crescido em decorrência disso.” (Pitanga, C V, 2012). Sendo assim, se o familiar está dentro do veículo, encontra-se em segurança, desinteressando a condição do peão. Em relação à frequência de utilização do transporte público, tanto quem utiliza diariamente, como quem utiliza semanalmente apresentam uma probabilidade maior de conforto relacionado a família utilizar um veículo autônomo, quando comparado aqueles que não utilizam o transporte público com tanta frequência. Isto provavelmente ocorre porque quem utiliza o transporte público frequentemente não é responsável por acompanhar as deslocações da família. Sendo assim, esta tarefa já está delegada a outra pessoa, nem que seja o condutor de outro transporte público, pelo que a tecnologia do veículo autônomo pode ser vista como uma forma de proporcionar uma sensação de segurança maior em relação à condução humana. Por outro lado, os resultados mostram que os indivíduos que percorrem mais de 10 km por dia com o transporte público estão mais preocupados em que a família utilize o veículo autônomo. Uma possível explicação pode estar relacionada com o tipo de veículo utilizado neste tipo de percursos em relação aos percursos menores. No RS, viagens diárias acima de 10 km podem caracterizar viagens intermunicipais de curtas distâncias, cujos órgão de fiscalização não possuem controlo sobre a qualidade da frota, enquanto as viagens mais curtas são normalmente da responsabilidade dos órgãos municipais, mais atuantes na fiscalização, e esta realidade em muitos casos determina serviços públicos melhores em distâncias menores, tanto de atendimento, quanto da qualidade do veículo.

NÍVEL DE AUTOMAÇÃO DO VEÍCULO. Assim como no modelo USO, os preditores “utilizar o computador como tarefas secundárias” e “Considerar essencial que os veículos autônomos sejam capazes de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução” influenciam positivamente no conforto em relação à família utilizar o veículo autônomo. Sugere-se a mesma explicação anteriormente descrita, relacionada com a compreensão do respondente acerca do conceito do veículo autônomo SAE L5. Presume-se que na representação mental que motivou as respostas, o veículo era capaz de realizar em tempo integral todas as tarefas de condução dinâmica, sem a intervenção de condutor humano. Desta forma, a fase de implantação estaria superada e a tecnologia autônoma já estaria mais madura, o que pode gerar uma maior confiança na segurança do veículo. Portanto, escolher as tarefas secundárias mais imersivas, nomeadamente “utilizar o computador” e “ver TV/filmes” são pensadas para a distração e o lazer dos familiares durante as viagens.

5.6. MODELO AUTOCARRO

Com base nas respostas dos itens da pesquisa, o Quadro 9 apresenta os resultados do modelo linear generalizado, de resposta logística ordinal, referente à afirmação “No futuro, equaciono usar um autocarro autónomo”. Integram o modelo proposto as variáveis SDB Rendimento não responde, HT Frequência TP, HTB Restrição Prefiro não responder, HC Características veículo (mudanças automáticas), HC Características veículo (estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), CC Já ouviu falar, BPT Benefícios (redução do número de acidentes), BPT Preocupação (perder a capacidade de condução), BPT tarefa secundária (usar o computador), BPT tarefa secundária (ver televisão/filmes).

A partir deste grupo de pesquisa, considerando-se os coeficientes β para os diferentes preditores do modelo, é notório que aumentam a probabilidade de, no futuro, utilizar um autocarro autónomo, os preditores:

- Possuir veículo com mudanças automáticas,
- Possuir veículo com estacionamento automático,
- Já ter ouvido falar no conceito de veículo autónomo,
- Considerar a redução do número de acidentes como benefícios do veículo autónomo,
- Utilizar o computador e assistir TV/filme como tarefas secundárias em viagens realizadas em um veículo autónomo e
- Frequência de utilização do transporte público: diária, semanal, mensal e raramente.

Enquanto se observa a redução da probabilidade para os preditores:

- Rendimento, prefiro não responder,
- Prefiro não responder se possuo restrição física,
- Utilizar frequentemente as vias urbanas,
- Considerar perder a capacidade de condução uma das principais preocupações relacionadas ao veículo autónomo.

Como uma tentativa de interpretar a informação dos preditores que integram o modelo AUTOCARRO, verifica-se que os preditores relacionados com possuir veículo com sistemas de auxílio a condução, nomeadamente “mudanças automáticas” e “estacionamento automático” influenciaram positivamente na probabilidade de utilizar o autocarro totalmente automatizado, e isto demonstra a importância de se ter familiaridade com a tecnologia. Veículos que apresentam mudanças automáticas tendem a reproduzir uma condução mais suave e agradável, evitando movimentos muito bruscos, portanto perceber que a tecnologia pode proporcionar um maior conforto pode ser uma explicação para este preditor estar relacionado com o aumento da probabilidade de utilizar o autocarro autónomo. Neste mesmo sentido o preditor “já ter ouvido falar no conceito de veículo autónomo” deve estar relacionado a perspectiva de receber um serviço melhor quando da condução autónoma. Considerar a redução do número de acidentes como benefícios do veículo totalmente autónomo também está vinculado positivamente à intenção de utilizar o autocarro autónomo. Quando a pessoa opta por utilizar um autocarro, delega a responsabilidade de condução noutra pessoa, logo se a automação se propõe a reduzir o número de acidentes, esta deve ser uma melhor opção quando comparada a condução humana. A utilização do computador ou ver TV/filmes mais uma vez remete para a confiança na automação, considerando ser uma tarefa imersiva.

Quadro 9 – Modelo Autocarro (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

Parâmetro	B	Estatística do teste Padrão	95% Intervalo de Confiança de Wald		Teste de hipótese			
			Inferior	Superior	Qui-quadrado de Wald	gl	Sig.	
Limite	[No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado =1]	-1,213	1,6282	-4,404	1,978	,555	1	,456
	[No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado =2]	-,262	1,6358	-3,469	2,944	,026	1	,873
	[No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado =3]	1,738	1,6456	-1,487	4,964	1,116	1	,291
	[No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado =4]	4,837	1,6457	1,611	8,062	8,638	1	,003
[SDB Rendimento não responde=0]		1,994	,4445	1,123	2,865	20,131	1	,000
[SDB Rendimento não responde=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HT Frequência TP=1]		1,251	,4280	,412	2,090	8,544	1	,003
[HT Frequência TP=2]		2,039	,6368	,791	3,287	10,256	1	,001
[HT Frequência TP=3]		2,376	,9995	,417	4,335	5,650	1	,017
[HT Frequência TP=4]		1,179	,2602	,669	1,689	20,536	1	,000
[HT Frequência TP=5]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HTB Restrição Prefiro não responder=0]		2,639	1,3156	,060	5,217	4,023	1	,045
[HTB Restrição Prefiro não responder=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Características veículo (Mudanças automáticas)=0]		-,599	,2413	-1,072	-,126	6,158	1	,013
[HC Características veículo (Mudanças automáticas)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Características veículo (Estacionamento automático)=0]		-1,969	,9307	-3,793	-,145	4,477	1	,034
[HC Características veículo (Estacionamento automático)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[HC Tipo de vias (urbanas)=0]		,970	,3428	,298	1,642	8,009	1	,005
[HC Tipo de vias (urbanas)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[CC Já ouviu falar=0]		-,850	,2713	-1,382	-,318	9,818	1	,002
[CC Já ouviu falar=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT Benefícios (Redução do número de acidentes)=0]		-,568	,2619	-1,082	-,055	4,706	1	,030
[BPT Benefícios (Redução do número de acidentes)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT Preocupação (perder a capacidade de condução)=0]		,578	,2788	,031	1,124	4,297	1	,038
[BPT Preocupação (perder a capacidade de condução)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=0]		-,678	,2578	-1,183	-,173	6,914	1	,009
[BPT tarefa secundária (Usar o computador)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
[BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)=0]		-,774	,2865	-1,335	-,212	7,291	1	,007
[BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)=1]		0 ^a	.	.	.	.	.	.
(Escala)		1 ^b	.	.	.	.	.	.

Variável Dependente: No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado
 Modelo: (Limite), SDB Rendimento não responde, HT Frequência TP, HTB Restrição Prefiro não responder, HC Características veículo (Mudanças automáticas), HC Características veículo (Estacionamento automático), HC Tipo de vias (urbanas), CC Já ouviu falar, BPT Benefícios (Redução do número de acidentes), BPT Preocupação (perder a capacidade de condução), BPT tarefa secundária (Usar o computador), BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)

a. Definido para zero porque este parâmetro é redundante.

b. Fixo no valor exibido.

O uso do transporte público em relação a quem não utiliza é um preditor que aumenta a probabilidade de adoção do autocarro autónomo. A explicação parece clara, pois são mais adeptas as pessoas que já utilizam autocarro, portanto já delegam a condução a outra pessoa.

No que se refere à influência negativa da probabilidade de, no futuro utilizar autocarro autónomo, dois preditores que tiveram significância para a análise não possuem referências para possíveis explicações acerca deste comportamento, pois os indivíduos marcaram a opção prefiro não responder tanto para o preditor “renda” quanto para o “possui restrição de mobilidade”. A questão do preditor “utilizar as vias urbanas” recaem nas explicações relacionadas a complexidade do trânsito no meio urbano. Esta preocupação fica clara no comentário de um dos respondentes do inquérito: “Como o ser humano é totalmente imprevisível, como o veículo autónomo conseguiria prever um evento fora da

previsibilidade? Como por exemplo um pedestre atravessar fora da faixa de segurança, obras na via, imprudência de outros veículos.” Em geral, as preocupações são preditores negativos que revelam uma desconfiança relacionada com a capacidade da inovação. A preocupação em “perder a capacidade de condução” pode estar relacionada com os indivíduos que atualmente não utilizam o transporte público (86% da amostra declara não utilizar ou utilizar raramente), que, no caso de aderirem ao transporte público podem estar vislumbrando a perda de capacidade de condução.

6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Como forma de ter uma visão global sobre a aceitação dos veículos autônomos, este estudo definiu quatro parâmetros, nomeadamente intenção de uso, de escolha, de utilização de autocarro autônomo e conforto em que a família utilize o veículo autônomo. Para cada uma destas afirmações, construiu-se um modelo contendo os determinantes da aceitação do veículo autônomo para os residentes no Rio Grande do Sul/ Brasil.

Observa-se na Fig. 16, os percentuais de elevada concordância, i.e., níveis 4 e 5 na escala de Likert, com as afirmações relacionadas a usar o veículo autônomo (59,2%), seguida pela utilização do autocarro (57,6%) e da família (51%), sendo a opção de escolher o veículo autônomo a que atinge o valor mais baixo (43,8%). Para três destes parâmetros, a percentagem ficou acima de 50%, sendo que a rejeição maior, i.e., seleção dos níveis 2 e 3 na escala de Likert, foi de 16,4% no caso da escolha pelo veículo autônomo. Estes resultados mostram uma tendência pela aceitabilidade da tecnologia, considerando que ainda existem muitas lacunas de conhecimento sobre o modo de implementação da mesma.

No futuro, equaciono utilizar um veiculo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veiculo próprio)					No futuro, podendo escolher entre um veiculo totalmente automatizado ou um veiculo sem automação, optaria pelo primeiro					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Discordo totalmente	17	5,6	5,6	5,6	Discordo totalmente	22	7,2	7,2	7,2
	Discordo	12	3,9	3,9	9,5	Discordo	28	9,2	9,2	16,4
	Não discordo, nem concordo	95	31,3	31,3	40,8	Não discordo, nem concordo	121	39,8	39,8	56,3
	Concordo	128	42,1	42,1	82,9	Concordo	102	33,6	33,6	89,8
	Concordo totalmente	52	17,1	17,1	100,0	Concordo totalmente	31	10,2	10,2	100,0
Total		304	100,0	100,0	Total		304	100,0	100,0	

No futuro, penso que será confortável, para mim, que a minha família use um veiculo totalmente automatizado					No futuro, equaciono usar um autocarro totalmente automatizado					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Discordo totalmente	11	3,6	3,6	3,6	Discordo totalmente	22	7,2	7,2	7,2
	Discordo	24	7,9	7,9	11,5	Discordo	21	6,9	6,9	14,1
	Não discordo, nem concordo	114	37,5	37,5	49,0	Não discordo, nem concordo	86	28,3	28,3	42,4
	Concordo	122	40,1	40,1	89,1	Concordo	142	46,7	46,7	89,1
	Concordo totalmente	33	10,9	10,9	100,0	Concordo totalmente	33	10,9	10,9	100,0
Total		304	100,0	100,0	Total		304	100,0	100,0	

Fig.16 – Sumário de respostas (Fonte: IBM SPSS Statistics 26)

Considerando que o veículo autônomo ainda não está disponível no mercado, cabe destacar que a maioria dos entrevistados referiram não ter ideia de contacto prévio com tecnologia autônoma, ainda que noutros modos de transporte (e.g., comboio), portanto foram solicitados a imaginar o uso de tal tecnologia. Os cenários que serviram de base para as respostas dependeram das representações mentais subjetivas associadas a cada indivíduo. De entre as variáveis de resposta, aquela que revela um maior grau de compromisso com a tecnologia é a que refere à escolha do veículo autônomo em detrimento do veículo sem automação. Ao responder as perguntas sobre o desejo de utilizar (modelo USO), a confiança em relação a sua família utilizar (modelo FAMÍLIA) ou a disponibilidade em usar de forma compartilhada (modelo AUTOCARRO), o respondente pode eventualmente idealizar uma situação pontual, ou seja, não definitiva. Quando lhe é perguntado sobre sua escolha, o respondente poderá ser induzido para um cenário de convivência mais frequente, como seja o que implica a compra de um veículo autônomo, o que se pode revelar mais representativo da sua predisposição para adotar a tecnologia. Esta diferença conceitual pode ser verificada na razão obtida entre os preditores positivos e negativos dos modelos, para o Modelo USO é de $6/3=2$, para o Modelo ESCOLHA é de $2/4=0,5$, para o Modelo FAMÍLIA é de $9/5=1,8$ e para o Modelo AUTOCARRO é de $7/4=1,75$. Nota-se uma maior heterogeneidade de comportamento dos respondentes no modelo ESCOLHA, que apresenta uma razão definida pelo valor 0,5 além de ser a menor razão entre todos os modelos e a única razão com valor menor que 1.

Para os outros três modelos, há mais preditores favoráveis do que desfavoráveis, o que pode denotar uma certa predisposição a aceitar o uso, pelo menos ocasional, do veículo autônomo, embora o mercado ainda apresente muitas dúvidas. Para os modelos FAMÍLIA e USO, observa-se cinco preditores iguais entre eles, nomeadamente o veículo autônomo controlar qualquer situação, auto percepção tecnológica, utilizar o computador como tarefa secundária, tipo de via urbana e prazer em conduzir, todos relacionados a percepção do conceito de veículo autônomo.

O único preditor significativo para todos os modelos que exerce influência negativa quanto à aceitação do veículo autônomo relaciona-se a estrutura viária. Os tipos de via que costumam utilizar assinalados como urbana e auto-estrada, escolhidos por 85,9% e 26,6% da amostra, respetivamente, foram decisivos para a redução da aceitação do veículo autônomo de forma geral. Considerando a baixa qualidade da estrutura viária no Brasil, isto já era de se esperar, pois pressupõe-se que os veículos autônomos utilizem a infraestrutura e os elementos do ambiente rodoviário na recolha das informações necessárias para circular. Como forma de ilustrar a realidade brasileira, foram extraídas das respostas abertas as seguintes questões e preocupações:

"O país no qual eu vivo está preparado para receber veículos autônomos?"

"De que forma inserir este tipo de condução no Brasil no dia-a-dia."

"No Brasil a diversidade da qualidade das vias é enorme. Poderá um veículo autônomo estar preparado para essa realidade?"

"Penso que para chegar a esse nível em questão de mobilidade, num país como o Brasil, teríamos muito a evoluir, principalmente com relação à educação dos motoristas, bem como da situação das estradas e rodovias."

"Fabricação e manutenção das estruturas de mobilidade"

“Gostaria que fosse discutido em quais estradas estes veículos autônomos iriam trafegar, já que nossas estradas estão em estado precário.”

“Qualidade da automação nas estradas e rodovias, bem como qualidade do sinal de internet disponibilizado.”

É possível assim concluir que a infraestrutura rodoviária deverá ser alvo de inúmeras transformações, antes da implantação dos veículos autônomos. Prever como e onde ocorrerão estas intervenções, bem como informar sobre as medidas que serão adotadas é uma tarefa determinante para a aceitação no processo de implantação deste tipo de tecnologia.

Em contrapartida, os preditores positivos que foram mais selecionados pelos respondentes foram: considerar essencial que a automação seja capaz de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução (46,7%) e a opção de realizar tarefas mais imersivas, nomeadamente o uso do computador, assistir a TV/filmes e dormir (38,2%, 25% e 64,1% respectivamente). Ambas respostas estão intimamente ligadas com um elevado nível de automação do veículo. Como o estudo não construiu nenhum cenário hipotético nem descreveu um tipo de veículo autônomo como referência, vê-se claramente que os indivíduos cujas respostas idealizaram o veículo com alto nível de autonomia apresentaram uma maior predisposição para aceitação. Este parece ser o perfil de pessoas que tendem a aguardar a tecnologia estar mais madura para só então querer utilizá-la. Portanto, é importante haver o planejamento de operações de teste com veículos autônomos voltadas para a familiarização do público em geral com este tipo de tecnologia. Divulgar experiências e resultados já realizados também parece ser uma forma de quebrar as barreiras impostas por um perfil tecnológico mais conservador.

Entender o veículo como capaz de reagir a qualquer situação revela-se um preditor positivo para os modelos de USO, ESCOLHA e FAMÍLIA, o que demonstra uma certa relutância em compartilhar as tarefas de condução com o veículo autônomo. Uma forma de ultrapassar esta barreira é esclarecer, de modo geral, como a tecnologia está sendo desenvolvida e testada, de forma a garantir a segurança. No mesmo sentido, visualizar o benefício de redução do número de acidentes vinculado aos veículos autônomos foi um preditor positivo para os modelos USO e AUTOCARRO. É sabido que o Brasil enfrenta um alto número de mortalidade rodoviária, sendo a falha humana a principal razão para a ocorrência de acidentes. Portanto, disseminar a utilidade do veículo autônomo como uma possível solução para auxiliar na redução de mortes pode vir a ganhar adeptos para esta tecnologia.

Relativamente às tarefas secundárias, vale a pena lembrar que conceber o interior do veículo para a utilização das tarefas ou passatempos descritos como de maior interesse quando na utilização de um veículo autônomo pode aumentar a utilidade percebida, influenciando positivamente a aceitação.

Cabe destacar que as pessoas até aos 29 anos de idade se mostraram menos interessadas na tecnologia autônoma. Embora a amostra não seja representativa da população no geral, é preocupante encontrarmos esta barreira em dois dos modelos propostos. Para que a tecnologia do veículo autônomo cumpra com sua proposta de melhoria da segurança viária, é fundamental que os jovens percebam o veículo autônomo como uma vantagem em relação à condução humana, delegando na tecnologia uma função complexa e muitas vezes aborrecida.

O Modelo AUTOCARRO apresenta sete preditores positivos e quatro negativos. Numa análise mais atenta, observa-se que os preditores que ampliam a aceitabilidade estão relacionados com o

conhecimento da tecnologia, a utilização de transporte público, o conforto na viagem e a segurança. Hábitos passados ou experiências anteriores são considerados fatores que influenciam a intenção das pessoas de usar uma nova tecnologia ou serviço. Portanto, espera-se que a implementação do veículo autônomo vinculado ao transporte público venha ser uma oportunidade para impulsionar a adesão a este tipo de serviço.

6.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PESQUISAS FUTURAS

Em primeiro lugar, cabe salientar que os veículos totalmente automatizados com um modo de condução autônomo ainda não estão disponíveis comercialmente, o que significa que as avaliações dos respondentes neste estudo não são baseadas no uso real, mas sim em percepções moldadas por um repertório de conhecimento individual. Estudos futuros podem padronizar o entendimento por meio de texto, imagem, vídeo ou simulador de condução autônoma, de forma de minimizar a dispersão da representação mental da amostra de participantes em relação ao conceito do veículo autônomo.

Outra questão a realçar refere-se à distribuição do questionário por meio eletrônico, o que limita a participação de classes sociais mais baixas ou ainda de pessoas menos aptas à utilização de tecnologia. Além disso, o questionário foi distribuído para uma população que trabalha, estuda ou é familiarizada com a temática da circulação viária. Novas pesquisas podem utilizar a forma de entrevista direta em centros de grande circulação de pessoas para abordar uma maior diversidade de indivíduos.

Por outro lado, a amostra em estudo é relativamente pequena. Embora existam características que representem a população geral, alguns perfis sociodemográficos estão sub-representados, como, por exemplo: estudantes, pessoas com deficiência de mobilidade e idosos.

Pesquisas futuras podem ainda examinar o tema utilizando modelos especificamente desenvolvidos para o estudo da aceitação de tecnologia, recorrendo, por exemplo, a técnicas de modelação por equações estruturais, abordagem amplamente utilizada na literatura revista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abe R, Kita Y, Fukuda D (2020). An Experimental Approach to Understanding the Impacts of Monitoring Methods on Use Intentions for Autonomous Vehicle Services: Survey Evidence from Japan. *Sustainability*, Vol. 12 n°6, 11/03/2020, 2157, <https://doi.org/103390/su12062157>
- Baccarella C V, Wagner T F, Scheiner C W, Maier L, Voigt K (2020). Investigating consumer acceptance of autonomous technologies: the case of self-driving automobiles. *European Journal of Innovation Management*, 09/07/2020, <https://doi.org/101108/EJIM-09-2019-0245>
- Becker F, Axhausen K W (2017). Literature review on surveys investigating the acceptance of automated vehicles. *Transportation*, Vol. 44, 15/09/2017, 1293–1306, <https://doi.org/101007/s11116-017-9808-9>
- Borini G (2019). *O Futuro das tecnologias*. <https://www.autoentusiastas.com.br/2019/05/o-futuro-das-tecnologias/> disponível em 25 de maio de 2021.
- Chee P N E, Susiloc Y O, Wong Y D (2020). Determinants of intention-to-use first-/last-mile automated bus servisse. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 139, 05/08/2020, 350-375, <https://doi.org/101016/jtra202006001>
- Clayton W, Paddeu D, Parkhurst G, Parkin J (2020). *Autonomous vehicles: who will use them, and will they share?* *Transportation Planning and Technology*, Vol. 43 n° 4, 01/04/2020, 343-364, <https://doi.org/101080/0308106020201747200>
- Cunningham M L, Regan M A, Horberryd T, Weeratungae K, Dixit V (2019). *Public opinion about automated vehicles in Australia: Results from a large-scale national survey*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 129, 13/08/2019, 1–18, <https://doi.org/101016/jtra201908002>
- Cunningham M L, Regan M A, Ledger S A, Bennett J M (2019). *To buy or not to buy? Predicting willingness to pay for automated vehicles based on public opinion*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 65, 23/08/2019, 418-438, <https://doi.org/101016/jtrf201908012>
- Departamento Estadual de Transito do estado do Rio Grande do Sul. DETRAN/RS (2021). *Acidentalidade no RS: Diagnóstico 2019 e 2020*. <https://www.detran.rs.gov.br/acidentalidade>. Disponível em 05/04/2021.
- Departamento Estadual de Transito do estado do Rio Grande do Sul. DETRAN/RS (2021) b. *Infrações de Trânsito Cometidas no RS*. <https://www.detran.rs.gov.br/dados-rs>. Disponível em 05/04/2021.
- Dubois M, Bobillier-Chaumon M E (2009). *L'acceptabilité des technologies: bilans et nouvelles perspectives*. *Le Travail Humain*, Vol. 72, 04/02/2009, p. 305-310. <https://doi.org/10.3917/th.724.0305>
- Erskine M A, Brooks S, Greer T H, Apigian C (2020). *From driver assistance to fully-autonomous: examining consumer acceptance of autonomous vehicle technologies*. *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 37 n° 7, 15/08/2020, 883–894, <https://doi.org/101108/JCM-10-2019-3441>
- Hilgarter K, Granig P (2020). *Public perception of autonomous vehicles: A qualitative study based on interviews after riding an autonomous shuttle*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 72, 24/06/2020, 226–243, <https://doi.org/101016/jtrf202005012>

- Jing P, Xu G, Chen Y, Shi Y, Zhan F (2020). *The Determinants behind the Acceptance of Autonomous Vehicles: A Systematic Review*. Sustainability, Vol. 12 nº 5, 25/02/2020, 1719, <https://doi.org/103390/su12051719>
- Kapsler S, Abdelrahman M (2019). *Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 111, 03/01/2020, 210–225, <https://doi.org/101016/jtrc201912016>
- Kaye S, Lewis I, Forward S, Delhomme P (2020). *A priori acceptance of highly automated cars in Australia, France, and Sweden: A theoretically-informed investigation guided by the TPB and UTAUT*. Accident Analysis and Prevention, Vol. 137, 31/01/2020, 105441, <https://doi.org/101016/jaap2020105441>
- Keszey T (2020). *Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 119, 14/08/2020, 102732, <https://doi.org/101016/jtrc2020102732>
- Lee J, Abe G, Sato K, Itoh M (2020). *Effects of Demographic Characteristics on Trust in Driving Automation*. Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 32 nº 3, 02/04/2020, 605-612, <https://doi.org/1020965/jrm2020p0605>
- Lee J, Lee D, Park Y, Lee S, Ha T (2019). *Autonomous vehicles can be shared, but a feeling of ownership is important: Examination of the influential factors for intention to use autonomous vehicles*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 107, 28/08/2020, 411-422, <https://doi.org/101016/jtrc201908020>
- Liu P, Yang R, Xu Z (2019). *Public Acceptance of Fully Automated Driving: Effects of Social Trust and Risk/Benefit Perceptions*. Society for Risk Analysis, Vol. 39 nº 2, 07/02/2019, 326-341, <https://doi.org/101111/risa13143>
- Man S S, Xiong W, Chang F, Chan A H S (2020). *Critical Factors Influencing Acceptance of Automated Vehicles by Hong Kong Drivers*. IEEE Access, Vol. 8, 01/06/2020, 109845-109856, <https://doi.org/101109/ACCESS20203001929>
- Montoro L, Usecheb S A, Alonso F, Lijarcio I, Bosó-Seguí P, Martí-Belda A (2019). *Perceived safety and attributed value as predictors of the intention to use autonomous vehicles: A national study with Spanish drivers*. Safety Science, Vol. 120, 28/08/2019, 865–876, <https://doi.org/101016/jssci201907041>
- Nordhoff S, Louw T, Innamaa S, Lehtonen E, Beuster A, Torrao G, Bjorvatn A, Kessel T, Malin F, Happee R, Merat N (2020). *Using the UTAUT2 model to explain public acceptance of conditionally automated (L3) cars: A questionnaire study among 9,118 car drivers from eight European countries*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 74, 15/09/2020, 280-297, <https://doi.org/101016/jtrf202007015>
- Payre W, Cestac J, Delhomme P (2014). *Intention to use a fully automated car: Attitudes and a priori acceptability*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 26B, 09/05/2014, 252-263, <http://dxdoi.org/101016/jtrf201404009>
- Pitanga, C V (2012). *DAMATTA, Roberto. Fé em Deus e pé na tábua: ou como e por que o trânsito enlouquece no Brasil*. Rio de Janeiro: Rocco. 2010. 191 p. <https://www.scielo.br/j/ha/a/pjnzDtbrpxh87CzzQYyr6s/?format=pdf&lang=pt> . Disponível em 10/06/2021

- Rahimi A, Azimi G, Jin X (2020). *Examining human attitudes toward shared mobility options and autonomous vehicles*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 72, 10/06/2020, 133–154, <https://doi.org/101016/jtrf202005001>
- Rezaei A, Caulfield B (2020). *Examining public acceptance of autonomous mobility*. Travel Behaviour and Society, Vol. 21, 28/07/2020, 235-246, <https://doi.org/101016/jtbs202007002>
- Rio Grande do Sul. Direção de Controle e Fiscalização do Tribunal de Contas. TCE/RS. (2019a). *Diagnóstico do transporte coletivo urbano por ônibus no estado do Rio Grande do Sul*. <https://diariodotransporte.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Diagnostico-Transporte-Coletivo-2019-FINAL.pdf>. Disponível em 31 de março de 2021.
- Rio Grande do Sul. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental (2019b). *Atlas Socioeconomico Rio Grande do Sul*. ISBN: 978-65-87878-00-3 Edição: 5ª ed. Data de atualização: julho de 2020 <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/populacao-absoluta> disponível em 13 de março de 2021.
- Rodrigues R, Moura F, Silva A B, Seco A (2020). *The determinants of Portuguese preference for vehicle automation: A descriptive and explanatory study*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 76, 07/12/2020, 121–138, <https://doi.org/101016/jtrf202010009>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster
- SAE international. (2016). U.S. *Department of Transportation's New Policy on Automated Vehicles Adopts SAE International's Levels of Automation for Defining Driving Automation in On-Road Motor Vehicles*. SAE International, <https://doi.org/P141661>
- Tennant C, Stares S, Howard S (2019). Public discomfort at the prospect of autonomous vehicles: Building on previous surveys to measure attitudes in 11 countries. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 64, 17/05/2019, 98–118, <https://doi.org/101016/jtrf201904017>
- Wang X, Wong Y D, Li K X, Yuen K F (2020). *This is not me! Technology-identity concerns in consumers' acceptance of autonomous vehicle technology*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol 74, 20/09/2020, 345-360, <https://doi.org/101016/jtrf202006005>
- Wu J, Liao H, Wang J (2020). *Analysis of consumer attitudes towards autonomous, connected, and electric vehicles: A survey in China*. Research in Transportation Economics, Vol. 80, 28/02/2020, 100828, <https://doi.org/101016/jretrec2020100828>
- Yuen K F, Cai L, Qi G, Wang X (2020a). *Factors influencing autonomous vehicle adoption: an application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory*. Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 33 n° 5, 05/10/2020, 505-519, <https://doi.org/101080/0953732520201826423>
- Yuen K F, Chua G, Wang X, Ma F, Li K X (2020b). *Understanding Public Acceptance of Autonomous Vehicles Using the Theory of Planned Behaviour*. International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 17 n°12, 19/06/2020, 4419, <https://doi.org/103390/ijerph17124419>
- Zhang T, Tao D, Qu X, Zhang X, Zeng J, Zhu H, Zhu H (2020). *Automated vehicle acceptance in China: Social influence and initial trust are key determinants*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 112, 06/02/2020, 220–233, <https://doi.org/101016/jtrc202001027>

Apêndice 1 – Questionário

Consentimento livre e informado

Informações sobre a Proteção de Dados

Os seus dados serão recolhidos, processados e analisados em concordância o Regulamento Geral da Proteção de Dados (EU) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016, relativo à proteção de pessoas singulares no que diz respeito ao processamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados.

Informações sobre o Tratamento e Armazenamento de Dados

Todos os dados recolhidos serão tratados de forma anónima e confidencial. Os dados demográficos serão analisados de forma agregada. Nenhum item permitirá identificar o/a participante. Todos os dados recolhidos serão armazenados em um servidor da FPCEUP, em cumprimento dos preceitos éticos definidos no âmbito do projeto.

Direitos do Titular dos Dados

Enquanto titular dos dados, a lei reconhece-lhe os seguintes direitos: Informação, Acesso, Retificação, Apagamento, Portabilidade e Limitação do tratamento. O exercício destes direitos deverá ser feito junto do Responsável pelo tratamento de dados da FPCEUP.

*Por favor, seleccione apenas uma das seguintes opções:

Escolher uma das seguintes respostas

Declaro que tomei conhecimento dos objetivos do questionário. Participo de forma voluntária e fui informado/a de que a minha participação, a sua interrupção, ou recusa em participar, não traria quaisquer benefícios ou prejuízos pessoais.

1. Caracterização sociodemográfica

*1.1. Género

Escolher uma das seguintes respostas

- Feminino
- Masculino
- Outro
- Prefiro não responder

*1.2. Idade

Neste campo só é possível introduzir números.

*1.3. Nível de Formação Escolar

Escolher uma das seguintes respostas

- Ensino Fundamental I (5º ano)
- Ensino Fundamental II (9º ano)
- Ensino Médio/Ensino Técnico
- Ensino Superior
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

***1.4. Situação de trabalho**

Selecione todas as opções que se aplicarem

- Trabalho com vínculo empregatício
- Trabalho por conta própria
- Em situação de desemprego
- Outra: estudante
- Outra: aposentado

1.5. Qual a sua atividade profissional?

Tenha como referência a última atividade profissional que exerceu.

***1.6. Nível de rendimento econômico líquido mensal do agregado familiar (tendo em consideração o valor do Salário Mínimo Nacional de 2021 – R\$ 1100,00)**

Escolher uma das seguintes respostas

- Inferior ao salário mínimo nacional
- Entre 1 a 2 salários mínimos nacionais
- Entre 3 a 4 salários mínimos nacionais
- 5 ou mais salários mínimos nacionais
- Prefiro não responder

***1.7. Município de residência (Selecione a letra inicial de seu município)**

Escolher uma das seguintes respostas

- A - E
- F - P
- Q - Z

***1.8. Tipologia da sua área de residência**

Escolher uma das seguintes respostas

- Área predominantemente urbana
- Área medianamente urbana
- Área predominantemente rural

***1.9. A percepção que tem de si mesmo/a relativamente ao uso de tecnologias é a de que...**

Escolher uma das seguintes respostas

- Prefere usar as novas tecnologias logo que estejam disponíveis
- Prefere esperar algum tempo, e estar atento às opiniões de outras pessoas
- Não é muito adepto de mudanças tecnológicas

2. Hábitos de transporte

* **2.1. Qual/is o/s meio/s de transporte que mais usa?** Tenha em consideração os dias úteis da semana

• Selecione todas as opções que se apliquem

- A pé
- Bicicleta
- Transporte público
- Automóvel
- Motocicleta
- Patinete elétrico

* **2.2. Tendo como referência o/s meio/s de transporte que assinalou, indique:**

Qual a distância habitualmente percorrida em um dia útil da semana?

	Não se aplica	Menos de 5Km	Entre 5Km e 10Km	Entre 10Km e 15Km	Entre 15Km e 20Km	Mais de 20Km
A pé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte Público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motocicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinete elétrico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Caso não utilize um dos meios de transporte apresentados, selecione "não se aplica".

*** 2.3. Quantas horas despende, em viagens, em um dia útil da semana?**

	Não se aplica	Menos de 30min	Entre 30min e 1h	Entre 1h e 1h30min	Entre 1h30min e 2h	Mais de 2h
A pé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte Público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motocicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinete elétrico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ⓘ Caso não utilize um dos meios de transporte apresentados, seleccione "não se aplica".

***2.4. Com que frequência utiliza o transporte público?**

ⓘ Escolher uma das seguintes respostas

- Diariamente
- Semanal
- Mensal
- Raramente
- Não uso o transporte público

ⓘ Tenha como referência na resposta, as suas práticas no período antes da atual pandemia.

***2.5. Consegue organizar os seus deslocamentos diários utilizando apenas ao transporte público?**

ⓘ Escolher uma das seguintes respostas

- Sim
- Não

***2.6. Tem algum tipo de restrição física que afete a sua mobilidade?**

ⓘ Escolher uma das seguintes respostas

- Sim
- Não
- Prefiro não responder

3. Hábitos de condução

*3.1. Possui permissão ou Carteira Nacional de Habilitação (CNH)?

<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
---	------------------------------

*3.2. Possui veículo automotor?

<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
---	------------------------------

*3.3. O seu veículo possui algum sistema de auxílio à condução?

Selecione todas as opções que se aplicarem

- Câmbio Automático
- Piloto automático (Cruise control)
- Estacionamento automático
- Freio ABS
- Outro
- Não tem
- Não sei
- Não se aplica

No caso de não ter CNH, ou de não ser proprietário de veículo automotor, queira por favor selecionar "não se aplica".

*3.4. A condução faz parte da sua atividade profissional? (por exemplo, Motorista; Distribuidor; Prestação de serviços ao domicílio)

<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
---	------------------------------

*3.5. Com que frequência conduz?

Escolher uma das seguintes respostas

- Diariamente
- Alguns dias por semana
- Alguns dias por mês
- Raramente
- Não conduz

Tenha como referência as suas práticas no período antes da atual pandemia.

*3.6. Que tipo de vias mais utiliza?

Selecione todas as opções que se aplicarem

- Vias urbanas
- Rodovias Estaduais (RSs)
- Rodovias Nacionais (BRs)
- Outras
- Não se aplica

No caso de não ter CNH, ou de não ser proprietário de veículo automotor, queira por favor selecionar "não se aplica".

***3.7. Qual o motivo mais frequente para utilizar o automóvel?**

Selecione todas as opções que se apliquem

- Como parte do exercício da profissão
- Deslocamento de e para o trabalho
- Assistência à família (por exemplo, levar os filhos à escola)
- Lazer
- Não se aplica
- Outro:

No caso de não ter CNH, ou de não ser proprietário de veículo automotor, queira por favor selecionar "não se aplica".

*** 3.8. De forma genérica, tenho prazer em conduzir.**

Selecione um dos níveis da escala abaixo para indicar o seu grau de acordo com a afirmação

	Não se aplica	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Tenho prazer em dirigir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Conhecimento sobre os veículos autônomos

***4.1. Já ouviu falar sobre o conceito de veículos autônomos?**

Sim Não

***4.2. Tem, ou já teve, algum tipo de experiência com veículos autônomos?**

Selecione todas as opções que se apliquem

- Sim, já viajei em um trem/metrô sem maquinista
- Sim, já viajei em um carro/ônibus com condução autônoma
- Não tenho experiência
- Outro:

*** 4.3. Considero os veículos autônomos um conceito atrativo.**

Selecione um dos níveis da escala abaixo para indicar o seu grau de acordo com a afirmação.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Considero os veículos autônomos um conceito atrativo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Benefícios e expectativas associadas à entrada em circulação dos veículos autônomos

*5.1 Dos seguintes benefícios, selecione os CINCO (5) que são mais importantes para você.

● Selecione todas as opções que se aplicarem

- Redução do número de acidentes rodoviários (envolvendo outros veículos; e pedestres)
- Acidentes menos graves
- Menor congestionamento do tráfego rodoviário
- Diminuição dos tempos de viagem
- Menor consumo de combustível
- Redução da emissão de gases poluentes
- Possibilidade de realização de outras tarefas durante a viagem
- Redução da carga mental e fadiga associadas à condução
- Aumento do conforto nas viagens
- Possibilidade de realização de viagens mais longas
- Aumento do número de viagens realizadas

● Escolha no máximo cinco benefícios.

6. Preocupações associadas à entrada em circulação dos veículos autônomos

*6.1 Das seguintes preocupações, selecione as CINCO (5) que são mais importantes para você.

● Selecione todas as opções que se aplicarem

- Risco para a segurança do condutor e/ou passageiros
- Risco para a segurança dos pedestres
- Possíveis falhas no funcionamento da automatização (confiança do sistema)
- Risco de acidente por uma decisão errada do sistema de condução autônoma
- Fragilidade no funcionamento do sistema de automatização em situações meteorológicas e de tráfego adversas
- Questões associadas à responsabilidade legal em caso de acidente
- Dificuldades para o condutor em aprender a usar o veículo autônomo
- Dificuldades na interação na estrada com os veículos de condução manual
- Perder a capacidade de condução manual com o passar do tempo
- Acesso indevido aos dados do condutor (localização; percursos; número de km) por parte de terceiros (ataques de cibersegurança por hackers)
- Perder o prazer de conduzir
- A possibilidade da profissão de motorista desaparecer

● Escolha no máximo cinco respostas

7. Perspectivas sobre o uso de veículos autônomo

*

7. Em que tipo de viagens usaria um veículo autônomo?

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes viagens.

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequentemente
7.1. Viagens casa - trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.2. Levar os filhos à escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.3. Para realizar viagens a longas distâncias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7.4. Caso considere que usaria um veículo autônomo para outro tipo de viagem, por favor, indique qual:

8. Situação de Uso

*

8. Em que situações usaria um veículo autônomo?

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes situações.

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequentemente
8.1. Em rodovias/ambientes que não conheço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.2. Em situações meteorológicas adversas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.3. Em situações em que estou cansado/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.4. Em situações de condução stressantes (por exemplo, congestionamentos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.5. Em situações em que considero que não deva conduzir (por exemplo, sob o efeito de medicação)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.6. Em situações de condução monótona	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Atividade a realizar em veículo totalmente autônomos

*9.1 Que tarefas gostaria de realizar durante a viagem em um veículo totalmente autônomos, pelo fato de estar liberado da condução?

● Selecione todas as opções que se apliquem

- Ler
- Usar o computador
- Fazer chamadas/digitar mensagens
- Comer
- Ver televisão/filmes
- Dormir
- Preferia manter-me atento à estrada

10. Expectativas sobre a concepção e utilização dos veículos autônomos

*** 10.1 O que você considera essencial na concepção dos veículos autônomos?**

Das seguintes possibilidades, selecione as três que para si são mais importantes.

Selecione todas as opções que se aplicarem

- A possibilidade do condutor escolher as funções da automação usadas durante a condução.
- A automação ser capaz de controlar o veículo em todo o tipo de situações de condução.
- A possibilidade dos veículos totalmente autônomos terem controle físicos (por exemplo, volante, pedais)
- As ações realizadas pelo veículo autônomo serem primeiro validadas pelo condutor.
- A possibilidade da condução ser partilhada entre condutor e automação.
- O condutor ter a possibilidade de corrigir uma manobra iniciada pelo veículo autônomo.

10.2 Há mais alguma característica que deva ser considerada?

11. Intenção de uso do veículo totalmente autônomo

*** 11.1 No futuro, pretendo utilizar um veículo totalmente autônomo** (independentemente se é ou não veículo próprio)

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes afirmações.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
No futuro, pretendo utilizar um veículo totalmente autônomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** 11.2 No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente autônomo ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro.**

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes afirmações.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
No futuro, podendo escolher entre um veículo totalmente autônomo ou um veículo sem automação, optaria pelo primeiro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** 11.3 No futuro, acredito que será confortável para mim, que a minha família utilize um veículo totalmente autônomo.**

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes afirmações.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
No futuro, acredito que será confortável para mim, que a minha família utilize um veículo totalmente autônomo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*

11.4 No futuro, estou disposto a utilizar um ônibus totalmente autônomo.

Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes afirmações.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
No futuro, estou disposto a utilizar um ônibus totalmente autônomo. Selecione um dos níveis da escala para indicar o seu grau de acordo com cada uma das seguintes afirmações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Deixe a sua proposta...

12.1 Que questões/temas gostaria de ver discutidos no espaço público sobre os veículos autônomos?

 (Optional)

Apêndice 2 - Diagnóstico de multicolinearidade

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients não padronizados		Coefficients padronizados			Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro Erro	Beta	t	Sig.	Tolerância	VIF
1	(Constante)	2,821	2,296		1,228	,221		
	SD Gender	-,233	,128	-,117	-1,825	,069	,579	1,728
	SD Grupo etário	,038	,129	,020	,296	,768	,503	1,989
	SD Formação	-,039	,154	-,017	-,256	,798	,571	1,753
	SD Rendimento	,045	,060	,051	,750	,454	,513	1,949
	SD Tipologia residência	-,165	,131	-,081	-1,263	,208	,577	1,734
	SD Percepção tecnológica	,229	,117	,113	1,953	,052	,714	1,401
	Transporte mais usado (A pé)	,089	,971	,040	,092	,927	,013	79,193
	Transporte mais usado (Bicicleta)	,415	,884	,114	,470	,639	,040	24,966
	Transporte mais usado (Transporte público)	-,638	,555	-,219	-1,150	,252	,066	15,228
	HT Transporte mais usado (Automóvel)	-,399	,281	-,159	-1,423	,156	,189	5,287
	Transporte mais usado (Mota)	,079	,916	,024	,086	,932	,030	33,442
	Distância (A pé)	-,274	,233	-,584	-1,178	,240	,010	103,503
	Distância (Bicicleta)	,244	,237	,268	1,026	,306	,035	28,707
	HT Distância (Transporte público)	-,039	,120	-,045	-,327	,744	,127	7,890
	HT Distância (Automóvel)	,092	,059	,161	1,563	,119	,224	4,472
	HT Distância (Mota)	-,177	,126	-,180	-1,401	,163	,143	6,969
	Horas (A pé)	,255	,157	,523	1,628	,105	,023	43,468
	Horas (Bicicleta)	-,047	,244	-,055	-,194	,846	,029	34,205
	Horas (Transporte público)	-,053	,144	-,071	-,371	,711	,064	15,512
	HT Horas (Automóvel)	-,122	,071	-,234	-1,719	,087	,129	7,772
	Horas (Mota)	,194	,201	,271	,965	,335	,030	33,114
	HT Frequência TP	-,096	,083	-,114	-1,148	,252	,242	4,137
	HT Deslocações apenas TP	-,137	,149	-,059	-,916	,360	,564	1,773
	HT Possui restrição física	-,318	,409	-,044	-,777	,438	,729	1,372
	HC Carta de condução	-,733	,332	-,149	-2,212	,028	,525	1,906
	HC Possui automóvel	,245	,233	,080	1,055	,292	,408	2,450
	HC Características veículo (Mudanças automáticas)	,209	,159	,100	1,321	,188	,410	2,439
	HC Características veículo (Cruise control)	-,063	,178	-,026	-,352	,725	,422	2,368
	HC Características veículo (Estacionamento automático)	,157	,434	,020	,363	,717	,774	1,291
	HC Características veículo (ABS)	-,118	,150	-,059	-,783	,435	,419	2,384
	HC Características veículo (Outro)	,132	,223	,033	,595	,553	,775	1,290
	HC Características veículo (Não sei)	,293	,432	,037	,677	,499	,782	1,278
	HC Atividade profissional	-,103	,174	-,042	-,590	,556	,480	2,083
	HC Frequência condução	-,056	,060	-,072	-,925	,356	,396	2,527
	HC Tipo de vias (urbanas)	-,253	,187	-,088	-1,350	,178	,555	1,802
	HC Tipo de vias (Auto estradas)	-,196	,148	-,087	-1,328	,186	,553	1,809
	HC Tipo de vias (Nacionais)	,203	,170	,082	1,190	,235	,502	1,993
	HC Tipo de vias (Outras)	-,420	,357	-,071	-1,177	,241	,646	1,548
	HC Motivo (exercício da profissão)	-,033	,225	-,011	-,144	,885	,445	2,247
	HC Motivo (de e para o trabalho)	-,140	,144	-,066	-,976	,330	,518	1,932
	HC Motivo (Assistência à família)	,039	,131	,019	,296	,768	,594	1,682
	HC Motivo (Em lazer)	-,058	,120	-,028	-,480	,632	,676	1,480
	HC Prazer em conduzir	-,114	,140	-,053	-,815	,416	,565	1,771

CC Já ouviu falar	,322	,147	,132	2,188	,030	,649	1,542
CC Experiência (comboio/metro)	-,418	,263	-,099	-1,586	,114	,611	1,637
CC Experiência (carro/autocarro)	-,177	,268	-,041	-,661	,509	,622	1,608
CRE Conceito apelativo	,357	,061	,333	5,872	,000	,737	1,357
BPT Benefícios (Redução do número de acidentes)	,318	,141	,139	2,262	,025	,624	1,602
BPT Benefícios (Acidentes menos graves)	,001	,129	,001	,011	,991	,582	1,718
BPT Benefícios (Menor congestionamento)	,030	,135	,015	,222	,824	,534	1,873
BPT Benefícios (Diminuição dos tempos de viagem)	,209	,136	,096	1,538	,125	,605	1,654
BPT Benefícios (Menor consumo de combustível)	,002	,131	,001	,018	,986	,571	1,752
BPT Benefícios (Redução da emissões)	,055	,131	,027	,422	,673	,568	1,760
BPT Benefícios (realização de outras)	,003	,140	,001	,021	,983	,521	1,921
BPT Benefícios (fadiga)	-,018	,130	-,009	-,138	,891	,563	1,776
BPT Benefícios (conforto)	,066	,126	,031	,525	,600	,662	1,511
BPT Benefícios (viagens mais longas)	,175	,143	,074	1,224	,222	,649	1,540
BPT Benefícios (Aumento do número de viagens)	,057	,198	,016	,286	,775	,717	1,394
BPT Preocupação (Risco condutor e/ou passageiros)	-,252	,151	-,124	-1,667	,097	,429	2,329
BPT Preocupação (Risco para peões)	,138	,151	,069	,913	,362	,418	2,390
BPT Preocupação (falhas no funcionamento)	,125	,170	,047	,735	,463	,570	1,755
BPT Preocupação (risco de acidente)	-,030	,130	-,013	-,228	,820	,706	1,416
BPT Preocupação (fragilidade do sistema situações adversas)	-,033	,118	-,016	-,276	,783	,682	1,466
BPT Preocupação (responsabilidade legal)	,136	,125	,066	1,083	,280	,640	1,562
BPT Preocupação (aprender a usar)	,163	,155	,064	1,047	,296	,633	1,579
BPT Preocupação (interação com condução manual)	-,033	,137	-,014	-,241	,810	,673	1,487
BPT Preocupação (perder a capacidade de condução)	,016	,155	,007	,105	,917	,616	1,623
BPT Preocupação (dados pessoais e cibersegurança)	-,059	,131	-,026	-,449	,654	,712	1,404
BPT Preocupação (perder o prazer de conduzir)	-,174	,173	-,059	-1,010	,314	,693	1,443
BPT Preocupação (profissão de motorista desaparecer)	-,012	,150	-,005	-,080	,936	,607	1,648
BPT tarefa secundária (Ler)	,100	,132	,049	,757	,450	,570	1,754
BPT tarefa secundária (Usar o computador)	,293	,139	,143	2,101	,037	,514	1,945
BPT tarefa secundária (Fazer chamadas/enviar sms)	-,008	,129	-,004	-,062	,951	,567	1,764
BPT tarefa secundária (Comer)	,126	,134	,059	,939	,349	,605	1,652
BPT tarefa secundária (Ver televisão/filmes)	,104	,147	,045	,705	,481	,583	1,716
BPT tarefa secundária (Dormir)	,244	,123	,117	1,974	,050	,674	1,483

CC concessão (escolher que funções)	,100	,124	,048	,802	,423	,654	1,529
CC concessão (automatização controlar qualquer situação)	,392	,126	,196	3,102	,002	,595	1,681
CC concessão (terem controlos físicos: volante, pedais)	,131	,121	,066	1,084	,280	,650	1,538
CC concessão (automatização serem validadas)	-,180	,131	-,079	-1,375	,170	,717	1,395
CC concessão (condução ser partilhada)	,033	,123	,017	,271	,786	,636	1,571
CC concessão (corrigir uma manobra)	-,043	,114	-,021	-,374	,709	,736	1,358

a. Variável Dependente: No futuro, equaciono utilizar um veículo totalmente automatizado (independentemente se é ou não veículo próprio)