



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Aceitação da Tecnologia de Veículos de Condução Autónoma em Portugal

João Carlos Barreto Coelho

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadores:

Professora Doutora Martinha do Rosário Piteira, Professora Adjunta, Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Tecnologia – IPS/ESTS.

Professor Doutor Bráulio Alexandre Barreira Alturas,
Professor Associado, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

outubro, 2023



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Aceitação da Tecnologia de Veículos de Condução Autónoma em Portugal

João Carlos Barreto Coelho

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadores:

Professora Doutora Martinha do Rosário Piteira, Professora Adjunta, Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Tecnologia – IPS/ESTS.

Professor Doutor Bráulio Alexandre Barreira Alturas,
Professor Associado, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

outubro, 2023

Direitos de cópia ou Copyright

©Copyright: João Carlos Barreto Coelho

O Iscte - Instituto Universitário de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à professora Martinha Piteira e ao professor Bráulio Alturas, pela orientação constante, paciência e sabedoria ao longo deste processo. O seu apoio foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família e à minha namorada, que sempre estiveram ao meu lado, agradeço pelo vosso amor incondicional e incentivo. Vocês foram a minha força motriz e inspiração ao longo destes anos.

Aos meus amigos e colegas de turma, obrigado por compartilharem comigo as alegrias e desafios desta jornada académica.

Às instituições de ensino que contribuíram para minha formação, em especial ao ISCTE, pelo acesso à infraestrutura, recursos e oportunidades de pesquisa.

Aos participantes da minha pesquisa, cuja colaboração e voluntarismo foram essenciais para a coleta de dados.

Resumo

Ao longo da história da indústria automóvel, a grande maioria dos fabricantes, procuram, cada vez mais, investir em tecnologia de condução autónoma, incorporando funcionalidades de auxílio ao condutor, com o objetivo de melhorar a segurança dos seus produtos.

Apesar de, cada vez mais, o veículo estar equipado com tecnologias de apoio à condução, a ideia de ser o próprio veículo a desempenhar a função de condução por completo, gera receios a grande parte dos condutores.

Nesse sentido, esta dissertação pretende identificar no contexto português, quais os principais fatores que influenciam a aceitação da tecnologia de condução autónoma.

Deste modo foi conduzido um estudo, aplicado ao contexto português, que tem como objetivo estudar a aceitação desta tecnologia.

Para realizar este estudo foi realizada uma revisão da literatura que permitiu uma contextualização da problemática. Foram também identificados a partir da literatura os fatores que podem influenciar a aceitação da tecnologia.

Tendo por base o modelo de aceitação da tecnologia, foi proposto um modelo explicativo, que incorpora dimensões do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) e os fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia previamente identificados na literatura. Os resultados e conclusões retiradas são um contributo para a compreensão dos determinantes na adoção da tecnologia de condução autónoma.

Palavras-chave: Condução autónoma, veículos conectados, aceitação de tecnologia.

Abstract

Throughout the history of the automotive industry, most manufacturers have been increasingly investing in autonomous driving technology, incorporating driver-assistance features with the aim of enhancing the safety of their products. However, despite the growing prevalence of driving support technologies, the idea of the vehicle itself assuming full control of the driving function raises concerns among many drivers.

In this regard, this dissertation seeks to identify the key factors influencing the acceptance of autonomous driving technology within the Portuguese context. To achieve this, a study was conducted specifically tailored to the Portuguese context, aiming to explore the acceptance of this technology.

To conduct this study, a literature review was carried out to provide a contextualization of the issue at hand. Additionally, factors that may influence technology acceptance were identified from the literature. Drawing upon the Technology Acceptance Model (TAM), an explanatory model was proposed, incorporating dimensions of the TAM and the technology acceptance factors previously identified in the literature. The findings and conclusions drawn contribute to a better understanding of the determinants in the adoption of autonomous driving technology.

Keywords: Autonomous driving, connected vehicles, acceptance of technology.

Publicação

Coelho, J., Piteira, M., & Alturas, B. (2023). *Acceptance Model for Autonomous Driving Technology in Portugal. 23^a Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI2023), 2023. In Press*

Índice Geral

Resumo	II
Abstract	III
Publicação.....	IV
Índice Geral.....	V
Índice de Tabelas	VI
Índice de Figuras	VII
Glossário de Abreviaturas e Siglas.....	VIII
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Enquadramento do tema.....	1
1.2. Motivação e relevância do tema.....	2
1.3. Questões e objetivos de investigação	3
1.4. Abordagem metodológica	4
1.5. Estrutura e organização da dissertação.....	6
Capítulo 2 – Revisão da Literatura.....	7
2.1. Enquadramento histórico do tema	7
2.2. Diferentes níveis de condução autónoma	10
2.3. Teoria da Adoção da Tecnologia	12
2.4. Modelos de aceitação existentes	14
2.5. Teoria da Difusão da Informação (Innovation Diffusion Theory, IDT)	16
2.6. Fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia	17
2.7. Modelos de adoção adotados como base para a investigação	19
Capítulo 3 – Metodologia	22
3.1. Modelo concetual proposto.....	22
3.2. Questionário utilizado na recolha de dados	23
Capítulo 4 – Resultados e Discussão	26
Capítulo 5 – Conclusões, limitações, contribuições e trabalho futuro.....	37
Referências Bibliográficas	40
Anexos.....	43

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Níveis de automação	11
Tabela 2 - Revisão de literatura - Fatores de aceitação da tecnologia.....	18
Tabela 3 - Conjunto de itens que compõem o questionário	25
Tabela 4 - Variáveis adicionais	26
Tabela 5 - Resumo das técnicas estatísticas utilizadas	27
Tabela 6 - Média e Desvio Padrão de cada questão	28
Tabela 7 - Alfa de Cronbach.....	30
Tabela 8 - Correlações de Pearson	31
Tabela 9 - Resultados das hipóteses de pesquisa.....	32
Tabela 10 - Resultados do modelo de regressão linear múltipla	34
Tabela 11 - Resumo do modelo de regressão linear múltipla.....	35

Índice de Figuras

Figura 1 - Fases de desenvolvimento do estudo	5
Figura 2 - Níveis de automação da condução	12
Figura 3 - Modelo TAM (Davis, 1989)	13
Figura 4 - Modelo de Investigação	23
Figura 5 - Fases de construção do instrumento de medida.....	24

Glossário de Abreviaturas e Siglas

ACC – Adaptive Cruise Control

DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency

RADAR – Radio Detection and Ranking

LIDAR – Light Detection and Ranging

CADS – Collision Avoidance Driver Support

SAE – Society of Automotive Engineers

TAM – Technology Acceptance Model

PAV – Partial Autonomous Vehicle

FAV – Full Autonomous Vehicle

IDT – Innovation Diffusion Theory

IUT – Intenção de Utilizar a Tecnologia

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Enquadramento do tema

A tecnologia de condução autónoma é um tema amplamente discutido nos dias de hoje. É importante começar por definir do que se trata. Existem diversas definições formuladas pelos mais variados autores, que permitem uma caracterização abrangente acerca do tema. Veículo autónomo é o nome dado a um tipo de veículo de transporte, de passageiros ou mercadorias, dotado de um sistema de controlo computacional que integra um conjunto de sensores com a função de, a partir de uma missão inicial (local de destino) estabelecida pelo utilizador, navegar de forma autónoma e segura sobre a superfície terrestre (Ozguner et al., 2007).

O primeiro projeto relacionado com este tema remonta a 1939, onde, na Feira Mundial de Nova Iorque, foi apresentado um protótipo de um sistema de estradas automáticas que corrigiram os erros humanos durante a condução e impediam a realização de determinadas manobras proibidas.

O erro do condutor é visto como sendo a principal causa de acidentes. Apesar de as infraestruturas e a conceção dos veículos serem também fatores críticos na forma e gravidade dos acidentes, o principal responsável é o condutor. A ideia de substituir os seres humanos, propensos ao erro, pela tecnologia acaba por surgir de forma natural. O principal objetivo desta tecnologia é eliminar a intervenção do ser humano na condução, apresentando várias vantagens, como a redução de acidentes rodoviários e com isso a eliminação de diversos custos materiais e financeiros relacionados com este tipo de acontecimentos, o facto de não existirem limitações para a utilização do veículo, ou seja, menores de idade, pessoas com limitações físicas ou psicológicas, podem utilizar o veículo, eliminação dos custos com a formação dos condutores, entre outras (Matthaei & Maurer, 2015).

Existem diversos impactos positivos diretos da utilização em larga escala desta tecnologia, preferencialmente em veículos partilhados, por exemplo, maior nível de segurança no trânsito, redução de emissões para a atmosfera, interações sociais e redução do stress dos passageiros (Rojas-Rueda et al., 2020).

Com o passar dos anos e com a conseqüente evolução tecnológica, a condução autónoma está cada vez mais a tornar-se uma realidade. A grande maioria dos fabricantes de automóveis tem procurado reforçar a segurança dos seus modelos, procurando, cada vez mais, investir em tecnologia de condução autónoma e incorporando funcionalidades como travagem em caso de emergência, correção em caso de saída da faixa de rodagem, estacionamento autónomo, piloto automático adaptativo (guarda uma distância de segurança em relação ao veículo que segue à frente e mantém, aumentando ou reduzindo a velocidade).

Apesar de, cada vez mais, o veículo estar equipado com tecnologias de apoio à condução, a ideia de ser o próprio veículo a desempenhar a função de condução por completo, causa dúvidas a uma grande parte dos condutores. Sendo este um dos pontos que mais limita a utilização desta tecnologia, é oportuno estudar e compreender em que medida a perceção dos condutores, no contexto português, limita a implementação da tecnologia de condução autónoma.

1.2. Motivação e relevância do tema

A escolha deste tema prende-se com o meu gosto pessoal por veículos automóveis. Como entusiasta e acompanhante deste universo, assisto, com o passar dos anos, a alterações profundas na forma como interagimos e desfrutamos do nosso veículo. Nos primórdios da história automóvel, este surgiu como um meio de transporte bastante arcaico e de difícil acesso à maioria da população. Com o passar do tempo, passou por diversos processos de evolução, graças aos avanços tecnológicos que se fazem sentir ano após ano.

Contudo, houve sempre uma forte ligação Homem-máquina, principalmente, nos anos 70, 80 e 90 do século XX. Uma era em que o condutor e o automóvel comunicavam entre si, como se de uma equipa se tratasse. Não existiam quaisquer auxílios à função de condução, tudo era mecânico e sensível aos comandos de quem estava atrás do volante. O veículo era muito mais do que um simples meio de transporte, era um símbolo de paixão, história, tecnologia e prazer para os que mais gostavam dele. Ao longo dos anos, toda a incorporação de tecnologia a que assistimos, acaba por ser benéfica do ponto de vista da segurança, por exemplo, mas também retira a posição do próprio condutor.

A implementação desta tecnologia provoca alterações a diversos níveis da nossa

sociedade, seja em termos legais, de segurança e até económicos, o que origina uma divisão de opiniões. A necessidade de explicações no que toca aos veículos autónomos, decorre das preocupações acerca da transparência e das responsabilidades dos mesmos. Acredita-se que, ao procurar esclarecer estes dois temas, existirá maior confiança nesta tecnologia, por parte do público. No que toca à atribuição de responsabilidades, a lei não é clara. Não existe, até ao momento, uma forma de responsabilizar um veículo totalmente autónomo em caso de acidente ou de incumprimento de alguma regra. À medida que são disponibilizados novos estudos sobre esta tecnologia, o utilizador acaba por aumentar o seu nível de conhecimento, criando assim uma relação de confiança, baseada em acontecimentos reais (Omeiza et al., 2022).

Acresce que a aceitação desta tecnologia por parte dos utilizadores não é consensual. Nesse sentido, importa cientificamente perceber qual é a perceção efetiva dos utilizadores relativamente à utilização dos veículos autónomos, e quais são os fatores que mais impacto têm na aceitação desta tecnologia.

A investigação nesta área é ainda reduzida, e os estudos realizados têm sido circunscritos a contextos específicos. Nesse sentido, pretende-se com a presente dissertação, ampliar o conhecimento sobre esta temática, e identificar os fatores que influenciam a adoção da tecnologia de condução autónoma no contexto dos condutores portugueses.

1.3. Questões e objetivos de investigação

O presente estudo tem como objetivo a construção de um modelo de aceitação que permita compreender e estudar quais os fatores que têm influência na implementação da tecnologia de condução autónoma no contexto português e assim contribuir para o desenvolvimento da área científica relacionada com este tema. Desta forma, será possível compreender qual a relevância e o impacto de cada fator considerado.

Dito isto, a questão de investigação à qual se pretende responder é a seguinte:

Q1- Qual a perceção dos condutores em Portugal acerca da tecnologia de condução autónoma?

A função de pesquisa passa pela identificação de condutores, ou seja, pessoas maiores de idade com carta de condução válida que vivam em Portugal.

Para responder à questão de investigação acima descrita, foram definidos os seguintes objetivos, que orientaram a investigação realizada:

- **OBJ1: Identificar os fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia de condução autónoma.**
- **OBJ2: Identificar modelos de aceitação de tecnologia.**
- **OBJ3: Proposta de modelo de adoção da Tecnologia de Veículos Autónomos.**
- **OBJ4: Validação do modelo.**

A partir da revisão da literatura pretende-se identificar os estudos relacionados e a partir desses estudos identificar os principais fatores que podem contribuir para a aceitação da tecnologia. O resultado foram os diversos fatores, que podem contribuir para a aceitação da tecnologia.

O modelo de aceitação é um dos principais contributos desta dissertação. É suportado na revisão da literatura. O desenvolvimento do modelo foi efetuado em duas fases: construção e validação.

Assim, o modelo de aceitação proposto, contribui para a compreensão dos elementos que exercem influência na adoção desta tecnologia. Dado que a aceitação pelo público se destaca como uma das principais razões que restringe a adoção da tecnologia, esta investigação procura esclarecer o efeito desta restrição, chegando a conclusões que esclareçam todos os agentes envolvidos, de modo a viabilizar a utilização desta tecnologia.

1.4. Abordagem metodológica

Para dar resposta à questão principal, foram definidos os seguintes pontos: a) identificação a partir da literatura, dos fatores que influenciam a adoção da tecnologia; b) identificação e análise dos modelos de aceitação da tecnologia; c) construção de um modelo de aceitação a partir dos modelos existentes; d) e por último a validação do modelo proposto.

Para dar seguimento aos objetivos definidos, foi elaborado um questionário, a partir da literatura revista, e foi disseminado por diversos canais para recolha de dados. Finalizada a fase de recolha de dados, foi conduzida a fase de análise.

Os principais contributos deste trabalho são por um lado a identificação dos fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia no geral, e em particular a adoção da tecnologia de condução autónoma, e a proposta de um modelo de aceitação da tecnologia a partir da literatura revista, tendo por base os fatores de adoção previamente identificados.

Adicionalmente, pretende-se aplicar o modelo a um contexto específico, o contexto português, dado que até à data não existe um estudo de adoção aplicado a este contexto. Desta forma, de acordo com a Figura 1, temos cinco fases de desenvolvimento do presente trabalho.

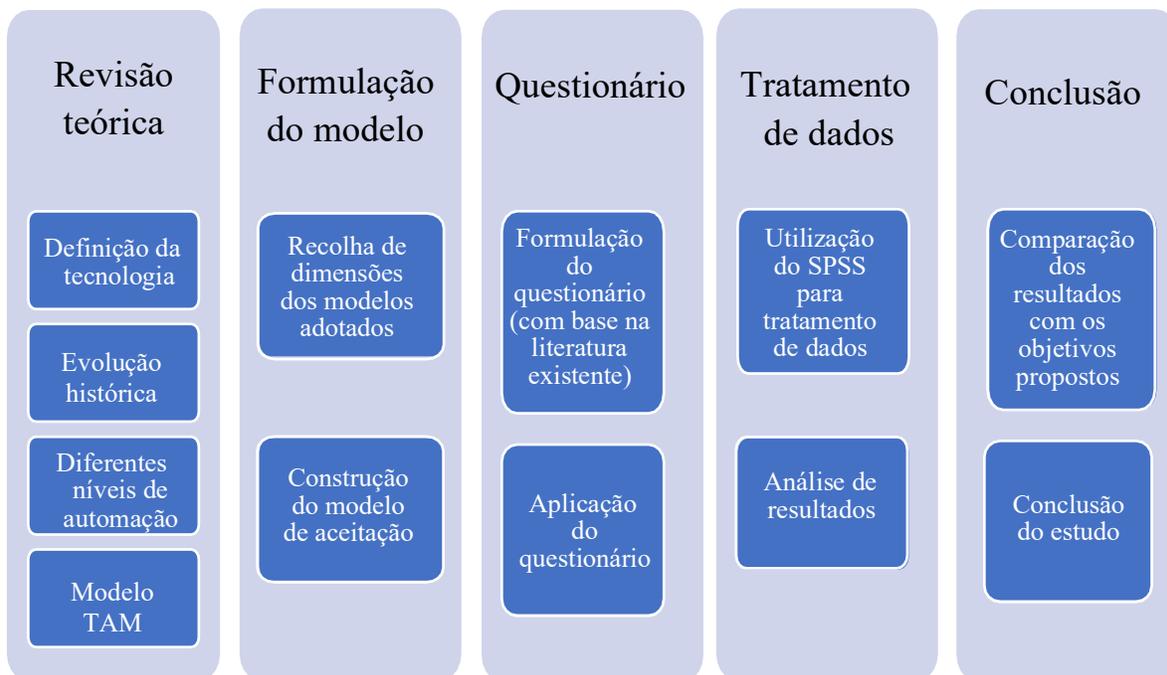


Figura 1 - Fases de desenvolvimento do estudo

1.5. Estrutura e organização da dissertação

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos distintos, visando proporcionar uma abordagem completa ao tópico em análise.

O primeiro capítulo engloba o enquadramento temático, onde é desenvolvida uma breve descrição com o propósito de definir e esclarecer os objetivos do estudo. Posteriormente, são abordadas as motivações, tanto a nível pessoal como científico. São também apresentadas a questão de investigação e os objetivos a atingir, bem como a abordagem metodológica a ser adotada.

No segundo capítulo, realiza-se uma revisão de literatura. É efetuada uma contextualização histórica sobre o tema, diversas definições de diferentes autores são apresentadas, é traçada a evolução ao longo do tempo, são discutidos avanços tecnológicos e são delineados os distintos níveis de automação existentes.

O terceiro capítulo aborda a metodologia. É detalhada a estratégia selecionada para o estudo, é proposto o modelo de aceitação e é apresentada a estruturação do questionário, fundamentada na literatura.

O quarto capítulo propõe-se a analisar e discutir os resultados obtidos.

Finalmente, o quinto capítulo sintetiza as conclusões retiradas do estudo, destacando as suas contribuições, tanto no âmbito académico como científico. São também apresentadas possíveis áreas para investigações futuras relacionadas com o tema, bem como algumas limitações do estudo.

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

2.1. Enquadramento histórico do tema

É provável que, num futuro próximo, a maioria dos veículos a circular nas nossas estradas sejam totalmente autónomos. É uma realidade que parece longínqua para muitos condutores e exige alterações profundas em termos sociais, legais e económicos. Apesar de a engenharia e a tecnologia estarem preparadas, estará o público apto para aceitar esta tecnologia?

Os veículos autónomos estão a tornar-se uma nova componente da infraestrutura contemporânea. Tanto os fabricantes automóveis como os produtores de eletrónica e os fornecedores de serviços de tecnologia de informação estão manifestamente interessados nesta tecnologia. Adicionalmente, a investigação académica tem desempenhado um papel de relevo na evolução dos sistemas prototípicos, contribuindo de forma substancial para o seu desenvolvimento (Kato et al., 2015).

Importa agora procurar entender o tema, regressando aos primórdios do seu desenvolvimento. O primeiro projeto apresentado acerca deste tema remonta ao ano de 1939, na Feira Mundial em Nova Iorque, onde foi apresentada uma visão onde os automóveis iriam utilizar o "Controlo Automático de Rádio" para manter distâncias seguras, numa representação de como seriam os transportes em 1960, apenas 21 anos à frente do seu tempo (Rupp & King, 2010). Uma das primeiras tentativas para desenvolver um veículo autónomo real foi liderada pelo Dr. Robert E. Fenton, que entrou para a Universidade Estatal de Ohio em 1960 e foi eleito para a Academia Nacional de Engenharia em 2003. Acredita-se que a sua pesquisa e experimentação foi pioneira no controlo do volante automático, mudança de faixa e acompanhamento do automóvel e que resultaram na primeira demonstração de um veículo que podia conduzir sozinho. Após estes experimentos iniciais, muito investimento foi realizado, por parte de diversas organizações, desde universidades, empresas do setor automóvel e organizações governamentais, na tecnologia de condução autónoma.

A DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency, é uma agência criada em 1958 por um grupo de militares e cientistas norte americanos que tem como objetivo manter a superioridade tecnológica dos EUA. A sua missão é a seguinte “Fazer investimentos essenciais em tecnologias revolucionárias para a segurança nacional”. No ano de 2004 foi lançado o DARPA Grand Challenge com o objetivo de estimular a engenharia americana por

forma a acelerar o desenvolvimento de tecnologias de veículos autónomos que poderiam ser aplicadas às exigências militares. O prémio atribuído à equipa cujo veículo conseguisse completar o percurso definido em primeiro lugar era de um milhão de dólares. Nenhuma das equipas participantes conseguiu concluir o percurso, impossibilitando a entrega do valor. O veículo denominado Stanley foi o vencedor do desafio de 2005, concebido por um grupo de investigadores com o propósito de impulsionar o estado da arte no campo da condução autónoma. O êxito alcançado pelo Stanley é a resultante de um esforço de desenvolvimento incisivo, liderado pela Universidade de Stanford, que congregou especialistas oriundos da Volkswagen of America, Mohr Davidow Ventures, Intel Research e diversas outras entidades relevantes (Thrun et al., 2006). O fundamento do Stanley baseia-se sobre um Volkswagen Touareg R5 TDI do ano 2004, meticulosamente dotado de uma plataforma de computação composta por seis processadores, fornecidos pela Intel. Adicionalmente, o veículo integra um conjunto de sensores e atuadores, habilmente calibrados para a realização de manobras de condução autónoma. A equipa ganhou o prémio de dois milhões de dólares por o seu veículo ter completado com sucesso um percurso de 175 milhas no deserto de Southwest, em menos de dez horas. Dois anos mais tarde, em 2007, realizou-se o primeiro DARPA Urban Challenge Event onde seis de onze finalistas completaram um percurso de 60 milhas em ambiente urbano.

Ao longo da história, foram desenvolvidas diversas tecnologias que contribuíram para a evolução da condução autónoma. Em 1904 foi patenteado por Christian Hülsmeyer o sistema RADAR (Radio Detection and Ranging) que combinava a deteção via rádio e alcance, para uso marítimo e militar. Em 1999, a Ford Motor Company, desenvolveu e lançou para o mercado o primeiro sistema de ACC (Adaptive Cruise Control) baseado em radar, sendo o Jaguar XKR o primeiro veículo produzido com este equipamento (Wiesbeck & Sit, 2014). Em comparação com os sistemas convencionais de controlo de velocidade de cruzeiro que regulam apenas a velocidade do veículo, um sistema ACC permite aos condutores manter uma velocidade de cruzeiro desejada se não houver nenhum veículo adiante, bem como uma distância desejada em relação a um veículo que circule à sua frente (Bu et al., 2010). O sistema ACC deteta o alcance (ou seja, distância relativa) e a taxa de alcance do veículo precedente com um radar ou um LIDAR (Light Detection and Ranging). LIDAR, é uma tecnologia de sensores que permite um mapeamento do ambiente que o circunda. Utiliza a

luz para ler o ambiente, o que o torna mais preciso e rápido do que as tecnologias de som (sonar) ou micro-ondas (radar). Tornou-se fundamental para o desenvolvimento da tecnologia de condução autónoma (Warren, 2019).

Em 2007, foi desenvolvido e equipado num veículo de produção, um Volvo S80, um sistema de câmaras com radar incorporado, intitulado CADS (Collision Avoidance Driver Support). Em 2011, acabou por ser expandida a tecnologia incorporada, dispondo agora de aviso de colisão e travagem totalmente automática para veículos e peões, além do ACC já existente, contava também com aviso de saída de faixa e alerta de fadiga do condutor.

A Google foi uma das pioneiras no aprofundamento dos estudos e desenvolvimento da tecnologia de condução autónoma, tendo lançado o seu primeiro protótipo, um Toyota Prius, em 2010. A equipa responsável por este protótipo contava com o know-how de participantes dos eventos DARPA, referidos anteriormente. De acordo com os executivos do Google, o objetivo do Google Car era ajudar a prevenir acidentes de viação, libertar o tempo das pessoas e reduzir as emissões de carbono, alterando fundamentalmente a utilização do veículo, (Google, 2013).

O Google Car é um sistema sofisticado que integra hardware e software produzido pela própria Google, utilizando câmaras de vídeo, sensores de radar e um sensor laser para visualizar o tráfego e mapas detalhados retirados do Google Maps para permitir a navegação entre destinos. A tecnologia incorporada naquele veículo foi disruptiva, tendo vários pontos distintos dos restantes protótipos que existiam, tendo em conta, por exemplo, as regras de trânsito do local onde circulava. Completou, até 2013, 200.000 milhas sem acidentes de viação (Poczter & Jankovic, 2014).

Em 2016, foi criada a Waymo, uma start-up que pertence à Alphabet, empresa proprietária da Google, que procura seguir o projeto iniciado em 2010. O principal objetivo definido desde o início estava relacionado com o teste da tecnologia em situações reais em ambiente urbano. Em outubro de 2017 começaram os primeiros testes com veículos autónomos sem condutor e sem passageiros em vias públicas, na cidade de Chandler, no estado do Arizona, por forma a ser realizada uma recolha de dados para integrar no seu algoritmo. Nos anos seguintes a aposta em melhorar o sistema continuou com um grande investimento no seu sistema intitulado “Waymo Driver”. O “Waymo Driver” é um dos

sistemas de condução autónoma mais avançados do mundo, baseado em Inteligência Artificial e *Machine Learning* em que os utilizadores do veículo não necessitam de interagir com o mesmo, bastando entrar e desfrutar da viagem até ao destino previamente escolhido. Em 2018, findos os testes e recolha de dados sem qualquer passageiro a bordo do veículo, a empresa começou a operar com um serviço de táxi, semelhante a uma aplicação de partilha de veículos, em Phoenix, no estado do Arizona. Em junho de 2022, a Waymo anunciou uma parceria com Uber, onde a sua tecnologia autónoma será integrada no serviço da Uber (Gu et al., 2020).

2.2. Diferentes níveis de condução autónoma

Existem diferentes níveis de automação no que toca à tecnologia de condução autónoma. Temos os seguintes níveis (Barabás et al., 2017):

- Nível 0 (Não existe qualquer assistência): o condutor executa todas as tarefas de condução.
- Nível 1 (Assistência ao condutor): O sistema de assistência ao condutor executa operações de correção da trajetória, aceleração e travagem, utilizando informações sobre o ambiente de condução envolvente. O condutor executa todos os restantes aspetos da tarefa de condução, estando o veículo totalmente sob o seu controlo.
- Nível 2 (Automação parcial): O sistema de assistência ao condutor efetua tanto as operações de direção como as de aceleração e travagem, com a expectativa de que o condutor execute todos os aspetos restantes da tarefa de condução dinâmica.
- Nível 3 (Automação condicional): O sistema de condução automático executa todos os aspetos da tarefa de condução dinâmica em certos modos de condução. O condutor tem de responder adequadamente a um pedido de intervenção.
- Nível 4 (Automação elevada): O sistema de condução automático executa todos os aspetos da tarefa de condução dinâmica em determinados modos de condução, mesmo que o condutor não responda adequadamente a um pedido de intervenção.
- Nível 5 (Automação total): O sistema de condução automático executa todos os

aspectos da tarefa de condução dinâmica em todos os modos de condução, sem intervenção do condutor.

A SAE (Society of Automotive Engineers), uma associação profissional norte americana, com atividade global, criada com o propósito de organizar e desenvolver normas para profissionais de engenharia na indústria automóvel e aeroespacial, criou a sua própria classificação para a condução autónoma com o objetivo de formular uma nomenclatura universal. É uma classificação dividida em seis níveis, à semelhança da que encontramos acima, onde o nível SAE 0 não dispõe de qualquer automação e o nível SAE 5 corresponde a automação total.

Na Tabela 1, observamos um resumo dos níveis de automatização dos sistemas de condução de veículos que realizam parte ou a totalidade da tarefa de condução dinâmica.

Tabela 1 - Níveis de automação

Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Sem Automação	Assistência ao Condutor	Automação Parcial	Automação Condicional	Alta Automação	Automação Completa

Fonte: elaborado pelo autor

Por sua vez, a Figura 2, fornece as definições detalhadas para os seis níveis de automatização da condução, desde a não automatização da condução (Nível 0) até à automatização completa da condução (Nível 5), no contexto dos veículos e o seu funcionamento nas estradas, de acordo com a SAE.

SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION™

Learn more here: [sae.org/standards/content/j3016_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
Copyright © 2021 SAE International.						
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR • adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND • adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Figura 2 - Níveis de automação da condução (fonte: SAE [“https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/”](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/))

Teoricamente, um sistema de veículo autônomo apenas pode ser considerado "autônomo" quando é capaz de realizar todas as tarefas dinâmicas de condução, independentemente do ambiente em que esteja a operar. Seguindo as diretrizes da Política Federal de Veículos Autônomos do Departamento de Transportes dos Estados Unidos, um veículo é classificado como “Veículo Autônomo” quando incorpora sistemas automatizados nos níveis três a cinco (Faisal et al., 2019).

2.3. Teoria da Adoção da Tecnologia

A adoção da tecnologia é uma das teorias largamente utilizadas, para explicar o uso e a aceitação individual dos sistemas de informação e das tecnologias de informação. Com base nesta teoria, diversos estudos foram realizados com o objetivo de identificar fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos nas decisões, intenções e satisfação individual, na aceitação dos Sistemas de Informação e das Tecnologias de Informação, através de diversos

métodos e testes. Diversos modelos têm sido propostos para estudar a adoção da tecnologia e um dos mais utilizados pelos investigadores foi proposto por Fred Davis (Davis, 1989). O autor sugeriu que a utilização real de uma tecnologia é uma resposta que pode ser explicada ou prevista pela motivação do utilizador, a qual, por sua vez, é diretamente influenciada por um estímulo externo que consiste nas características e capacidades da tecnologia real. Davis aperfeiçoou ainda mais o seu modelo conceptual para propor o TAM, que nos diz que a motivação do utilizador pode ser explicada por três fatores: percepção da facilidade de utilização, percepção da utilidade, e atitude em relação à utilização, conforme observado na Figura 3 (Marangunic & Granic, 2015). Neste modelo, são consideradas duas variáveis-chave: Percepção de Utilidade e Percepção de Facilidade de Uso. Essas duas variáveis estão relacionadas com o grau em que a percepção da facilidade de uso influencia a percepção de utilidade, uma vez que o utilizador já está ciente do esforço necessário, o sistema torna-se mais fácil de utilizar, o que por sua vez o torna mais útil. Além disso, essas variáveis estão diretamente conectadas com a Atitude em relação ao Uso, que por sua vez determina a intenção comportamental de uso (Intenção Comportamental) e o uso real do sistema (Alturas, 2021). Davis definiu a utilidade percebida como o grau em que a pessoa acredita que a utilização do sistema em particular melhoraria o seu desempenho profissional, enquanto a facilidade de utilização percebida foi definida como o grau em que a pessoa acredita que a utilização do sistema particular seria livre de esforço (Sharp, 2006).

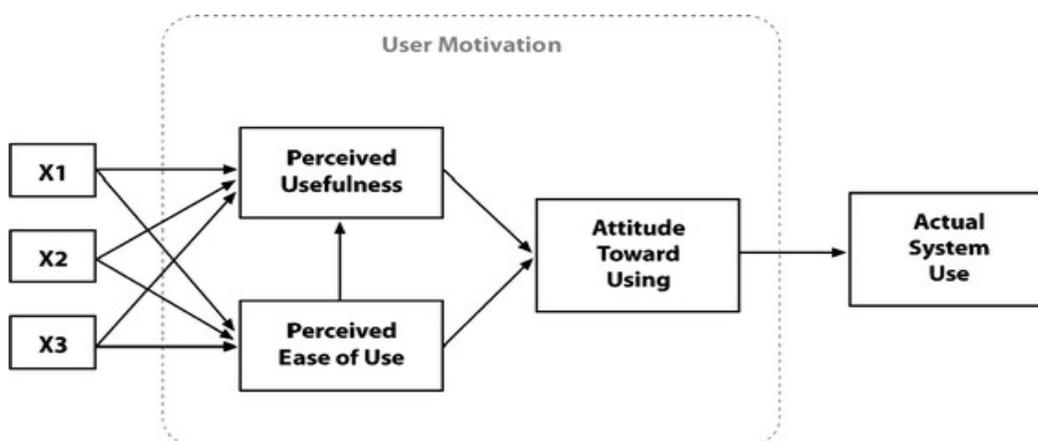


Figura 3 - Modelo TAM (Davis, 1989)

2.4. Modelos de aceitação existentes

- Modelo “Toward a User Acceptance Model of Autonomous Driving” desenvolvido por Garidis e colegas (Garidis et al., 2020).

Em suma, foi desenvolvido um modelo conceptual para a aceitação, por parte dos utilizadores, de veículos de condução autónoma. O modelo correspondente é testado através de um inquérito a 470 indivíduos na Alemanha. Para a construção deste modelo, os autores procederam a um levantamento do estado da arte, referindo alguns estudos acerca da aceitação de veículos autónomos como base para a sua investigação. Foi construído um questionário online e analisadas as respostas obtidas, retirando conclusões e sugestões de estudo, com base nos resultados. Os resultados empíricos provaram que a segurança tem correlação positiva forte com a intenção de utilizar um veículo autónomo, seguido das motivações hedónicas.

- Modelo "Influencing Factors on Social Acceptance of Autonomous Vehicles and Policy Implications" desenvolvido por Lee e colegas (Lee et al., 2018).

Os autores deste modelo constataram que a Coreia do Sul não está preparada para receber todas as alterações que os veículos autónomos podem proporcionar, tanto a nível social como económico, cultural e até político, uma vez implementados em larga escala. Dito isto, decidiram criar um modelo de aceitação de veículos autónomos para os condutores da Coreia do Sul. Foram definidos dois objetivos. O primeiro seria compreender quais os fatores que limitam ou impossibilitam a implementação desta tecnologia, o segundo, por sua vez, procura dar resposta à perceção da população em relação aos deferentes níveis de condução autónoma existentes. Concluíram que a aceitação geral dos veículos autónomos foi afetada pela utilidade, fiabilidade e legalidade. A aceitação do PAV (Partial Autonomous Vehicle) foi influenciada pela segurança, ansiedade, facilidade de condução, conveniência do condutor, educação para a condução e distrações do condutor. Por último, a aceitação do FAV (Full Autonomous Vehicle) foi influenciada pela segurança, conveniência do utilizador, e despesas adicionais. Resumidamente, estes resultados mostram que fatores diretamente relacionados com os condutores influenciam a aceitação do PAV enquanto fatores ambientais externos afetam a aceitação do FAV.

- Modelo “User acceptance of autonomous vehicles: Factors & implications” desenvolvido por Jens Kaan (Jens Kaan, 2017).

O autor refere que, além dos fatores tecnológicos, a aceitação por parte dos utilizadores é um fator determinante na adoção desta tecnologia. Nesta dissertação de mestrado foi adotada uma metodologia de *focus group* que procurava responder às duas questões seguintes: 1) Quais os fatores e respetivas razões subjacentes que desempenham um papel na aceitação, pelos utilizadores, de automóveis autónomos; 2) Quais as implicações de um melhor conhecimento sobre a aceitação dos utilizadores para a indústria automóvel e para os governos. Foram entrevistados 35 candidatos de 12 nacionalidades diferentes, com uma idade média de 25 anos. De forma geral os entrevistados demonstraram uma opinião positiva e neutra em relação à tecnologia, tendo alguns alegado um baixo nível de conhecimento acerca da mesma. Os fatores conclusivos foram divididos em duas categorias, “Fatores Pessoais” e “Fatores Tecnológicos”.

- Modelo “Factors influencing autonomous vehicle adoption: An application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory.” realizado por Yuen e colegas (Yuen et al., 2021).

Este estudo aplicou um modelo integrado baseado na Teoria da Difusão da Inovação (Innovation Diffusion Theory, IDT) e no modelo de aceitação de tecnologia (Technology Acceptance Model, TAM) para examinar os fatores que influenciam a intenção comportamental de um indivíduo em relação à utilização de um veículo autónomo. Em seguida, foi concebido um questionário que foi difundido pelos habitantes da cidade de Beijing, China, com objetivo de recolher dados para o estudo. Existem dois contributos teóricos a destacar, devido à utilização do modelo integrado IDT-TAM. Em primeiro lugar, além dos pontos abordados no modelo TAM, o modelo IDT aprofunda quais os fatores que influenciam a adoção desta tecnologia salientando outros fatores intrínsecos ao próprio veículo e não apenas ao facto de este ser autónomo, por exemplo, a sua imagem, compatibilidade e a capacidade de experimentação. Em segundo lugar, temos o facto de este modelo integrado contribuir de forma muito relevante para o estudo das preferências do consumidor no que diz respeito a esta tecnologia pois existem poucos casos de aplicação deste modelo integrado.

- Modelo “A study of safety acceptance and behavioral interventions for autonomous driving technologies” desenvolvido por Deng e Guo (Deng & Guo, 2022).

O modelo procura explicar o fenómeno do declínio da aceitação da tecnologia de condução autónoma e prever tendências da sua aceitação. Para explorar as razões do declínio na aceitação de veículos autónomos e como melhorar a aceitação por parte dos utilizadores, foram estudados os mecanismos do processo de influência a partir da relação entre a segurança da condução autónoma e a aceitação dos utilizadores. Os autores começam por desenvolver um modelo de aceitação onde incorporava fatores em que a segurança era colocada em causa. De seguida, foi analisada a mudança na forma de pensar acerca da tecnologia, por parte do utilizador, com base na resposta a questões com informação acerca de acidentes que envolviam veículos autónomos. Por fim, os resultados mostram que a segurança relativamente à tecnologia de condução autónoma tem um impacto negativo significativo na aceitação da mesma por parte dos utilizadores.

- Modelo “Technology acceptance modeling based on user experience for autonomous vehicles” elaborado por Cho e colegas (Cho et al., 2017).

O objetivo principal dos autores foi construir um modelo de aceitação da tecnologia de condução autónoma, procurando quais os fatores que afetam o comportamento dos consumidores, através de uma experiência de utilização a que estes são submetidos, num simulador criado para servir este propósito. Foi realizada uma revisão da literatura e aplicado um cenário de simulação com quatro níveis de automação, por forma a compreender o nível de aceitação através do simulador de condução. Houve um total de 68 participantes. Os autores concluíram que os fatores que influenciam a aplicação desta tecnologia são a expectativa em relação à performance, a influencia social, a perceção de segurança e, por fim, a confiança.

2.5. Teoria da Difusão da Informação (Innovation Diffusion Theory, IDT)

Segundo Alturas (Alturas, 2021), em relação à Teoria da Difusão da Inovação, Moore e Benbasat (1996) realizaram uma adaptação das características da inovação originalmente propostas por Rogers (Rogers, 1995), melhorando os conceitos para torná-los aplicáveis em

estudos sobre a aceitação individual de tecnologia. Os principais elementos abordados nesta teoria incluem a vantagem relativa, a facilidade de utilização, a imagem, a testabilidade, a compatibilidade, a demonstrabilidade de resultados e a voluntariedade. Estes construtos desempenham um papel crucial na percepção de como as pessoas adotam ou rejeitam uma inovação tecnológica, proporcionando uma perspectiva abrangente sobre os fatores que influenciam este processo.

As características das inovações, conforme percebidas pelos indivíduos, ajudam a explicar sua taxa de adoção (Rogers, 1995):

- Vantagem relativa: corresponde ao grau em que uma inovação é percebida como melhor do que a ideia que substitui.
- Compatibilidade: refere-se ao nível em que uma inovação é percebida como alinhada com os valores atuais, experiências passadas e necessidades dos potenciais adotantes.
- Complexidade: trata o nível em que uma inovação é percebida como apresentando dificuldades na sua compreensão e utilização.
- Testabilidade: reporta que uma inovação pode ser experimentada numa escala limitada. Novas ideias que podem ser testadas gradualmente têm maior probabilidade de serem adotadas rapidamente em comparação com inovações que não permitem essa abordagem passo a passo.

Esta teoria oferece uma base sólida para compreender como a população adota ou resiste a novas tecnologias. Ao analisar a percepção das características da inovação, os estudos sobre a aceitação individual da tecnologia podem melhorar a compreensão dos fatores que influenciam sua adoção pela sociedade.

2.6. Fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia

Tendo assim por base os estudos anteriormente descritos e os modelos de adoção revistos, foi possível identificar os fatores que podem influenciar a adoção da tecnologia e que serviram de base para a construção do modelo conceptual, conforme identificados na tabela 2.

Para o presente estudo, foi adotado o modelo TAM devido à sua ampla utilização nos estudos relacionados com a aceitação de tecnologia nas mais diversas áreas. Além disso, esta metodologia é amplamente utilizada em estudos científicos, por diversos autores, que têm como objetivo validar a aceitação de uma determinada tecnologia, mostrando ser um modelo eficiente e com resultados comprovados desde a sua criação (Piteira et al., 2017).

Tabela 2 - Revisão de literatura - Fatores de aceitação da tecnologia

Autor	Título	Ano de publicação	Fatores
(Karnouskos, 2021)	<i>“The role of utilitarianism, self-safety, and technology in the acceptance of self-driving cars.”</i>	2021	Tecnologia; Segurança pessoal; Utilitarismo;
(Bornholt & Heidt, 2019)	<i>“To drive or not to drive-a critical review regarding the acceptance of autonomous vehicles.”</i>	2019	Segurança; Economia; Fiabilidade; Praticidade;
(Yuen et al., 2020)	<i>“Understanding public acceptance of autonomous vehicles using the theory of planned behavior.”</i>	2020	Atitude em relação à tecnologia; Normas subjetivas; Controlo comportamental;
(Weigl et al., 2021)	<i>“Development of the Questionnaire on the Acceptance of Automated Driving (QAAD): Data-driven models for Level 3 and Level 5 automated driving.”</i>	2021	Expectativa de performance; Expectativa de esforço; Influencia Social; Motivação hedónica; Intenção comportamental;
(Titov & Schlegel, 2022)	<i>“Promoting User Acceptance in Autonomous Driving. In 2022 7th International Conference on Smart and Sustainable Technologies.”</i>	2022	Segurança; Diminuição do tráfego; Possibilidade de utilizar o tempo de viagem para outras tarefas;
(Dichabeng et al., 2021)	<i>“Factors that influence the acceptance of future shared automated vehicles – A focus group study with United Kingdom drivers.”</i>	2021	Disponibilidade da tecnologia; Qualidade; Confiança; Preço;

Fonte: elaborado pelo autor

2.7. Modelos de adoção adotados como base para a investigação

A presente dissertação tem como base o modelo adaptado de Koul & Eydgahi (Koul & Eydgahi, 2018), “Utilizing technology acceptance model (TAM) for driverless car technology adoption”, que tem como objetivo analisar a relação entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma, a percepção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma, os anos de experiência de condução, a idade e a intenção utilização da tecnologia em questão. O Framework utilizado como base para esta investigação é o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). No que refere à recolha de dados, o método adotado foi um inquérito online. Para a análise de dados foram utilizados o Coeficiente de Correlação de Pearson, bem como o Coeficiente de Regressão Linear Múltipla. Este estudo concluiu relações significativas e positivas entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma, a percepção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilização da mesma. Além disso, constataram-se relações negativas significativas entre anos de experiência de condução, idade e intenção de utilizar veículos sem condutor.

Os autores iniciam o artigo com uma pequena introdução onde abordam alguns pontos históricos acerca da evolução da tecnologia, vantagens e benefícios sociais da mesma. Segundo o autor, o objetivo do estudo é determinar se existe uma relação entre a percepção da utilidade da tecnologia, a percepção da facilidade de utilização, anos de experiência de condução, idade e a intenção de utilizar veículos sem condutor. Após este ponto introdutório, o autor procura definir a metodologia TAM e faz o desenho do modelo por si idealizado. O objetivo da investigação é responder às seguintes hipóteses de pesquisa: H1 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H2 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H3 – Em que medida existe uma relação entre o número de anos de experiência de condução e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H4 – Em que medida existe uma relação entre a idade e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H5 – Em que medida as variáveis socioeconómicas (Género, Escolaridade e Rendimento bruto anual) moderam a relação entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H6 – Em que medida as variáveis

socioeconómicas (Género, Escolaridade e Rendimento bruto anual) moderam a relação entre a perceção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H7 – Qual é o impacto combinado da perceção da utilidade, da perceção da facilidade de utilização, do número de anos de experiência de condução e idade na intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma;

É importante referir que as hipóteses H5 e H6 não foram utilizadas como hipóteses de pesquisa no presente estudo por se considerarem hipóteses pouco relevantes. Na análise estatística realizada por Koul & Eydgahi 2018, verifica-se que nenhuma das variáveis socioeconómicas referidas têm efeitos moderadores nas relações entre a perceção da utilidade e a intenção de uso e entre a perceção da facilidade de uso e a intenção de uso.

A recolha de dados foi realizada através de um questionário difundido pelos funcionários de uma fábrica de acessórios para camiões nos Estados Unidos da América. Foi utilizada uma amostra de 377 respostas bastante diversificada, tendo esta empresa 13 subsidiárias em vários Estados do país, diversas classes salariais e postos de trabalho.

Após a recolha de dados e utilizando o SPSS para a análise dos mesmos, com recurso ao Coeficiente de correlação de Pearson foram determinadas as correlações entre a Perceção de Utilidade, Perceção de Facilidade de Uso, Anos de Experiência de Condução, Idade e a Intenção de usar a tecnologia de condução autónoma (H1 a H6). A análise da hipótese H7 foi realizada com recurso a um modelo de regressão linear múltipla.

Concluída a análise dos dados, foi realizada uma comparação com diversas pesquisas existentes. Nesta comparação, o autor refere que os resultados do seu estudo se enquadram nos resultados obtidos por outros autores, revelando que à medida que a perceção da utilidade associada à tecnologia de condução autónoma aumenta, a intenção de uso aumenta fortemente, assim como, quando a perceção da facilidade de utilização da tecnologia aumenta, a intenção de uso aumenta moderadamente. Foi possível concluir também que à medida que os anos de experiência de condução dos consumidores aumentavam, as intenções dos potenciais consumidores de utilizar a tecnologia diminuam. Além disso, concluiu-se que o aumento da idade dos consumidores, revela que as intenções dos potenciais consumidores de utilizar tecnologia diminuam. De forma geral, a aplicação do modelo TAM forneceu uma base teórica robusta para prever a adoção da tecnologia de condução autónoma. O

objetivo é replicar os moldes do referido modelo numa população diferente (residentes em Portugal) e comparar os resultados obtidos.

Além do artigo referido, o modelo concetual proposto foi contemplado com duas dimensões adicionais de dois artigos distintos, sobre os quais se encontra um pequeno resumo em seguida.

Do artigo “Understanding Public Acceptance of Autonomous Vehicles Using the Theory of Planned Behaviour” de Yuen e colegas (Yuen et al., 2020), foi retirada uma dimensão adicional. O objetivo do trabalho desenvolvido é utilizar a teoria do comportamento planeado para identificar e examinar os componentes que afetam a aceitação pública dos veículos autónomos. É introduzido um modelo constituído por uma rede de relações hipotéticas. Posteriormente, foi aplicado um questionário a 526 residentes em Seul, na Coreia do Sul, criado para esta investigação. Os resultados mostram que a mentalidade dos indivíduos em relação aos veículos autónomos, os costumes subjetivos e a influência comportamental influenciam diretamente a aceitação dos mesmos. Além disso, os fatores cognitivos e emotivos, nomeadamente a vantagem comparativa, a compatibilidade, a complexidade e a motivação hedónica, influenciam indiretamente a aceitação dos veículos autónomos através da mentalidade e da manipulação comportamental.

Do artigo “The role of utilitarianism, self-safety, and technology in the acceptance of self-driving cars” elaborado por Karnouskos e colegas (Karnouskos, 2021) foi retirada outra dimensão adicional. Nesta investigação, os autores colocaram a hipótese de três fatores (tecnologia, autossegurança e utilitarismo) estarem relacionados com a aceitação da tecnologia. O resultado empírico deste trabalho mostra que os três fatores investigados contribuem para a aceitação social dos veículos autónomos, sendo a tecnologia o fator que mais impacta, enquanto os aspetos éticos (autossegurança e utilitarismo) surgem em segundo plano.

Tendo assim por base os estudos acima descritos foi possível identificar os fatores que podem influenciar a adoção da tecnologia e que serviram de base para a construção do modelo de adoção de tecnologia da presente dissertação.

Capítulo 3 – Metodologia

3.1. Modelo concetual proposto

A presente investigação tem como base o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), no qual foram extraídas quatro dimensões analisadas por Koul e Eydgahi (Koul & Eydgahi, 2018). Com o intuito de enriquecer as dimensões a serem estudadas, duas novas dimensões foram incorporadas, visando uma compreensão mais profunda da perceção da população no que toca à segurança e à sua atitude em relação à tecnologia. Essas adições têm como objetivo melhorar o modelo, uma vez que exploram dois aspetos considerados cruciais para a aceitação dessa tecnologia. A primeira dimensão adicional diz respeito à segurança, um fator amplamente debatido pelos utilizadores, visto que o controlo do veículo não depende unicamente das suas ações e inputs. A questão da segurança torna-se, portanto, um aspeto crítico a ser considerado ao analisar a aceitação desta tecnologia inovadora. Além disso, a segunda dimensão acrescentada refere-se à atitude do público em relação à tecnologia de condução autónoma. Estudos anteriores indicam que fatores como género (i.e., masculino), a educação (i.e., elevada) e idade (i.e., jovem) influenciam a adoção desta tecnologia. Ao incorporar estas novas dimensões ao modelo de base, a pesquisa visa oferecer uma perspetiva mais abrangente e completa sobre a aceitação da tecnologia de condução autónoma, possibilitando a formulação do modelo, conforme observado na Figura 4.

Esta investigação procura responder às seguintes hipóteses de investigação:

H1 – Em que medida existe uma relação entre a perceção da utilidade da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma;

H2 – Em que medida existe uma relação entre a perceção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma;

H3 – Em que medida existe uma relação entre o número de anos de experiência de condução e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma;

H4 – Em que medida existe uma relação entre a idade e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma;

H5 – Em que medida existe uma relação entre a segurança pessoal e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma;

H6 – Em que medida existe uma relação entre a atitude em relação à tecnologia e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma;

H7 – Qual é o impacto combinado da perceção da utilidade, da perceção da facilidade de utilização, do número de anos de experiência de condução, idade, segurança pessoal e atitude em relação à tecnologia na intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma.

As questões de investigação acima descritas seguem as construídas pelo autor do artigo base com alguns ajustes que seguidamente apresentamos.

As questões H1 a H4 foram retiradas do artigo sem ajustes. As questões H5 e H6 foram construídas com base nas anteriores, mas utilizando as duas dimensões adicionadas ao modelo, retiradas dos dois artigos já referidos anteriormente. Relativamente à questão H7, esta foi também adaptada com o objetivo de conjugar todas as dimensões modelo proposto.

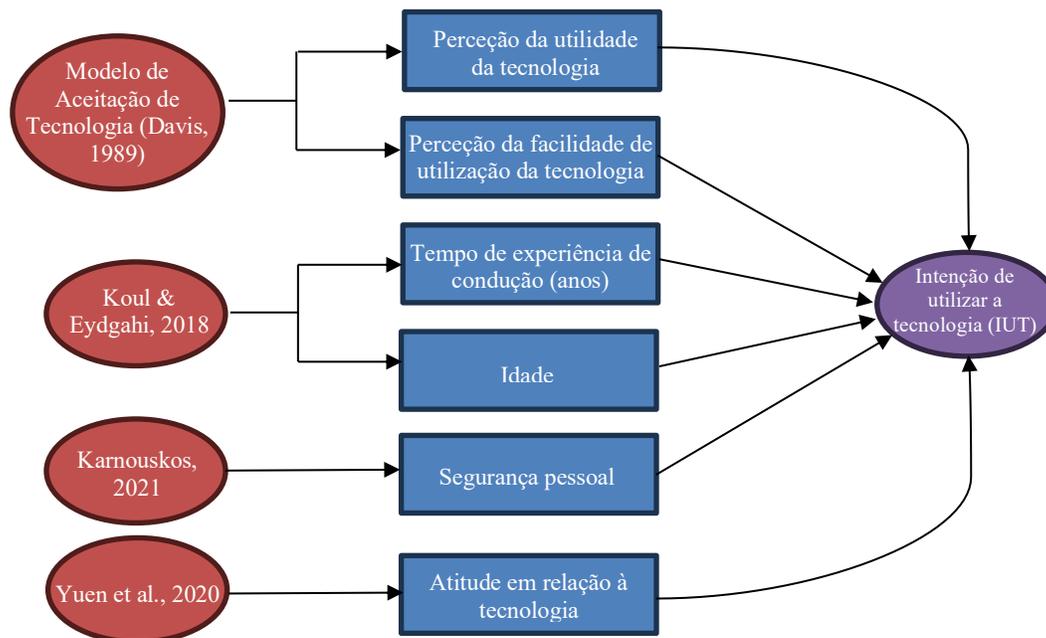


Figura 4 - Modelo de Investigação

3.2. Questionário utilizado na recolha de dados

Como análise das dimensões do modelo implícito à presente investigação, foi utilizado um questionário. Este instrumento foi elaborado tendo por base a literatura e, portanto, recorrendo a questões observadas em questionários previamente validados em três artigos

distintos de Koul e Eydgahi (Koul & Eydgahi, 2018), Karnouskos (Karnouskos, 2021) e Yuen e colegas (Yuen et al., 2020). O questionário foi elaborado com base nas dimensões a analisar. Algumas das questões selecionadas foram adaptadas face ao formato original de modo a terem uma melhor perceção e aplicabilidade no contexto do presente estudo. Foi definido o método quantitativo para análise das respostas.

Composto pelo conjunto de itens referidos na Tabela 3, definidos com recurso à escala de Likert, o questionário engloba uma abordagem quantitativa, onde a afirmação 1 "Discordo totalmente" é atribuída a uma conotação negativa, enquanto 5 "Concordo totalmente" representa a resposta de carácter positivo. Paralelamente, o método qualitativo compreende questões direcionadas ao próprio entrevistado, visando determinar o grau de concordância ou discordância em relação a cada questão. No que concerne à estruturação do questionário, foram adotadas quatro fases criteriosas, conforme observado na Figura 5, com o objetivo de adaptá-lo à sua divulgação. Ao todo, compõe-se de vinte e seis itens, onde cada inquirido possui a possibilidade de selecionar apenas uma resposta para cada, a fim de prover uma análise mais precisa e abrangente das respostas obtidas. A divulgação foi realizada através de redes sociais (Facebook, Instagram, LinkedIn e Reddit) e via e-mail dirigido a várias entidades ligadas à indústria automóvel. No que toca ao público alvo, o objetivo seria atingir a maior amplitude de faixas etárias, habilitações literárias e géneros, por esse motivo, não foi definido nenhum público alvo em específico. Os critérios para que a participação no questionário fosse válida eram os seguintes: i) ser detentor de carta de condução válida; ii) ser maior de idade; iii) viver em Portugal.

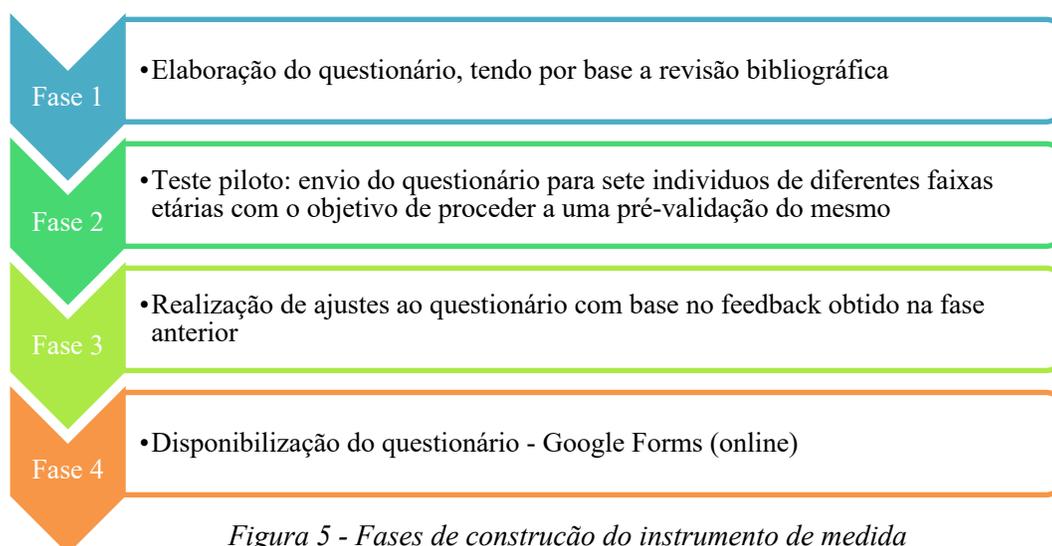


Figura 5 - Fases de construção do instrumento de medida

Tabela 3 - Conjunto de itens que compõem o questionário

Dimensão	Questão
Intenção de utilização da tecnologia (I)	I1. Supondo que tinha acesso a um veículo sem condutor, iria utilizá-lo. I2. Pretendo adquirir um veículo sem condutor quando estes se encontrarem disponíveis no mercado. I3. Imagino adicionar um veículo sem condutor à lista dos meus veículos favoritos.
Perceção da utilidade da tecnologia (PU)	PU1. Penso que a utilização de um veículo sem condutor me permitiria ser mais produtivo. PU2. Acredito que um veículo sem condutor seria útil para mim. PU3. Sinto que um veículo sem condutor me permitiria estar mais seguro durante a sua utilização. PU4. Penso que a utilização de um veículo sem condutor reduziria os problemas relacionados com o trânsito. PU5. Acredito que a utilização de um veículo sem condutor reduziria o stress do condutor e melhoraria o desempenho da condução. PU6. Acredito que um veículo sem condutor aumentaria a mobilidade das pessoas independentemente da sua idade, habilidade ou capacidade.
Perceção da facilidade de uso da tecnologia (PF)	PF1. Penso que aprender a utilizar um veículo sem condutor seria fácil para mim. PF2. Acredito que a minha interação com um veículo sem condutor seria clara e compreensível. PF3. Penso que seria fácil para mim tornar-me hábil na utilização de um veículo sem condutor. PF4. Acredito que teria facilidade em utilizar um veículo sem condutor.
Segurança pessoal (S)	S1. Compraria um veículo sem condutor que prioriza sempre a proteção dos passageiros em qualquer situação. S2. Compraria um veículo sem condutor que, em caso de danos inevitáveis, procuraria dividir os mesmos entre os passageiros e peões intervenientes. S3. Compraria um veículo sem condutor que cuidasse primeiro dos seus passageiros e posteriormente, se possível, causasse o mínimo dano possível aos outros intervenientes.
Atitude em relação à tecnologia (A)	A1. Gosto da ideia de utilizar um veículo autónomo. A2. Adquirir um veículo autónomo é uma ideia absurda. A3. Utilizar um veículo autónomo para satisfazer as minhas necessidades de deslocação diárias não faz sentido.
Variáveis adicionais	Tem Carta de Condução Idade Género País de residência Escolaridade Número de anos de experiência de condução Rendimento anual (bruto)

Fonte: elaborado pelo autor

Capítulo 4 – Resultados e Discussão

Foram recolhidas 232 respostas no total, sendo consideradas válidas 220. As variáveis consideradas adicionais são as variáveis que permitem conhecer a população que participa no questionário, sendo: a) carta de condução (possui ou não); b) idade; c) género; d) país de residência (Portugal ou outro); e) escolaridade; f) número de anos de experiência de condução; g) rendimento anual bruto.

Analisando a Tabela 4, podemos constatar que, no que toca à idade dos inquiridos, apesar de existir uma grande amplitude de idades, a maior concentração de inquiridos tem idades compreendidas entre 18 e 30 anos, de verificamos que 21,4% tem entre 21 e 24 anos e 27,7% se encontram na faixa etária de 25 a 30 anos. Cerca de 45,5% dos inquiridos são mulheres e 54,5% são homens. Relativamente ao nível de escolaridade dos inquiridos, 23,2% concluíram o ensino secundário, 45,9% são licenciados e 25% possuem o grau de mestre, sendo os restantes 5,9% relativos a outros graus de escolaridade. O número de anos de experiência de condução, varia de 1 a 58 anos. Por fim, a variável rendimento bruto, assume maiores percentagens nas componentes mais baixas, onde 31,8% dos inquiridos auferem um rendimento até 10.000€ e 37,7% recebe entre 10.000€ a 20.000€.

Tabela 4 - Variáveis adicionais

Variável		Frequência	Percentagem
Género	Masculino	120	54,5%
	Feminino	100	45,5%
Idade	18-20	11	5%
	21-24	47	21,4%
	25-30	61	27,7%
	31-34	17	7,8%
	35-40	22	10,1%
	41-50	32	14,7%
	51-60	18	8,4%
	60+	12	5,8%

Variável		Frequência	Porcentagem
Escolaridade	3º Ciclo Ensino Básico (7º a 9º anos)	4	1,8%
	Ensino Secundário ou equivalente (10º a 12º anos)	51	23,2%
	Licenciatura	101	45,9%
	Mestrado	55	25%
	Doutoramento	3	1,4%
	Outro	6	2,7%
Rendimento bruto (anual)	Até 10.000€	70	31,8%
	10.000€ - 20.000€	83	37,7%
	20.000€ - 30.000€	37	16,8%
	30.000€ - 50.000€	18	8,2%
	50.000€ ou mais	12	5,5%

Fonte: elaborado pelo autor

Na tabela 5 encontra-se um resumo das técnicas estatísticas utilizadas, as quais são descritas em seguida.

Tabela 5 - Resumo das técnicas estatísticas utilizadas

Hipóteses de pesquisa	Técnica estatística
H1	Correlação de Pearson
H2	Correlação de Pearson
H3	Correlação de Pearson
H4	Correlação de Pearson
H5	Correlação de Pearson
H6	Correlação de Pearson
H7	Regressão linear múltipla

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 6 - Média e Desvio Padrão de cada questão

Dimensão	Questão	Média	Desvio-Padrão
Intenção de utilização da tecnologia (I)	I1. Supondo que tinha acesso a um veículo sem condutor, iria utilizá-lo.	3,07	1,372
	I2. Pretendo adquirir um veículo sem condutor quando estes se encontrarem disponíveis no mercado.	2,27	1,274
	I3. Imagino adicionar um veículo sem condutor à lista dos meus veículos favoritos.	2,35	1,313
Perceção da utilidade da tecnologia (PU)	PU1. Penso que a utilização de um veículo sem condutor me permitiria ser mais produtivo.	2,94	1,347
	PU2. Acredito que um veículo sem condutor seria útil para mim.	2,95	1,347
	PU3. Sinto que um veículo sem condutor me permitiria estar mais seguro durante a sua utilização.	2,60	1,280
	PU4. Penso que a utilização de um veículo sem condutor reduziria os problemas relacionados com o trânsito.	3,04	1,290
	PU5. Acredito que a utilização de um veículo sem condutor reduziria o stress do condutor e melhoraria o desempenho da condução.	3,33	1,240
	PU6. Acredito que um veículo sem condutor aumentaria a mobilidade das pessoas independentemente da sua idade, habilidade ou capacidade.	3,84	1,178
Perceção da facilidade de uso da tecnologia (PF)	PF1. Penso que aprender a utilizar um veículo sem condutor seria fácil para mim.	3,97	1,138
	PF2. Acredito que a minha interação com um veículo sem condutor seria clara e compreensível.	3,79	1,108
	PF3. Penso que seria fácil para mim tornar-me hábil na utilização de um veículo sem condutor.	3,80	1,152
	PF4. Acredito que teria facilidade em utilizar um veículo sem condutor.	3,84	1,181
Segurança pessoal (S)	S1. Compraria um veículo sem condutor que prioriza sempre a proteção dos passageiros em qualquer situação.	3,39	1,352
	S2. Compraria um veículo sem condutor que, em caso de danos inevitáveis, procuraria dividir os mesmos entre os passageiros e peões intervenientes.	2,83	1,247
	S3. Compraria um veículo sem condutor que cuidasse primeiro dos seus passageiros e posteriormente, se possível, causasse o mínimo dano possível aos outros intervenientes.	3,11	1,358
Atitude em relação à tecnologia (A)	A1. Gosto da ideia de utilizar um veículo autónomo.	2,87	1,423
	A2. Adquirir um veículo autónomo é uma ideia absurda.	2,61	1,325
	A3. Utilizar um veículo autónomo para satisfazer as minhas necessidades de deslocação diárias não faz sentido.	3,18	1,431

Fonte: elaborado pelo autor

Analisando a Tabela 6, onde podemos observar a média e o desvio padrão de cada item do questionário, é possível retirar algumas conclusões. Na dimensão relativa à intenção de utilização da tecnologia, a primeira questão (I1) tem a média mais elevada, o que sugere que a maioria das pessoas consideraria usar um veículo sem condutor. Relativamente à dimensão percepção da utilidade da tecnologia, as questões PU5 (redução do stress do condutor) e PU6 (aumento da mobilidade) têm médias acima de 3, sugerindo que a população acredita que este tipo de tecnologia reduz o stress dos utilizadores do veículo e aumenta a sua mobilidade. No que toca à percepção da facilidade de uso da tecnologia, todas as questões na dimensão têm médias acima de 3, o que sugere que as pessoas têm uma percepção positiva quanto à facilidade de uso. A penúltima dimensão analisada, referente à segurança pessoal, apresenta uma média mais elevada na questão S1, que nos diz que os inquiridos optariam pela compra de veículos que priorizem sempre a proteção dos passageiros. Por fim, na dimensão relativa à atitude em relação à tecnologia, podemos destacar a questão A2 com uma média de 2,61, sugerindo que a ideia de veículos autónomos ainda é vista com algum ceticismo por uma parte dos entrevistados.

De acordo com uma perspetiva matemática, a fiabilidade é definida como a proporção entre a variância real e a variância total. Além disso, a fiabilidade é reconhecida como um elemento fundamental para sustentar a validade das conclusões que são derivadas dos resultados de medições e testes. Indiscutivelmente, o coeficiente alfa é uma das estatísticas mais fundamentais e amplamente adotadas na pesquisa que engloba a criação e aplicação de testes (Amirrudin et al., 2020). No que diz respeito às técnicas de avaliação da consistência interna, o Alfa de Cronbach tem atraído uma quantidade significativamente maior de interesse em comparação com outras abordagens. O coeficiente alfa, tal como introduzido por Cronbach em 1951, inquestionavelmente figura como uma das estatísticas mais importantes e amplamente utilizadas no âmbito da pesquisa relacionada à construção e aplicação de testes. Uma análise do Índice de Citações das Ciências Sociais, abrangendo o período de 1966 a 1990, revelou que o trabalho seminal de Cronbach de 1951 foi citado em média cerca de 60 vezes por ano, abarcando um total de 278 revistas académicas distintas (Cortina, 1993).

Para medir a consistência interna dos dados, foi utilizado o Coeficiente de Cronbach. O valor do coeficiente alpha de Cronbach varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior é a consistência interna da escala, indicando que os itens estão altamente correlacionados

(Bernstein & Nunnally, 1994). Um valor de alpha acima de 0,7 é considerado satisfatório em contexto de pesquisa (Hair et al., 2011). Verifica-se assim, na Tabela 7, que todos os itens utilizados no instrumento têm um elevado nível de consistência interna.

Tabela 7 - Alfa de Cronbach

Dimensão	Alfa de Cronbach	Número de itens
Percepção da utilidade da tecnologia	0,898	6
Percepção da facilidade de utilização da tecnologia	0,934	4
Intenção de utilizar a tecnologia	0,888	3
Segurança pessoal	0,771	3
Atitude em relação à tecnologia	0,788	2

Fonte: elaborado pelo autor

O coeficiente de correlação de Pearson desempenha um papel fundamental na análise estatística ao medir a intensidade e a direção da relação linear entre duas variáveis. Na linguagem estatística, é frequentemente representado como "r" para amostras e " ρ " (rho) para a população subjacente. Este coeficiente é dimensionado de -1 a 1, sendo -1 indicativo de uma relação linear perfeita e negativa, 1 representando uma relação linear perfeita e positiva (Sedgwick, 2012).

Ao observar o sinal do coeficiente de correlação, podemos inferir a natureza da associação entre as variáveis. Se o coeficiente for positivo, isso sugere uma correlação positiva entre as variáveis, o que significa que, à medida que uma variável aumenta, a outra também tende a aumentar. Por outro lado, um coeficiente negativo indica uma correlação negativa, o que significa que, à medida que uma variável aumenta, a outra tende a diminuir.

Esta medida desempenha um papel crucial na análise estatística e é frequentemente utilizada para avaliar relações entre variáveis em diversos campos de estudo.

Na Tabela 8 encontram-se as Correlações de Pearson entre as dimensões do modelo, percepção de utilidade da tecnologia, percepção da facilidade de utilização da tecnologia, tempo de experiência de condução, idade, segurança pessoal, atitude em relação à tecnologia e a intenção de utilizar a tecnologia. O limite de significância para este estudo foi estabelecido em $p \leq 0,05$.

Tabela 8 - Correlações de Pearson

	IUT
Percepção da utilidade da tecnologia	0,809
Percepção da facilidade de utilização da tecnologia	0,415
Tempo de experiência de condução (em anos)	0,061
Idade	0,048
Segurança pessoal	0,645
Atitude em relação à tecnologia	-0,652

Fonte: elaborado pelo autor

A Tabela 9 apresenta os resultados da análise estatística realizada para investigar a relação entre as variáveis e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma. Foram consideradas as 7 hipóteses de investigação descritas anteriormente.

Tabela 9 - Resultados das hipóteses de pesquisa

Hipótese de pesquisa	Análise estatística
H1 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma?	Verifica-se uma correlação forte positiva e estatisticamente significativa entre a percepção de utilidade e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = 0,809$, $n = 220$, $p < 0,001$)
H2 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma?	Verifica-se uma correlação moderada positiva e estatisticamente significativa entre a percepção da facilidade de utilização e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = 0,415$, $n = 220$, $p < 0,001$)
H3 – Em que medida existe uma relação entre o número de anos de experiência de condução e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma?	Verifica-se uma correlação fraca positiva entre o número de anos de experiência de condução e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = 0,061$, $n = 220$, $p < 0,5$)
H4 – Em que medida existe uma relação entre a idade e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma?	Verifica-se uma correlação fraca positiva entre a idade e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = 0,048$, $n = 220$, $p < 0,5$)
H5 – Em que medida existe uma relação entre a segurança pessoal e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma?	Verifica-se uma correlação forte positiva e estatisticamente significativa entre a segurança pessoal e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = 0,645$, $n = 220$, $p < 0,001$)
H6 – Em que medida existe uma relação entre a atitude em relação à tecnologia e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma?	Verifica-se uma correlação forte negativa e estatisticamente significativa entre a atitude e a intenção de utilizar a tecnologia. ($r = -0,652$, $n = 220$, $p < 0,001$)
H7 – Qual é o impacto combinado da percepção da utilidade, da percepção da facilidade de utilização, do número de anos de experiência de condução, idade, segurança pessoal e atitude em relação à tecnologia na intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma?	O modelo de regressão linear múltipla explica adequadamente a variável latente (intenção de uso da tecnologia). ($R^2 = 0,717$, $n = 220$, $p < 0,001$) Através da avaliação do R^2 , pode ser feita uma interpretação estatística de que 71,7% da variância na intenção de utilizar um veículo autónomo é explicada pela combinação das variáveis: percepção da utilidade, percepção da facilidade de utilização, número de anos de experiência de condução, idade, segurança pessoal e atitude em relação à tecnologia.

Fonte: elaborado pelo autor

Regressão linear é uma técnica de modelagem para analisar dados e fazer previsões. Na regressão linear simples, é construído um modelo bivariado para prever uma variável de resposta (y) a partir de uma variável explicativa (x) (Tranmer et al., 2020).

A regressão linear múltipla representa uma generalização importante da regressão linear simples, na qual envolve a inclusão de diversas variáveis preditoras. Quando o investigador suspeita que o resultado de interesse pode estar associado a ou depender de mais do que uma variável preditora, a abordagem que utiliza a regressão linear simples pode não ser apropriada. Neste cenário, a utilização de um modelo de regressão múltipla torna-se necessária, uma vez que permite a consideração simultânea de diversas variáveis preditoras. Esta abordagem proporciona uma análise mais completa e precisa, tendo em conta a influência de múltiplos fatores sobre o resultado de interesse, tornando-a uma ferramenta essencial em estudos estatísticos mais complexos e multifacetados (Marill & Lewis, 2004).

A Tabela 10 apresenta os resultados do modelo de regressão linear múltipla. Os coeficientes não padronizados revelam as mudanças estimadas na variável dependente (intenção de uso da tecnologia) para aumentos unitários nas variáveis independentes correspondentes. Podemos destacar a variável percepção de utilidade da tecnologia (PU), onde, para cada aumento unitário, se estima um aumento na variável dependente de 0,330 unidades. Os intervalos de confiança fornecem estimativas confiáveis dos coeficientes. Por exemplo, o intervalo de confiança para o coeficiente de PF é de -0,097 a 0,056.

Tabela 10 - Resultados do modelo de regressão linear múltipla

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de confiança para B		Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro				Beta	Limite inferior	Limite superior	Tolerância
(Constante)	0,538	1,158		0,464	0,643	-1,746	2,821		
PU	0,330	0,033	0,578	9,987	<0,001	0,265	0,395	0,397	2,518
PF	-0,020	0,039	-0,024	-0,520	0,604	-0,097	0,056	0,642	1,557
SP	0,205	0,055	0,188	3,751	<0,001	0,097	0,312	0,531	1,884
Experiência de condução (anos)	-0,033	0,028	-0,113	-1,175	0,241	-0,089	0,022	0,145	6,904
Idade	0,046	0,025	0,176	1,819	0,070	-0,004	0,095	0,142	7,063
Atitude	-0,300	0,068	-0,210	-4,412	<0,001	-0,435	-0,166	0,585	1,711

Fonte: elaborado pelo autor

Relativamente ao modelo de regressão linear múltipla, podemos encontrar um resumo na Tabela 11. O coeficiente de correlação (R) apresenta um valor de 0,847 que sugere uma correlação positiva forte entre as variáveis. Por sua vez, o valor R^2 de 0,717 representa a proporção da variabilidade na variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes do modelo. Neste caso, cerca de 71,7% da variação na intenção de uso da tecnologia é explicada pelas variáveis independentes do modelo, sendo, percepção da utilidade, percepção da facilidade de utilização, número de anos de experiência de condução, idade, segurança pessoal e atitude em relação à tecnologia. No modelo de Koul, S., & Eydgahi(Koul & Eydgahi, 2018), 62,2% da variação na intenção de usar a tecnologia é explicada pela combinação da percepção da utilidade, percepção da facilidade de uso e número de anos de experiência de condução.

Tabela 11 - Resumo do modelo de regressão linear múltipla

R	R ²	R ² Ajustado	Erro padrão da estimativa	Mudança R ²	Mudança F	df 1	df 2	Sig. Mudança F	Durbin-Watson
0,847	0,717	0,709	1,92986	0,717	90,041	6	213	< 0,001	2,015

Fonte: elaborado pelo autor

O modelo de regressão apresentou um bom poder explicativo para cada variável. Notavelmente, a dimensão "Percepção de utilidade da tecnologia" demonstrou ser a dimensão mais influente na intenção de utilização da tecnologia, à semelhança do que constatámos no artigo utilizado como base para o presente estudo. Devido ao facto de ser a correlação mais forte neste estudo, é proposto que o construto de percepção da utilidade da tecnologia seja considerado uma área relevante para estudos que visem a divulgação da tecnologia (Koul & Eydgahi, 2018). Relativamente à dimensão "Percepção da facilidade de uso da tecnologia", constatamos que também é significativa no que toca à explicação da intenção de utilização da tecnologia. Desta forma, as dimensões da Framework TAM foram fundamentais e robustas na previsão da adoção da tecnologia. Pelo que foi constatado por Koul, S., & Eydgahi, os construtos do modelo TAM forneceram uma base teórica robusta para prever a adoção da tecnologia (Koul & Eydgahi, 2018).

Relativamente às dimensões adicionais, destaca-se a "Segurança pessoal" como uma dimensão com elevado poder explicativo da intenção de uso da tecnologia. No artigo de onde foi extraída esta dimensão, o autor não utilizou a Correlação de Pearson na sua análise estatística, retirando apenas conclusões acerca das respostas dos inquiridos a cada item do questionário correspondente a esta dimensão. Uma das conclusões que o autor retirou diz-nos que a maior parte dos inquiridos, estaria interessada em adquirir veículos que priorizem a segurança dos passageiros em qualquer ocasião e só posteriormente tenham em conta a segurança dos demais utilizadores da via (peões, por exemplo), (Karnouskos, 2021). No presente estudo, verifica-se um resultado semelhante no que diz respeito a esta questão, onde verificamos que à questão "Compraria um veículo autónomo (sem condutor) que prioriza sempre a proteção dos passageiros em qualquer situação", 26,7% dos inquiridos respondeu

“5 – concordo totalmente” e 25% respondeu “4 – concordo”. Podemos afirmar que a maioria dos inquiridos demonstra confiança na tecnologia no que toca à tomada de decisão priorizando a segurança.

À semelhança da dimensão “Segurança pessoal”, a dimensão “Atitude em relação à tecnologia” também não foi correlacionada com nenhuma outra variável na análise estatística realizada pelo autor de onde foi retirada a dimensão em questão. Contudo, foi possível retirar outro tipo de conclusões. O autor concluiu que a redução da complexidade deste tipo de veículos pode melhorar a atitude dos utilizadores, criando maior conveniência e reduzindo os recursos necessários para compreender o funcionamento de um veículo autónomo. O caminho para reduzir a complexidade passa por simplificar o processo de utilização dos veículos autónomos ao reduzir o número de componentes que requerem intervenção humana. Adicionalmente, é viável diminuir ainda mais a complexidade ao promover o interesse público, ampliar as capacidades do público para utilizar este tipo de veículos através de testes e educação, e fomentar experiências positivas durante a sua utilização (Yuen et al., 2020). No presente estudo, assume-se como uma variável negativamente correlacionada com a intenção de uso da tecnologia.

Capítulo 5 – Conclusões, limitações, contribuições e trabalho futuro

No presente estudo foi realizada uma revisão da literatura relacionada com a aceitação da tecnologia de condução autónoma. Suportado na literatura revista foi definido o conceito de condução autónoma, foram identificados alguns dos fatores que influenciam a aceitação da condução autónoma, e foram igualmente identificados modelos de estudo da aceitação da tecnologia. Foi descrita a abordagem metodológica e o modelo de aceitação proposto. Por fim, foi realizada uma análise estatística dos resultados obtidos.

Inicialmente foram definidos 4 objetivos, sendo:

- OBJ1: Identificar os fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia de condução autónoma.
- OBJ2: Identificar modelos de aceitação de tecnologia.
- OBJ3: Proposta de modelo de adoção da Tecnologia de Veículos Autónomos.
- OBJ4: Validação do modelo.

Com o intuito de dar resposta ao primeiro objetivo, foi realizada uma revisão de literatura onde foi possível identificar alguns dos fatores que contribuem para a aceitação da tecnologia. De seguida, para satisfazer o segundo objetivo, foram identificados diversos modelos de aceitação desenvolvidos por vários autores, ao longo dos anos, procurando uma perspetiva abrangente sobre o que tem vindo a ser estudado e desenvolvido. O objetivo número 3, consistiu na proposta do modelo de aceitação. Este culminou numa adaptação de três modelos existentes. O modelo adotado como base, recebeu algumas alterações, de onde foi retirado o molde para a elaboração do presente modelo. Dois outros modelos foram utilizados para enriquecer o modelo adotado, visando adicionar duas dimensões distintas, uma relativa à segurança, um tema bastante relevante e que se mostrou impactante na adoção da tecnologia, e outra relativa à atitude, que nos deu uma perspetiva acerca da atitude da população em relação à tecnologia. Por fim encontra-se o objetivo número 4, que consiste na validação do modelo. Para cumprir este objetivo, foi elaborado, com base na revisão de literatura, um questionário, que foi posteriormente difundido e discutidos os resultados obtidos. Desta forma, todos os objetivos propostos foram cumpridos.

Tendo por base o modelo de aceitação proposto, foram identificados os fatores que influenciam a aceitação da tecnologia, sendo, a percepção da utilidade da tecnologia, a percepção da facilidade de uso da tecnologia, tempo de experiência de condução, idade, segurança pessoal e, por fim, a atitude em relação à tecnologia.

Por forma a cumprir o objetivo de construção de um modelo de aceitação que permita compreender e estudar quais os fatores que têm influência na implementação da tecnologia de condução autónoma no contexto português, procurou-se responder a sete hipóteses de investigação, sendo, H1 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da utilidade da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H2 – Em que medida existe uma relação entre a percepção da facilidade de utilização da tecnologia de condução autónoma e a intenção de utilizar a mesma; H3 – Em que medida existe uma relação entre o número de anos de experiência de condução e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H4 – Em que medida existe uma relação entre a idade e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H5 – Em que medida existe uma relação entre a segurança pessoal e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H6 – Em que medida existe uma relação entre a atitude em relação à tecnologia e a intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma; H7 – Qual é o impacto combinado da percepção da utilidade, da percepção da facilidade de utilização, do número de anos de experiência de condução, idade, segurança pessoal e atitude em relação à tecnologia na intenção de utilizar a tecnologia de condução autónoma.

Para analisar as dimensões do modelo implícito na investigação, foi utilizado um questionário. Este instrumento baseou-se em questionários previamente validados, adequando algumas questões ao estudo atual. Composto por uma escala de Likert, o questionário englobou 26 itens, onde os participantes apenas poderiam selecionar uma resposta para cada. A divulgação ocorreu via redes sociais e e-mails para diversas entidades ligadas à indústria automóvel, visando obter respostas abrangentes e precisas.

No que toca aos resultados estatísticos, estes, embora diferentes, estão em concordância com os artigos de onde foram retiradas as dimensões para a construção do modelo de aceitação, o que permite reforçar algumas conclusões já retiradas por outros autores. Foi possível, cumprir os objetivos propostos, destacando as dimensões da Framework TAM e a

dimensão “Segurança pessoal” como mais influentes na explicação da intenção de utilização da tecnologia. Desta forma foi também possível reforçar os estudos relativos a este tema, em especial no contexto português, um contexto onde não encontramos, até à data, estudos semelhantes. O modelo de regressão apresentou um bom poder explicativo para cada variável. Notavelmente, a dimensão "Perceção de utilidade da tecnologia" demonstrou ser a dimensão mais influente na intenção de utilização da tecnologia. Relativamente à dimensão “Perceção da facilidade de uso da tecnologia”, constatamos que também é significativa no que toca à explicação da intenção de utilização da tecnologia.

Importa ainda referir algumas medidas que contribuem para o aumento da aceitação da tecnologia, como, clarificar a população acerca da utilidade do veículo autónomo, da sua segurança, da mudança que este pode proporcionar no quotidiano do utilizador.

Contudo, importa referir algumas limitações. A amostra do questionário, embora recolhida de forma cuidadosa, pode não ser totalmente representativa. O tamanho relativamente reduzido pode afetar a generalização dos resultados. Para além disso, a dependência de métodos quantitativos poderia ser complementada com abordagens qualitativas, fornecendo perspectivas mais abrangentes sobre a dinâmica da aceitação da tecnologia. Reconhecendo estas limitações, este estudo abre portas para futuras investigações que aprofundem e enriqueçam a compreensão da interação entre os fatores abordados, especialmente no contexto português.

Referências Bibliográficas

- Alturas, B. (2021). Models of acceptance and use of technology research trends: Literature review and exploratory bibliometric study. Em *Studies in Systems, Decision and Control* (Vol. 335, pp. 13–28). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64987-6_2
- Amirrudin, M., Nasution, K., & Supahar, S. (2020). Effect of Variability on Cronbach Alpha Reliability in Research Practice. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 17(2), 223–230. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i2.11655>
- Barabás, I., Todoruț, A., Cordoș, N., & Molea, A. (2017). Current challenges in autonomous driving. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 252(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/252/1/012096>
- Bernstein, I. H., & Nunnally, J. (1994). A catastrophe model for developing service satisfaction strategies. *Journal of Marketing*.
- Bornholt, J., & Heidt, M. (2019). *Association for Information Systems Association for Information Systems To Drive or not to Drive-A Critical Review regarding the Acceptance of Autonomous Vehicles Completed Research Paper*. https://aisel.aisnet.org/icis2019/human_computer_interact/human_computer_interact/5
- Bu, F., Tan, H. S., & Huang, J. (2010). Design and field testing of a Cooperative Adaptive Cruise Control system. *Proceedings of the 2010 American Control Conference, ACC 2010*, 4616–4621. <https://doi.org/10.1109/acc.2010.5531155>
- Cho, Y., Park, J., Park, S., & Jung, E. S. (2017). Technology Acceptance Modeling based on User Experience for Autonomous Vehicles Corresponding Author. *J Ergon Soc Korea*, 36(2), 87–108. <https://doi.org/10.5143/JESK.2017.36.2.87>
- Cortina, J. M. (1993). What Is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications. Em *Journal of Applied Psychology* (Vol. 78, Número 1).
- Davis, F. (1989). *Davis - 1989 - Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*.
- Deng, M., & Guo, Y. (2022). A study of safety acceptance and behavioral interventions for autonomous driving technologies. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22720-0>
- Dichabeng, P., Merat, N., & Markkula, G. (2021). Factors that influence the acceptance of future shared automated vehicles – A focus group study with United Kingdom drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 82, 121–140. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.08.009>
- Faisal, A., Kamruzzaman, M., Yigitcanlar, T., & Currie, G. (2019). Understanding autonomous vehicles. *Journal of Transport and Land Use*, 12(1), 45–72. <https://doi.org/10.2307/26911258>
- Garidis, K., Ulbricht, L., Rossmann, A., & Schmäh, M. (2020). *Hawaii International Conference on System Sciences 2020*.
- Google. (2013). *Our history in depth*. Google. <http://www.google.com/about/company/history/>
- Gu, Z., Li, Z., Di, X., & Shi, R. (2020). An LSTM-based autonomous driving model using a waymo open dataset. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(6), 1–14. <https://doi.org/10.3390/app10062046>
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Jens Kaan, I. (2017). *User Acceptance of Autonomous Vehicles*.
- Karnouskos, S. (2021). The role of utilitarianism, self-safety, and technology in the acceptance of self-driving cars. *Cognition, Technology and Work*, 23(4), 659–667. <https://doi.org/10.1007/s10111-020-00649-6>

- Kato, S., Takeuchi, E., Ishiguro, Y., Ninomiya, Y., Takeda, K., & Hamada, T. (2015). *An Open Approach to Autonomous Vehicles*.
- Koul, S., & Eydgahi, A. (2018). Utilizing technology acceptance model (TAM) for driverless car technology adoption. Em *J. Technol. Manag. Innov* (Vol. 13, Número 4). <http://jotmi.org>
- Lee, J., Chang, H., & Park, Y. Il. (2018). Influencing Factors on Social Acceptance of Autonomous Vehicles and Policy Implications. *2018 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1–6. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2018.8481760>
- Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, *14*(1), 81–95. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0348-1>
- Marill, K. A., & Lewis, R. J. (2004). Advanced Statistics: Linear Regression, Part II: Multiple Linear Regression. *Part I appears on*, 87. [https://doi.org/10.1197/S1069-6563\(03\)00601-8](https://doi.org/10.1197/S1069-6563(03)00601-8)
- Matthaei, R., & Maurer, M. (2015). Autonomous driving - A top-down-approach. *At-Automatisierungstechnik*, *63*(3), 155–167. <https://doi.org/10.1515/auto-2014-1136>
- Omeiza, D., Webb, H., Jirotko, M., & Kunze, L. (2022). Explanations in Autonomous Driving: A Survey. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, *23*(8), 10142–10162. <https://doi.org/10.1109/TITS.2021.3122865>
- Ozguner, U., Stiller, C., & Redmill, K. (2007). Systems for Safety and Autonomous Behavior in Cars: The DARPA Grand Challenge Experience. *Proceedings of the IEEE*, *95*(2), 397–412. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2007.888394>
- Piteira, M., Costa, C. J., & Aparicio, M. (2017). CANOE e Fluxo: Determinantes na adoção de curso de programação online gamificado. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, *2017*(25), 34–53. <https://doi.org/10.17013/risti.25.34-53>
- Poczter, S. L., & Jankovic, L. M. (2014). The Google Car: Driving Toward A Better Future? Em *Journal of Business Case Studies-First Quarter* (Vol. 10, Número 1).
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Free Press.
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Khreis, H., & Frumkin, H. (2020). Autonomous Vehicles and Public Health. *Annu. Rev. Public Health*, *41*, 329–345. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth>
- Rupp, J. D., & King, A. G. (2010). *Autonomous Driving - A Practical Roadmap*.
- Sharp, J. H. (2006). *Development, Extension, and Application: A Review of the Technology Acceptance Model*. 5. <http://isedj.org/5/9/http://isedj.org/5/9/.ISSN:1545-679X>.
- Thrun, S., Montemerlo, M., Dahlkamp, H., Stavens, D., Aron, A., Diebel, J., Fong, P., Gale, J., Halpenny, M., Hoffmann, G., Lau, K., Oakley, C., Palatucci, M., Pratt, V., Stang, P., Strohband, S., Dupont, C., Jendrossek, L. E., Koelen, C., ... Mahoney, P. (2006). Stanley: The robot that won the DARPA Grand Challenge. *Journal of Field Robotics*, *23*(9), 661–692. <https://doi.org/10.1002/rob.20147>
- Titov, W., & Schlegel, T. (2022). Promoting User Acceptance in Autonomous Driving. *2022 7th International Conference on Smart and Sustainable Technologies, SpliTech 2022*. <https://doi.org/10.23919/SpliTech55088.2022.9854288>
- Tranmer, M., Murphy, J., Elliot, M., & Pampaka, M. (2020). *Multiple Linear Regression (2nd Edition)*. <https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/cmist/a>
- Warren, M. E. (2019). Automotive LIDAR Technology. *2019 Symposium on VLSI Circuits*, C254–C255. <https://doi.org/10.23919/VLSIC.2019.8777993>
- Weigl, K., Schartmüller, C., Riener, A., & Steinhäuser, M. (2021). Development of the Questionnaire on the Acceptance of Automated Driving (QAAD): Data-driven models for Level 3 and Level 5 automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *83*, 42–59. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.09.011>
- Wiesbeck, W., & Sit, L. (2014). *Radar 2020: The Future of Radar Systems*.
- Yuen, K. F., Cai, L., Qi, G., & Wang, X. (2021). Factors influencing autonomous vehicle adoption:

an application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory.
Technology Analysis & Strategic Management, 33(5), 505–519.

<https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1826423>

Yuen, K. F., Chua, G., Wang, X., Ma, F., & Li, K. X. (2020). Understanding public acceptance of autonomous vehicles using the theory of planned behaviour. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–19.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17124419>

Anexos

Secção 1 de 7

Aceitação da tecnologia de veículos de condução autónoma em Portugal

Caro(a) participante,

No âmbito da minha dissertação de Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação no Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, está a decorrer uma investigação científica acerca da "Aceitação da tecnologia de veículos de condução autónoma em Portugal" sob a orientação da Dra. Martinha do Rosário Piteira e do Dr. Bráulio Alexandre Alturas.

Solicito a sua participação, pedindo que leia atentamente e responda a todas as questões. Todos os princípios éticos de investigação serão assegurados, nomeadamente, a confidencialidade e o anonimato. Deste modo, fique esclarecido(a) de que todos os dados recolhidos serão confidenciais, sendo o seu uso limitado e necessário à prossecução dos objetivos académicos.

A sua participação é voluntária, pelo que poderá negar ou cessar o preenchimento dos questionários a qualquer momento, sem acarretar qualquer consequência, custo ou risco.

Para participar, deverá ter idade igual ou superior a 18 anos.

Para qualquer tipo de dúvidas, esclarecimento ou pedido de informações adicionais acerca dos objetivos e procedimentos do estudo ou até dos resultados obtidos, pode entrar em contacto através do email: jbcoco@iscte-iul.pt

Pergunta *

Declaro que tomei conhecimento e aceito participar nesta investigação

Secção 2 de 7

Variáveis Adicionais

Por favor, responda às seguintes questões:

Tem Carta de Condução *

Sim

Não

Idade *

Texto de resposta curta

Sexo *

Masculino

Feminino

Outro

Pais de residência *



- Portugal
- Outro

Escolaridade *

- 1º Ciclo Ensino Básico (1º a 4º anos)
- 2º Ciclo Ensino Básico (5º/6º ano)
- 3º Ciclo Ensino Básico (7º a 9º anos)
- Ensino Secundário ou equivalente (10º a 12º anos)
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento
- Outro

Número de anos de experiência de condução *



Texto de resposta curta

Rendimento anual (bruto) *

- Até 10.000€
- 10.000€ - 20.000€
- 20.000€ - 30.000€
- 30.000€ - 50.000€
- 50.000€ ou mais

Secção 3 de 7

Intenção de utilização da tecnologia



As respostas possíveis correspondem a uma escala de 1 a 5, sendo: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente.

Supondo que tinha acesso a um veículo autónomo (sem condutor), iria utilizá-lo. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Pretendo adquirir um veículo autónomo (sem condutor) quando estes se encontrarem disponíveis no mercado. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Pretendo adicionar um veículo autónomo (sem condutor) à lista dos meus veículos favoritos. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Secção 4 de 7

Percepção da utilidade da tecnologia



As respostas possíveis correspondem a uma escala de 1 a 5, sendo: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente.

Penso que a utilização de um veículo autónomo (sem condutor) me permitiria ser mais produtivo. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Acredito que um veículo autónomo (sem condutor) seria útil para mim. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Sinto que um veículo autónomo (sem condutor) me permitiria estar mais seguro durante a sua utilização *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Penso que a utilização de um veículo autónomo (sem condutor) reduziria os problemas relacionados com o trânsito *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Acredito que a utilização de um veículo autónomo (sem condutor) reduziria o stress do condutor e melhoraria o desempenho da condução *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Acredito que um veículo autónomo (sem condutor) aumentaria a mobilidade das pessoas independentemente da sua idade, habilidade ou capacidade. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Secção 5 de 7

Perceção da facilidade de uso da tecnologia



As respostas possíveis correspondem a uma escala de 1 a 5, sendo: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente.

Penso que aprender a utilizar um veículo autónomo (sem condutor) seria fácil para mim. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Acredito que a minha interação com um veículo autónomo (sem condutor) seria clara e compreensível. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

⋮

Penso que seria fácil para mim tornar-me hábil na utilização de um veículo autónomo (sem condutor). *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Acredito que teria facilidade em utilizar um veículo autónomo (sem condutor). *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Secção 6 de 7

Segurança pessoal ⌵ ⋮

As respostas possíveis correspondem a uma escala de 1 a 5, sendo: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente.

Compraria um veículo autónomo (sem condutor) que prioriza sempre a proteção dos passageiros em qualquer situação. *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Compraria um veículo autónomo (sem condutor) que, em caso de danos inevitáveis, procuraria dividir os mesmos entre os passageiros e peões intervenientes. *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Compraria um veículo autónomo (sem condutor) que cuidasse primeiro dos seus passageiros * e posteriormente, se possível, causasse o mínimo dano possível aos outros intervenientes.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Atitude em relação à tecnologia



As respostas possíveis correspondem a uma escala de 1 a 5, sendo: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente.

Gosto da ideia de utilizar um autónomo (sem condutor)

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Adquirir um veículo autónomo (sem condutor) é uma ideia absurda.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Utilizar um veículo autónomo (sem condutor) para satisfazer as minhas necessidades de deslocação diárias não faz sentido.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				