

Universidades Lusíada

Leal, Celso Eduardo Ferreira

O futuro da mobilidade em Portugal, sob o ponto de vista do utilizador : automóveis a bateria vs automóveis a combustão

<http://hdl.handle.net/11067/7951>

Metadata

Issue Date 2024

Abstract A transição para a mobilidade elétrica é um tema cada vez mais relevante e atual em Portugal e no mundo. Os automóveis elétricos têm-se, progressivamente, apresentado como uma alternativa mais sustentável, quando comparados com os automóveis movidos a combustíveis fósseis, o que é crucial para que se consiga alcançar as metas climáticas estabelecidas pelo Governo Português (Braz da Silva & Moura, 2016). No entanto, é necessário ter em atenção, que toda esta transição, enfrenta alguns desafios, ...

The transition to electric mobility is an increasingly relevant and topical issue in Portugal and around the world. Electric cars have progressively presented themselves as a more sustainable alternative to fossil-fuelled cars, which is crucial to achieving the climate targets set by the Portuguese government (Braz da Silva & Moura, 2016). However, it must be borne in mind that this whole transition faces some challenges, such as the weak and limited charging infrastructure or the high prices c...

Keywords Mobilidade - Sustentabilidade - Portugal, Mobilidade - Veículos a combustão - Veículos eléctricos

Type masterThesis

Peer Reviewed No

Collections [ULP-FCEE] Dissertações

This page was automatically generated in 2025-04-19T09:01:23Z with information provided by the Repository



UNIVERSIDADE LUSÍADA DO PORTO

**O Futuro da Mobilidade em Portugal, sob o Ponto de Vista do
Utilizador: Automóveis a Bateria vs Automóveis a Combustão**

(Reformulação)

Autor: Celso Eduardo Ferreira Leal

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Gestão

Orientação: Professor Doutor Joel Filipe Pedroso Vaz

Porto, 2024

AVISO LEGAL

O conteúdo desta tese reflete as perspetivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta tese pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela. Ao entregar esta tese, o/a autor(a) declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção referências. O autor, declara, ainda, que não divulga na presente tese quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

Declaração sob compromisso de honra

(Artigo 6.º, n.º 2 das Normas e orientações para a submissão de trabalhos académicos na plataforma Urkund para deteção de similaridade e plágio)

Eu, abaixo assinado, tenho consciência de que a prática de plágio consiste numa forma de violação da integridade académica, constituindo um crime punível por lei com relevância nos regimes disciplinar, civil e criminal.

Nesse sentido, declaro por minha honra que a dissertação/tese apresentada é original e que todas as fontes, incluindo as da minha autoria, estão devidamente identificadas e referenciadas.

Porto, 31 de Dezembro de 2024

O (A) Estudante

Alto Eduardo Ferreira da Silva

*“Nunca deixei de pensar no carro ideal. Tudo o que tinha de fazer
era construir uma fábrica para o construir”*

Ferruccio Lamborghini (1916-1993)

Agradecimentos:

Com a conclusão da minha Dissertação de Mestrado em Gestão, sinto que é meu dever, agradecer a todos os intervenientes que contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Em primeiro lugar, aos meus pais, que constantemente estiveram ao meu lado, oferecendo todo o seu apoio. Foram eles que possibilitaram o início desta jornada, estando presentes com bastante paciência e dedicação. É a eles que tenho de agradecer os valores que me foram transmitidos e por serem a base da pessoa que sou atualmente.

Ao meu orientador, Professor Doutor Joel Vaz, por ter aceitado orientar a minha dissertação. Quero agradecer todo o conhecimento partilhado, as sugestões, a respetiva análise e a paciência inerente, tendo sido elementar para o desenvolvimento deste trabalho.

Quero também agradecer à minha namorada que me apoia incondicionalmente e acreditou sempre no meu potencial. Foi através da sua ajuda, motivação e companhia que consegui finalizar mais um objetivo da minha vida, pelo que recordarei sempre esta fase, com bastante amor e carinho.

Também gostaria de agradecer a todos aqueles que, de alguma forma direta ou indireta, se cruzaram nesta caminhada e contribuíram para a elaboração desta dissertação. Cada troca de conhecimentos e respetiva colaboração, enriqueceu a pesquisa e fortaleceu o trabalho.

Espero que este trabalho possa contribuir para o aprofundamento do conhecimento nesta área e inspire futuros investigadores a procurar novas soluções e avanços.

Muito obrigado a todos!

Índice

Índice de Ilustrações	xii
Resumo	xiv
Abstract	xv
Introdução	17
Capítulo 1	19
<i>Enquadramento e Motivação</i>	19
<i>Problema</i>	24
<i>Metodologia a seguir</i>	26
Capítulo 2	27
<i>Ambiente e a sua Evolução</i>	27
Evolução da consciência ecológica	27
Desafios Ambientais Globais	30
<i>Automóveis</i>	35
História Automóvel	35
Automóvel Elétrico	37
Barreiras à Eletrificação	45
<i>Carregamentos e Postos Públicos</i>	50
<i>Transportes Públicos</i>	53
Capítulo 3	57
<i>Objetivos e Hipóteses de Investigação</i>	57
Capítulo 4	71
<i>Metodologia</i>	71
<i>Recolha de Dados</i>	72
<i>Questões éticas</i>	73
<i>População e Amostra</i>	73
<i>Escala de Medida</i>	73
<i>Procedimento de Análise de Dados</i>	75
Capítulo 5	76
<i>Resultados</i>	76
Caracterização da Amostra	76
Análise Fatorial Exploratória	81
Análise de Fiabilidade	83
Modelo de Regressão Linear e Teste de Hipóteses	84

<i>Discussão dos Resultados</i>	86
Capítulo 6	88
<i>Conclusão</i>	88
Considerações Finais	88
Implicações	91
<i>Limitações</i>	94
<i>Realização de estudos no futuro</i>	95
Webgrafia	97
Bibliografia	103
Anexo	115

Índice de Ilustrações

Gráfico 1. Toneladas de CO2 emitidas no Ciclo de Vida	17
Gráfico 2. Emissões de CO2 libertadas em Portugal em 2020.....	18
Gráfico 3. Veículos Ligeiros de Passageiros por Tipos de Combustível em 2021.....	20
Gráfico 4. Parque de veículos ligeiros de passageiros por escalões de idade.....	21
Gráfico 5. Vendas de Veículos Elétricos nas Diferentes Categorias.....	22
Figura 1. Manifestação em prol do clima.....	28
Figura 2. Cenários Evolução CO2 desde 1870 até 2500.....	29
Tabela 1 Progresso alcançado por Portugal após Acordo de Paris.....	35
Figura 3. Carro criado por Amédée Bollée.....	36
Figura 4. Ford Model T.....	37
Figura 5. Primeiro Motor Elétrico de Anyos Jedlik.....	38
Figura 6. Produção de Petróleo nos EUA.....	39
Figura 7. General Motors EV1.....	40
Figura 8. Vendas de Veículos elétricos em todo o mundo.....	40
Figura 9. Figura ilustrativa das emissões libertadas segundo as várias normas.....	42
Figura 10. Registo de novas viaturas na EU.....	43
Gráfico 6. Vendas de Viaturas Novas na UE em 2022.....	44
Gráfico 7. Vendas de Viaturas Novas na UE.....	44
Figura 11. Vendas de Veículos em Portugal no ano de 2022.....	45
Figura 12. Lista de Veículos Elétricos disponíveis.....	48
Tabela 2. Exemplos de Veículos disponíveis no mercado.....	49
Figura 13. Carregamentos em Postos Públicos 2022/2023.....	51
Gráfico 8. Principais Problemas Detetados nas Estações de Carregamento.....	52
Figura 14. Postos de Abastecimento em Portugal.....	53
Figura 15. Modelo Conceptual.....	70
Tabela 3. Variáveis em análise tendo em conta o respetivo questionário.....	73
Gráfico 9. Caracterização da Amostra por Idade.....	76
Gráfico 10. Caracterização da Amostra por Género.....	77
Gráfico 11. Caracterização da Amostra por Rendimentos.....	77
Gráfico 12. a) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (a pé).....	78
Gráfico 12. b) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (carro).....	78
Gráfico 12. c) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Bicicleta).....	79
Gráfico 12. d) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (mota).....	79
Gráfico 12. e) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Transportes Públicos).....	80
Gráfico 13. Caracterização da Amostra - transporte utilizado para o emprego.....	80
Tabela 4. Critério Kaiser-Mayer-Olkin (KMO).....	82
Tabela 5. Teste de KMO e Bartlett.....	82
Tabela 6. Teste das Comunalidades.....	83
Tabela 7. Análise de Fiabilidade.....	84
Tabela 8. Teste de Hipóteses.....	85

Resumo

A transição para a mobilidade elétrica é um tema cada vez mais relevante e atual em Portugal e no mundo. Os automóveis elétricos têm-se, progressivamente, apresentado como uma alternativa mais sustentável, quando comparados com os automóveis movidos a combustíveis fósseis, o que é crucial para que se consiga alcançar as metas climáticas estabelecidas pelo Governo Português (Braz da Silva & Moura, 2016).

No entanto, é necessário ter em atenção, que toda esta transição, enfrenta alguns desafios, como a fraca e limitada infraestrutura de carregamentos ou os elevados preços praticados na comercialização de automóveis elétricos (Cluzel & Hope-Morley, 2015). Por outra palavras, é crucial entender as preferências e perceções que os utilizadores portugueses possuem face aos veículos a bateria e aos veículos a combustão, bem como avaliar a infraestrutura de carregamento e os incentivos fiscais oferecidos. Só desta forma é que poderemos compreender os fatores que mais peso têm, na hora de se adquirir um novo veículo (Ferreira, 2022).

Além disso, o aumento de utilizadores de veículos elétricos tem contribuído para um incremento no consumo e no preço da eletricidade, fazendo com que todos aqueles que não sejam utilizadores de automóveis elétricos, estejam de alguma forma, a ser "penalizados" (Coimbra, 2010).

Com esta dissertação, pretende-se contribuir para o desenvolvimento e conhecimento dos fatores que os atuais consumidores têm aquando da aquisição de um automóvel, participando-se na definição de políticas e estratégias que viabilizem a alavancagem do processo de transição para a mobilidade elétrica em Portugal, sendo este um elemento de estudo relevante, não só para a indústria automóvel, mas também para a sociedade.

Palavras-Chave:

Automóveis; Bateria; Combustão; Mobilidade; Sustentabilidade, Consumidor

Abstract

The transition to electric mobility is an increasingly relevant and topical issue in Portugal and around the world. Electric cars have progressively presented themselves as a more sustainable alternative to fossil-fuelled cars, which is crucial to achieving the climate targets set by the Portuguese government (Braz da Silva & Moura, 2016).

However, it must be borne in mind that this whole transition faces some challenges, such as the weak and limited charging infrastructure or the high prices charged for commercialising electric cars (Cluzel & Hope-Morley, 2015). In other words, it is crucial to understand the preferences and perceptions that Portuguese users have towards battery and combustion vehicles, as well as assessing the charging infrastructure and tax incentives on offer. Only in this way will we be able to understand the factors that play the most crucial role when it comes to purchasing a new vehicle (Ferreira, 2022).

In addition, the increase in electric vehicle users has contributed to an increase in the consumption and price of electricity, meaning that all those who do not use electric cars are being ‘penalised’ in some way (Coimbra, 2010).

The aim of this dissertation is to contribute to the development and knowledge of factors that consumers have when purchasing a car, participating in policymaking and in the definition of strategies that can accelerate the transition process to electric mobility in Portugal, becoming a relevant element of study, not only for the automotive industry, but also for society.

Keywords:

Vehicle; Battery; Combustion; Mobility; Sustainability, Consumer

Introdução

A transição para a mobilidade elétrica é um tema cada vez mais relevante e atual, não só em Portugal, mas em todo o mundo. A principal razão prende-se com o facto desta alternativa ser bastante mais sustentável, comparativamente com os veículos a combustão, sendo um elemento-chave para o cumprimento das metas climáticas estabelecidas pela República Portuguesa e pela Comissão Europeia (Braz da Silva & Moura, 2016).

Embora este formato de mobilidade apresente algumas vantagens como menores custos em manutenção e carregamento (sobretudo o carregamento doméstico), na ótica do consumidor, esta opção ainda não é tida como uma solução plausível aos tradicionais veículos a combustão, devido ao preço de aquisição, às baterias e respetiva autonomia. Com a evolução tecnológica que se têm verificado nos últimos anos, poderemos antever que muitas destas questões serão colmatadas, num curto espaço de tempo (Hidrué et al., 2011).

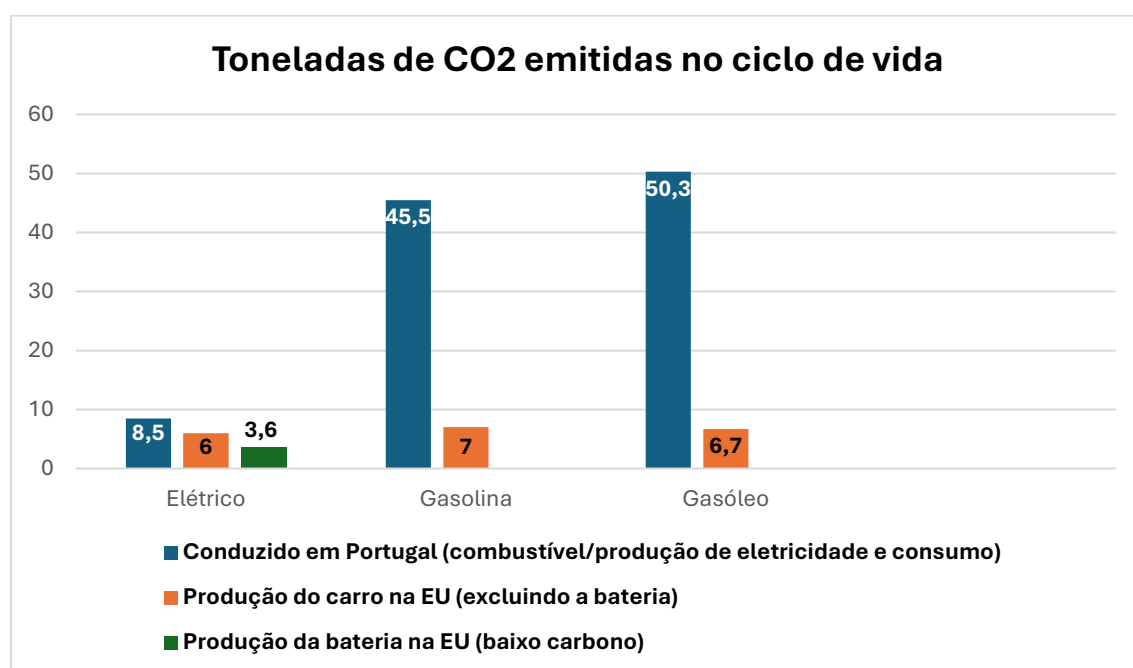


Gráfico 1. Toneladas de CO2 emitidas no Ciclo de Vida (ZERO, 2023)

O interesse que o governo português tem na área energética, tem contribuído para uma união de esforços, permitindo assim a execução de medidas que procurem prevenir o esgotamento das fontes de energia primárias, bem como contribuir para a redução da dependência energética que atualmente se verifica (Camus et al., 2011). Em 2020, segundo a Agência

Portuguesa do Ambiente, cerca de 25,8% das emissões de CO₂ libertadas em Portugal, estavam relacionadas com o setor de transportes.

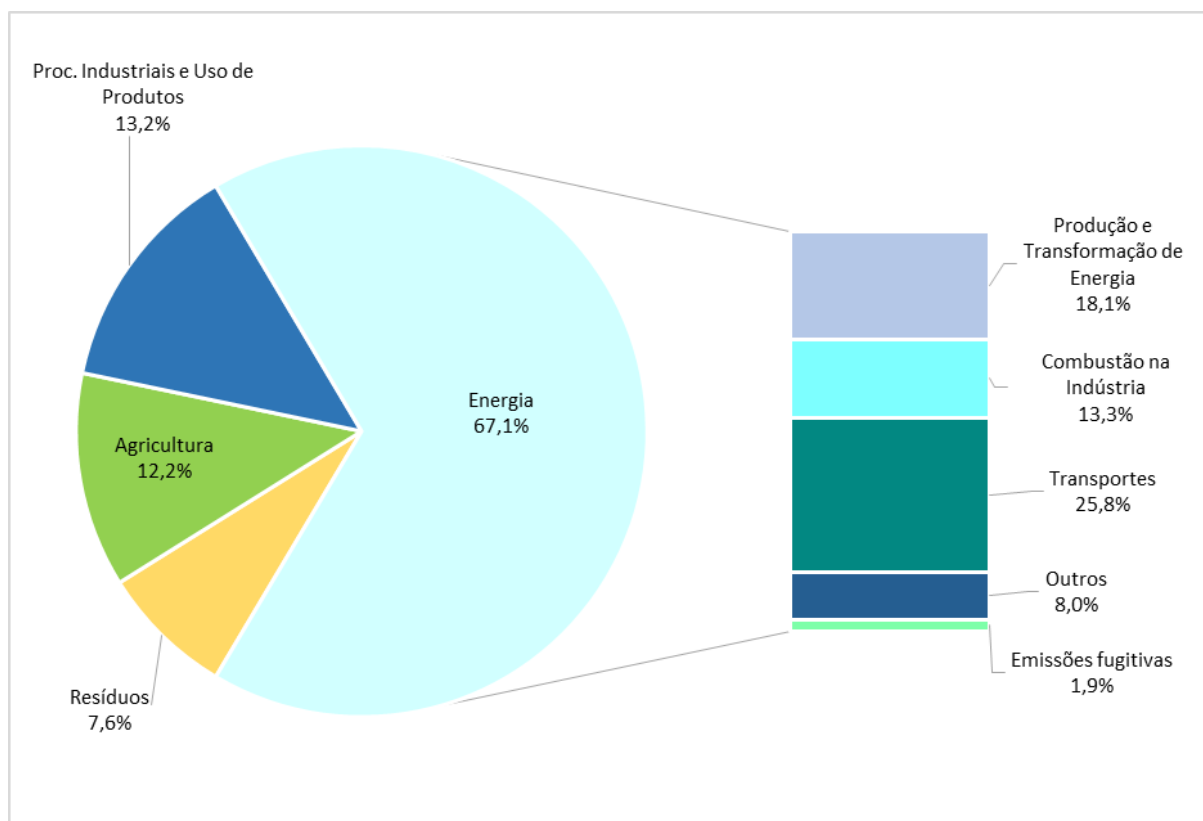


Gráfico 2. Emissões de CO₂ libertadas em Portugal em 2020 (APA, 2021)

Assim, é necessário ter em atenção, que este processo de transição, enfrenta alguns desafios, tais como a fraca e limitada infraestrutura de carregamentos ou os elevados preços praticados na comercialização de automóveis elétricos (Cluzel & Hope-Morley, 2015). Por outra palavras, é crucial entender as preferências e perceções que os utilizadores portugueses têm em relação às alternativas de mobilidade disponíveis e quais os fatores decisivos na hora da tomada de decisões (Ferreira, 2022).

Além disso, o aumento de utilizadores de veículos elétricos tem contribuído para um incremento no consumo e no preço da eletricidade. Atualmente, o consumo de eletricidade por parte da mobilidade elétrica ainda é diminuto (0,2 GWH), mas até 2030, esse valor irá crescer até aos 5,5 KWH (10% da eletricidade da rede nacional), fazendo com que todos aqueles que não são utilizadores de automóveis elétricos, sejam de alguma forma, "penalizados" (Coimbra, 2010).

Com esta dissertação, pretende-se avaliar o desenvolvimento e conhecimento dos fatores que os atuais consumidores têm aquando da aquisição de um automóvel, de forma a contribuir para a definição de políticas e estratégias que viabilizem a alavancagem deste processo de mobilidade elétrica no nosso país, sendo não só um elemento de estudo relevante para a indústria automóvel, como também para a sociedade.

Capítulo 1

Enquadramento e Motivação

A temática "O Futuro da Mobilidade em Portugal, sob o Ponto de Vista do Utilizador: Veículos a Bateria vs Veículos a Combustão" é altamente relevante, dada a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a crescente adoção de energias limpas na indústria automóvel.

Atualmente, Portugal desempenha um papel significativo na luta contra as alterações climáticas. Como país membro da União Europeia, este encontra-se alinhado e obrigado a cumprir com as metas estabelecidas a nível comunitário de forma a reduzir as emissões de gases de estufa, sendo umas das vias para o efeito, a promoção de uma mobilidade sustentável. Segundo dados publicados pela Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos (UVE), existiam em Portugal, até dezembro de 2021, mais de 52000 veículos elétricos matriculados. No entanto, a transição da mobilidade de veículos a combustão para outras formas de mobilidade como os veículos a bateria, é ainda um processo longo e que irá afetar diretamente o dia-a-dia destes utilizadores.

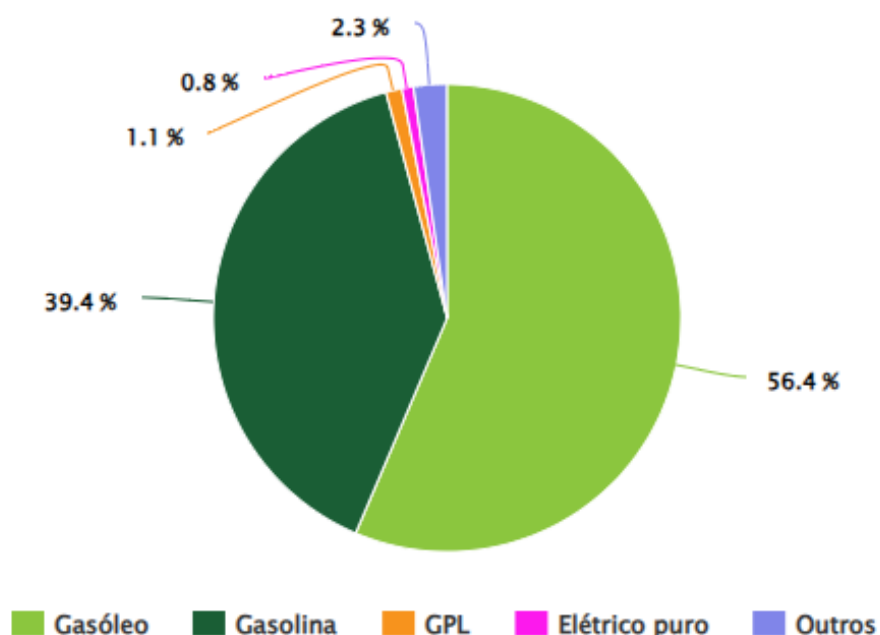


Gráfico 3. Veículos Ligeiros de Passageiros por Tipos de Combustível em 2021 (APA, 2023)

Conforme é possível ver no gráfico 3, os veículos ligeiros a combustão, ocupam uma grande quota do parque automóvel (96,9 %) português, sendo as motorizações a gasóleo predominantes, com 56,4%, seguidas das motorizações a gasolina, com 39,4% de quota.

A reduzida percentagem de veículos elétricos (0,8%) existentes, entre as demais motorizações, destaca que apesar do crescente interesse neste tipo de viaturas, a sua adoção está ainda bastante aquém, comparativamente com o processo de aceitação dos veículos a combustão. Tal facto, poderá ser motivado por inúmeros fatores, tais como o acesso às infraestruturas de carregamento, os elevados custos de aquisição, as autonomias oferecidas por estes veículos ou a falta de confiança neste tipo de solução.

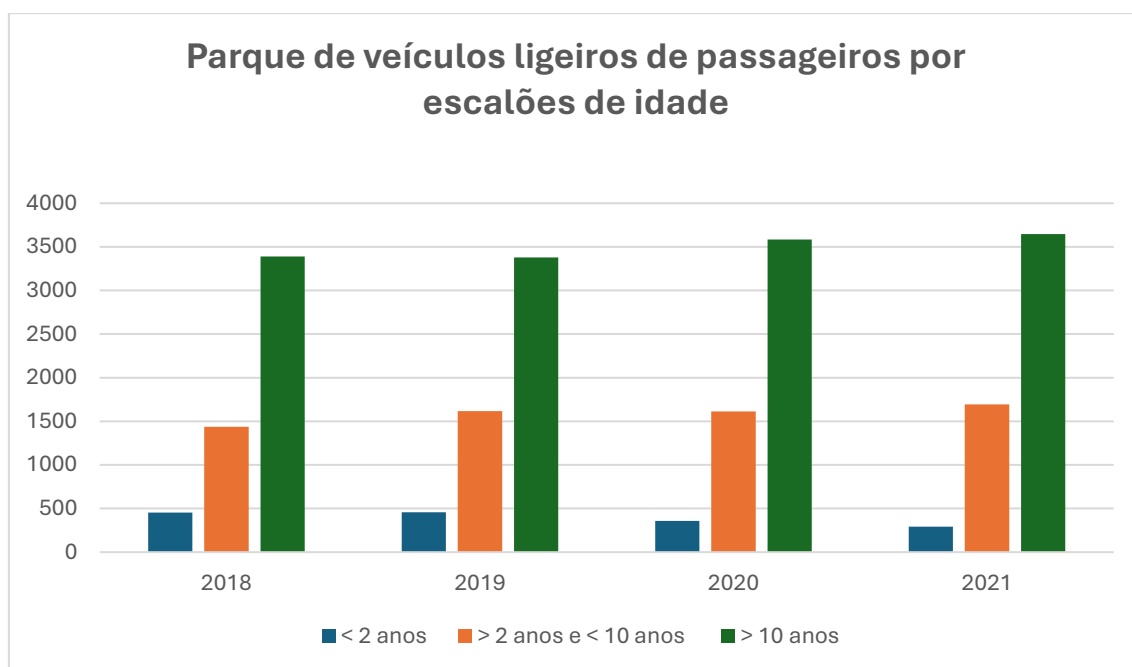


Gráfico 4. Parque de veículos ligeiros de passageiros por escalões de idade (APA, 2023)

A discussão sobre os veículos elétricos (VE's) vs veículos a combustão (VCI's) é de grande importância para Portugal, pois o parque automóvel é dominado maioritariamente por viaturas a combustão, sendo que a idade média se situa nos 13,8 anos (APA, 2023), conforme se pode verificar no Gráfico 4. Para além disso, é importante perceber que há um excesso de veículos ligeiros, nas nossas estradas sendo a sua utilização, bastante superior à média perante uma amostra de seis países (Agência Lusa, 2023). Segundo a Agência Europeia do Ambiente, a aquisição de automóveis na Europa aumentou consideravelmente entre os anos de 2000 e 2013, transitando de 415 para 490 carros por cada 1000 habitantes, tendo este número crescido em praticamente todos os países da UE (EEA, 2021; Eurostat, 2024). Assim, será importante reduzir a utilização dos transportes individuais em prol dos transportes públicos, pois é nos grandes centros urbanos que se verifica uma maior concentração de população e que, desta forma, será possível reduzir o ruído e a poluição inerente (Ignacio Rizzi & De La Maza, 2017).

Atualmente, todas as decisões que são tomadas devem de ser devidamente ponderadas. Um bom exemplo disso é a recente polémica com o aumento do IUC para automóveis mais antigos. Desde o ano de 2024, que o Governo pretende tributar todos os veículos anteriores a 2007, através da aplicação uma componente ambiental (emissões de CO₂), sendo esta compensação monetária, uma contrapartida pelo "cumprimento das exigências ambientais".

Os veículos ligeiros de passageiros com matrícula posterior a 2007 (categoria B do IUC) são tributados com base na cilindrada e nas emissões de CO₂ (componente ambiental), razão pela qual se procura repor a igualdade. No entanto, a medida está a gerar polémica entre os consumidores, já que o imposto tenderá a aumentar até 25€/ano, até que se atinja a uniformidade. Este aumento é tido como insustentável para a maioria das famílias, sendo um dos motivos pelo qual Portugal detém um parque automóvel tão envelhecido (ACP, 2023).

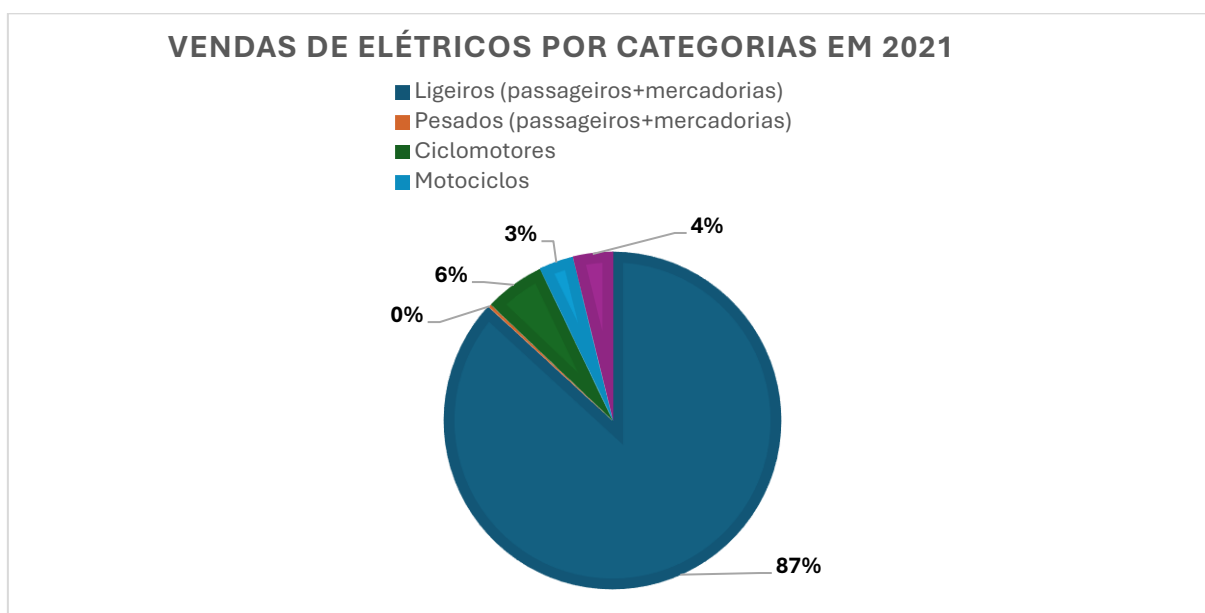


Gráfico 5. Vendas de Veículos Elétricos nas Diferentes Categorias (APA, 2023)

O Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) 2021-2030 estabelece metas ambiciosas para a mobilidade elétrica, pretendendo-se atingir 1 milhão de veículos elétricos em circulação até 2030. Assim, em termos de inovação e competitividade, as empresas que investem em tecnologias e soluções de mobilidade elétrica ganham uma vantagem competitiva. A relação que há entre as necessidades das empresas e o seu desempenho, merece o seu próprio destaque, sublinhando-se os benefícios da integração de práticas sustentáveis (Huang et al., 2021). Um exemplo que é referido ao longo deste último parágrafo, poderá resumir-se à marca Tesla, que tendo sido pioneira não só no desenvolvimento de automóveis e camiões elétricos, é também uma referência na criação e desenvolvimento de baterias de armazenamento elétrico, conferindo maiores autonomias e desempenhos mais fiáveis. Por essa mesma razão, a Tesla é uma das marcas que mais carros elétricos vende em Portugal, situando-se no top 3 das construtoras que mais vende automóveis elétricos (Nascimento,

2021), conjuntura esta que também se tem replicado em todo o mundo, levando a que a Tesla fosse a marca mais vendida no segmento de elétricos, durante o ano de 2022 (Walvekar et al., 2022).

Por fim, relativamente às políticas e incentivos oferecidos pelos governos, estes desempenham um papel significativo no fomento da compra e utilização deste tipo de viaturas. Segundo Magueta et al. (2018), a aplicação de incentivos financeiros no processo de aquisição de veículos elétricos, deverá ser amplamente estudada, já que o tipo de políticas implantadas poderá surtir efeitos significativos no mercado, sendo crucial para as empresas que atuam neste setor. De acordo com um relatório elaborado pela McKinsey (Heineke et al., 2024), a mobilidade elétrica poderá gerar um impacto positivo na economia, criando empregos e reduzindo a dependência dos combustíveis fósseis.

Assim, atendendo à investigação realizada até ao momento sobre esta temática, considera-se que o tema em questão, focado sobretudo no mercado português, é de elevada importância para o presente, bem como para o futuro próximo. Atualmente, os veículos elétricos são tidos como a alternativa mais sustentável, em comparação com os veículos movidos a combustíveis fósseis, cujos custos de manutenção e abastecimento são substancialmente superiores.

A transição para esta nova forma de mobilidade, enfrenta nos dias que correm vários desafios, como o elevado número de veículos próprios que existem no nosso país ou a infraestrutura de carregamento inadequada às atuais necessidades. Por forma a agilizar e resolver todo este processo, é importante que o governo português continue a promover incentivos económicos e fiscais, pois os mesmos são cruciais para impulsionar a aquisição de veículos elétricos e reduzir a dependência dos veículos movidos a combustíveis fósseis. Além disso, é também importante que o governo promova a expansão e desenvolvimento dos transportes públicos, permitindo que a população tenha acesso a novas formas de locomoção que satisfaçam as suas necessidades, reduzindo a dependência de viatura própria.

Conforme anteriormente mencionado, até ao ano de 2030, o Plano Nacional de Energia e Clima estabelece que irão circular 1 milhão de veículos elétricos nas estradas portuguesas, o que retrata a importância de inovação e competitividade neste setor.

Problema

A avaliação de infraestruturas de carregamento poderá ser tida como um elemento crítico, pois permitirá entender a influência que este tópico tem na aquisição de veículos elétricos, mas também, identificar as necessidades de investimento neste tipo de infraestrutura, promovendo uma transição mais assertiva para o futuro da mobilidade elétrica em Portugal. Além disso, é também importante analisar a viabilidade de cada uma das opções de mobilidade disponíveis (individual ou coletiva) para o dia a dia. Por essa mesma razão, o estudo pretende identificar a disponibilidade, a localização e a capacidade dos pontos de carregamento existentes, bem como perceber as eventuais lacunas existentes nas redes de carregamento e de transportes que são disponibilizadas. Para tal, tratarei de recolher dados, que serão analisados e comparados com padrões internacionais.

Determinadas questões como “Quais seriam os principais motivos para os utilizadores de carros tradicionais, aderirem à mobilidade elétrica em Portugal?”, “Quais seriam os principais constrangimentos dessa mudança?”, “Qual o grau de poluição que está inerente à produção e utilização de veículos a bateria?”, “Que repercussões terão os principais indicadores macroeconómicos, relativamente à procura de combustíveis fósseis?” ou “Serão os veículos a bateria o caminho a seguir para cumprirmos com as metas estabelecidas pelo governo português e pela UE, em termos de política ambiental?” deverão permitir perceber a realidade na qual vivemos.

Em síntese, esta dissertação pretende avaliar o impacto que cada um destes fatores tem atualmente no processo de tomada de decisão da compra / não compra de um automóvel elétrico, face a um automóvel a combustão:

- Impacto e consciência ambiental.
- Autonomia, tecnologia e fiabilidade dos automóveis elétricos atuais.
- Infraestrutura de carregamento e potenciais problemas associados.
- Custo de aquisição.
- Apoios governamentais.

Tendo por base estas cinco premissas, é possível delinear as principais questões de pesquisa desta dissertação:

QP1: Os consumidores são sensíveis às questões ambientais e esse é um dos fatores mais relevantes na compra de automóveis elétricos?

QP2: A autonomia proposta pelos atuais automóveis elétricos satisfaz as necessidades médias dos consumidores?

QP3: O avanço e a fiabilidade da tecnologia intrínseca aos automóveis elétricos é positivamente percecionada pelos consumidores?

QP4: A infraestrutura pública de carregamento de automóveis elétricos é adequada e os consumidores sentem-se confortáveis com a oferta disponível?

QP5: O carregamento doméstico, sobretudo quando aplicado em condomínios, constitui uma preocupação por parte dos consumidores?

QP6: O custo de aquisição, superior em termos médios face a um automóvel a combustão, constitui um entrave à aquisição de automóveis elétricos?

QP7: Os apoios governamentais funcionam de facto como um incentivo, na ótica dos consumidores, à aquisição de automóveis elétricos?

QP8: Os consumidores consideram a compra de um automóvel a hidrogénio face a um automóvel elétrico?

Com base nestas questões de pesquisa serão posteriormente elaboradas as hipóteses de investigação.

Assim, as pesquisas e análises de dados que serão efetuadas, terão como propósito obter respostas às premissas deste estudo, mas também perceber as perceções e intenções que os utilizadores têm vindo a demonstrar relativamente à evolução da mobilidade. Por fim, analisaremos as dinâmicas da sociedade portuguesa, de forma a compreender a atualidade, mas também o futuro. Só assim é que será possível encontrar um ponto de equilíbrio entre a melhor solução para a sociedade e a melhor solução para um mundo mais “verde”.

Metodologia a seguir

Para a realização desta dissertação, prevê-se aplicar na primeira parte do trabalho a revisão de literatura disponível sobre o tema. Esta revisão partirá de um espectro global e depois focar-se-á na literatura disponível sobre os automóveis elétricos e postos de carregamento público em Portugal. Posteriormente será aplicada a metodologia quantitativa.

A metodologia quantitativa será aplicada, através de um questionário elaborado a partir da ferramenta “Google Forms”. Este questionário contemplará uma série de perguntas que recorrerão à escala de Likert, perguntas dicotómicas, perguntas de resposta aberta e será divulgado em diferentes meios (Facebook, Instagram, LinkedIn, Whatsapp ou Email), recorrendo à técnica “Bola de Neve”. Deste conjunto de questões, 2 perguntas terão como principal função, filtrar os resultados (“O senhor(a) possui habilitação para conduzir?” e “Possui algum tipo de automóvel?”).

Com base nos resultados a obter, proceder-se-á à sua transferência para um ficheiro em formato “Excel”, de forma a definir as características da amostra e comparar-se-á com a população em questão. Além disso, de forma a interpretar melhor os resultados obtidos, idem uma análise fatorial exploratória descritiva e a uma análise de fiabilidade.

Paralelamente, a utilização do software estatístico (“SPSS”), permitirá construir regressões, bem como testes de hipóteses, relacionados com o tema e os objetivos definidos.

Capítulo 2

Ambiente e a sua Evolução

Evolução da consciência ecológica

A Revolução Industrial que ocorreu em meados do século XIX impulsionou o crescimento económico, da Europa, onde se inclui Portugal. No entanto, para que tal ocorresse, verificaram-se diversas alterações na sociedade vigente (um bom exemplo disso foi o aumento da população que trabalhava ativamente na indústria, vindo mais tarde a designar-se como assalariados) (Azevedo, 2021).

No início do século XX, apesar da maioria da população portuguesa se dedicar à agricultura, a indústria existente à época era caracterizada por pequenas empresas, que começaram a desenvolver-se por influência da I Guerra Mundial (a exportação de conservas e a indústria química são exemplos de indústrias que cresceram por intermédio da guerra) (Azevedo, 2021).

O ponto de viragem apenas viria a surgir, após a II Guerra Mundial, quando o Estado iniciou uma tentativa de industrialização, procurando aumentar a produção e, sobretudo, melhorar a produtividade do país.

No entanto, devido à industrialização e globalização galopante que se fez sentir em todo o mundo, a natureza e os recursos naturais começaram a entrar em declínio, devido à aplicação de inúmeros processos irreversíveis, colocando em causa, o equilíbrio global da Biosfera. Devido a estes factos, pequenos grupos ecologistas começaram a emergir, numa tentativa de fazer face a estes acontecimentos fatídicos (Arquilla & Ronfeldt, 2001; Wapner et al., 1973).

As primeiras manifestações levadas a cabo por movimentos ecologistas surgiram na década de 60 do século passado, sendo que nesta altura, os cientistas começaram também a reconhecer publicamente a deterioração da natureza, chamando a atenção da opinião pública para o respetivo problema (Arquilla & Ronfeldt, 2001; Wapner et al., 1973). As atividades praticadas pelos países mais industrializados, têm vindo a degradar severamente o ecossistema. Além disso, os limites que o nosso planeta possui na exploração de recursos, interferem no “desenvolvimento” e no “progresso”. De acordo com Wapner et al (1973), existiam nesta altura, muitos problemas específicos que não podiam continuar a ser

ignorados, pois, o Homem também faz parte da Natureza. Se continuarmos a combater contra a Natureza, estamos também a combater contra o próprio homem.



Figura 1. Manifestação em prol do clima (Lima, 2020)

Após o 25 de Abril, Portugal enfrentou uma nova realidade, através de reformas estruturais profundas na sociedade, onde o tema “ambiente” começa a adquirir o seu espaço e relevância. Em 1986, com a entrada de Portugal na União Europeia, foi necessário adotar algumas diretivas comunitárias, o que contribuiu para a criação do Instituto Nacional do Ambiente, que tinha como principal objetivo, formar e informar os cidadãos (Marques, 1998, 2005).

Na década de 90, surgiram diversas iniciativas e apoios para a promoção de projetos ambientais, existindo inclusivamente contributos para a exploração da Educação Ambiental, envolvendo escolas desde o ensino Pré-Escolar até ao Ensino Secundário. Desta forma, o projeto Eco Escolas nasce com o propósito de oferecer um contributo para uma educação ambiental, criando cidadãos conscientes e ativos na proteção do mesmo. Anualmente, o programa reconhece e premeia os trabalhos desenvolvidos pelas escolas, destacando-se os comportamentos mais corretos adotados no quotidiano individual, familiar e comunitário tendo como propósito, a proteção do ambiente (Gomes M., 2004).

Nos últimos anos, tem-se verificado uma crescente preocupação com o meio ambiente, devido aos efeitos provocados pelas alterações climáticas. Aliás, em determinadas regiões do globo, é cada vez mais comum a presença de eventos climáticos extremos, o que traz inevitavelmente consequências para a saúde humana, mas também para a economia. Um bom exemplo que retrata este problema, é o facto de Portugal já ter perdido cerca de 15 km² de território, devido à subida do nível médio da água do mar ou às temperaturas acima dos 30 graus invulgarmente registadas, por exemplo, em outubro de 2023 (Copernicus, 2023).

Ao longo da última década, tem-se verificado também a existência de períodos de seca e vagas de calor que têm perdurado durante várias semanas.

A concentração de Gases de Efeito de Estufa (GEE) tem levado a um aumento da temperatura de 1 °C desde a década de 80 do milénio passado. Se o ritmo não abrandar, o planeta atingirá um aumento superior a 3 °C no final do presente século, proporcionando consequências severas para a fauna e flora (Brockway, 2016; Fortes & CENSE, 2020). Por este mesmo motivo, é urgente proceder a uma redução drástica das emissões de GEE, na tentativa de se atingir a neutralidade carbónica o quanto antes.

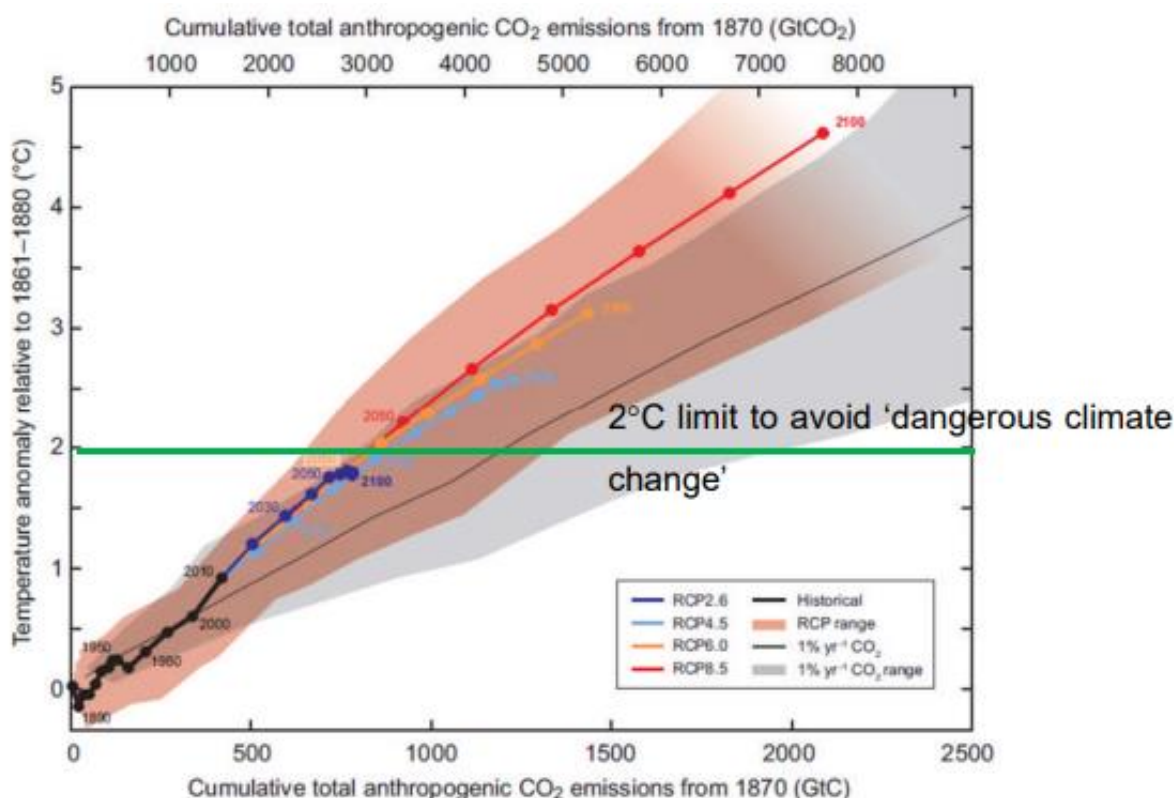


Figura 2. Cenários Evolução CO₂ desde 1870 até 2500 (Brockway, 2016)

Após a realização do Acordo de Paris em 2015 e da 22ª Conferência das Nações Unidas para as Alterações Climáticas em 2016, o Estado Português estabeleceu um compromisso ambicioso de neutralidade carbónica até 2050.

Desafios Ambientais Globais

Ao contrário do que se pensava no início da sua exploração e utilização, o petróleo é um recurso finito cujo processo de transformação demora milhares de anos. Desta forma, e com a sucessão de várias crises petrolíferas (provocadas, entre outras razões por questões humanitárias, climáticas, políticas ou sociais) que vieram a ocorrer, constatou-se que existia uma grande dependência por este produto (Cowan & Hultén, 1996). A crise do petróleo ocorrida em 1973, devido ao conflito entre o Egito, a Síria e Israel, no Médio Oriente, levou a que os membros árabes da OPEP aumentassem os preços do petróleo em +70% e estabelecessem um embargo aos EUA, devido ao apoio prestado aos Israelitas (Alloy et al., 2017).

Além disso, nas últimas décadas, tem-se também verificado um crescimento exponencial da população em todo o mundo, prevendo-se que no ano de 2050, a população atinja os 12 mil milhões, face aos cerca de 8 mil milhões em 2023 (ONU, 2022). Simultaneamente, o poder de compra médio global tem crescido ao longo dos últimos anos, permitindo que muitos consumidores tenham atualmente capacidade para adquirir um automóvel, quando no passado, tal era economicamente inviável.

Assim, o renascimento do automóvel elétrico ocorreria no final do séc. XX (Cowan & Hultén, 1996), numa tentativa de solucionar este problema, bem como prevenir desastres ecológicos que se foram verificando ao longo dos anos, devido à poluição existente. Nesta época, vários fenómenos já haviam sido identificados e associados às alterações climáticas e aos índices de poluição provocados por combustíveis fósseis (Exemplo: The Great Smog ocorrido Londres no ano de 1952). Para se produzir este elemento, é necessário queimar petróleo, que de alguma forma, acabará por libertar para a atmosfera, elevados níveis de CO₂, originando um aumento significativo da poluição no meio ambiente.

Desde os primeiros automóveis movidos a gasolina, que se tem verificado uma transformação significativa na qualidade do ar. O aumento da produção industrial e o uso de combustíveis fósseis, como o petróleo, tem incrementado os níveis de poluição em áreas urbanas altamente industrializadas.

Apesar desta consciencialização ecológica, a mesma tardou a emergir e a ser impactante na consciência individual dos consumidores, o que não evitou desastres ligados ao derrame de petróleo:

- Em 1991 no Kuwait, a Guerra do Golfo causou a destruição e explosão por parte do exército Iraquiano de mais de 900 milhões de barris de petróleo.
- Em 1993 três navios embateram na baía de Tampa, na Flórida, Estados Unidos, derramando cerca de 1.27 milhões de litros de petróleo em alto mar (Alloy et al., 2017).
- Em 2002 o navio Prestige afundou na costa da Galiza, Espanha, com 77 mil toneladas, afetando as costas litorais de Portugal, Espanha e França (Alloy et al., 2017)
- Em 2010, um acidente na plataforma petrolífera da BP durou cerca 5 meses, derramando diariamente cerca de 5.000 barris de petróleo. A mancha de petróleo chegou a ser vista do espaço tal era o seu tamanho (Dorr et al., 2020).

A estes graves acidentes, juntam-se ainda outros desastres ecológicos como furacões, chuvas torrenciais e desabamento de terras que são desastres ambientais causados por fatores à partida meramente naturais, mas que têm sido fortemente influenciadas e amplificadas na sua quantidade e intensidade pela exploração excessiva do ser humano.

O efeito de estufa é um fenómeno conhecido desde 1896, identificado numa publicação realizada pelo cientista sueco Arrhenius para a Academia Real das Ciências Sueca, na qual se procurou quantificar a dimensão do efeito de estufa através da análise à concentração de dióxido de carbono presente na atmosfera (APA, 2018; Meireles, 2017).

A quantificação realizada por Arrhenius confirmou a possibilidade de uma duplicação de gases com efeito de estufa na atmosfera, contribuindo para um aumento da temperatura global de 5°C ao longo de vários milénios. Estas conclusões foram sendo debatidas por vários físicos, já que as mesmas não contemplavam efeitos climáticos mais complexos, tornando o estudo em si bastante vago (APA, 2018).

Desta forma, a procura por dados científicos que pudessem esclarecer este fenómeno, estagnou durante vários anos, devido ao atraso na instrumentação meteorológica e na análise à composição dos gases. Mais recentemente, Charles Keeling, através da recolha efetuada nos observatórios do Hawai e da Antártica, conseguiu estabelecer pela primeira vez, uma série de observações que permitia analisar a velocidade com que o aumento da concentração de gases com efeito de estufa, ocorria na atmosfera (APA, 2018).

Atualmente, a Convenção das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas utiliza como indicador, o Potencial de Aquecimento Global (PAG) a 100 anos, sendo esta métrica, utilizada como uma referência a nível internacional. O PAG analisa toda a energia que é

absorvida por 1 tonelada de gás, em relação à emissão de 1 tonelada de dióxido de carbono (CO_2). Esta medida permite-nos concluir que a libertação de 1 tonelada de metano (CH_4), terá um ónus sobre o aquecimento global, semelhante à emissão de 25 toneladas de CO_2 (APA, 2018; Meireles, 2017). No entanto, devido aos acordos internacionais, os gases CFCs (clorofluorocarbonetos) que se encontram presentes nos frigoríficos e em sistemas de refrigeração, foram substituídos por hidrofluorocarbonetos (HFCs) e são estes mesmos gases que possuem um elevado potencial de aquecimento global. Assim, em vez de se resolver o problema da camada de ozono, aumentou-se irrefletidamente o problema do aquecimento global (APA, 2018).

O termo “alterações climáticas”, deriva então dos fenómenos globais concebidos pela libertação de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis. As alterações climáticas incluem não só o aquecimento global, mas também outros fenómenos, como a subida do nível médio do mar, o degelo dos glaciares em todo o mundo, ou os fenómenos climáticos extremos (Meireles, 2017).

Tal como noutros temas, também aqui podemos verificar a existência de negacionismo por parte da população, verificando-se uma recusa em aceitar ou reconhecer as evidências científicas que sustentam a ideia de que o clima atravessa por mudanças significativas, sendo as atividades humanas, grandemente responsáveis por essas alterações (Scarso, 2021). Se a comunidade científica global, representada por organizações como o Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas (IPCC), chegou a um consenso sobre este tema, o negacionismo climático persiste em alguns setores da sociedade.

Atualmente, existem diversas formas de negacionismo climático, desde o grupo de pessoas que nega completamente a existência das alterações climáticas, argumentando que se trata de uma fraude ou de uma conspiração, até ao outro grupo que reconhece as mudanças, mas nega que as atividades humanas sejam a principal causa, atribuindo as alterações climáticas a fatores naturais (Scarso, 2021). Para estas pessoas, as motivações por trás do negacionismo climático são variadíssimas, indo desde os interesses económicos, aos políticos, aos ideológicos até aos psicológicos. Além disso, os setores ligados aos combustíveis fósseis, poderão causar alguma entropia, negando a veracidade das alterações climáticas, já que iriam impactar diretamente as receitas destas empresas (Scarso, 2021). Tudo isto, permanece nos dias de hoje, apesar do consenso científico, ser bastante claro quanto às alterações climáticas e à sua relação com as atividades humanas.

Nos dias que correm, são inúmeras as fontes de poluição que, em conjunto, contribuem tendencialmente para um ambiente mais degradado:

- A poluição do solo causada pelos lixos domésticos e industriais.
- A poluição da água causada pelos resíduos de esgotos domésticos, resíduos tóxicos de fábricas, químicos utilizados na agricultura, resíduos químicos, nucleares e radioativos depositados no fundo do mar e também, como referido anteriormente, pelos derrames petrolíferos em grande escala.
- A poluição do ar causada essencialmente pelo fumo que é libertado a partir das chaminés de fábricas em todo o Mundo, lixeiras existentes a céu aberto, navios, aviões, automóveis a combustão, inseticidas e sprays.
- A poluição sonora causada pelos automóveis, motas, comboios, autocarros, camiões, aviões, bem como todas as diferentes formas de publicidade sob o formato de som.
- A desflorestação causada pelo desaparecimento de grandes massas florestais devido à atividade humana.

O Protocolo de Quioto acabou por ser criado como uma forma de combate a este problema, onde se abordaram as mudanças climáticas e as respetivas emissões de gases de efeito estufa que contribuíam para o aquecimento global. O protocolo viria a ser assinado em dezembro de 1997 em Quioto, Japão, entrando posteriormente em vigor a 16 de fevereiro de 2005 (APA, 2021). Este documento viria a estabelecer metas e objetivos que pretendiam reduzir as emissões de gases de efeito estufa nos países mais industrializados. Além disso, a flexibilização nos métodos utilizados pelos países no cumprimento dos objetivos incluía o comércio de emissões, permitindo que determinados países excedessem as suas metas, comprando créditos a países que estivessem dentro dos limites estabelecidos (APA, 2021).

Assim, ficara acordado que cada país iria reduzir as emissões até igualar os níveis de 1990, tendo como limite, o ano de 2012. No entanto, o protocolo acabou por enfrentar desafios significativos durante o seu processo de implementação, devido à falta de compromissos obrigatórios para com os países em desenvolvimento, que também têm vindo a aumentar as emissões libertadas para a atmosfera (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020).

Em 2015 celebrou-se a assinatura do Acordo de Paris, que tinha como propósito, impedir o aumento da temperatura em 2°C, já que esse valor seria superior aos dos níveis pré-

industriais. Com algum esforço, a sociedade poderia evitar num futuro próximo, condições climáticas mais agrestes (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020) .

Ao contrário do Protocolo de Quioto, o Acordo de Paris já procurou envolver todos os países do mundo. Neste, cada um deles era obrigado a apresentar um plano de redução de emissões de carbono (Contribuições Nacionalmente Determinadas - NDCs) (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020) .

Assim, a 4 de novembro de 2016, a comunidade internacional assinou o Acordo de Paris, numa tentativa de fazer face às alterações climáticas que se têm vindo a sentir, tais como o aumento das temperaturas, a subida do nível médio das águas do mar ou os eventos climáticos extremos (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020) .

Este acordo tem como objetivo reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), estabelecendo como objetivo a longo prazo, um aumento de temperatura média global inferior a 2°C comparativamente com as temperaturas verificadas em níveis pré-industriais (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020) Desta forma, será possível reduzir de maneira significativa, os riscos e os impactos nas mudanças climáticas.

Foi ainda estabelecido que o acordo em causa, entraria em vigor 30 dias após a celebração do mesmo, no qual os países com maior volume de emissões de carbono (responsáveis por 55% das emissões de GEE), teriam de proceder à ratificação, aceitação e aprovação deste memorando (APA, 2021; Silva & Fernandes, 2020) .

Até setembro de 2016, cerca de 60 países tinham ratificado o Acordo de Paris (APA, 2021). A 5 de outubro do mesmo ano, menos de um ano após a adoção do memorando, a ratificação realizada pela União Europeia e pelos Estados-Membros atingiu o patamar acordado anteriormente, para a vigência do acordo. Após a entrada em vigor, a primeira reunião denominada como “Conferência das Partes” relativamente ao acordo celebrado em Paris, (CMA1) ocorreu em Marrakech, paralelamente com a COP22 e a CMP12 (Conferência das Partes servindo como Reunião das Partes sob o Protocolo de Quioto) (APA, 2021). A CMA1 seria então designada como órgão responsável pelas decisões acordadas no Acordo de Paris, sendo Portugal uma das partes integrantes, já que faz também parte do memorando.

Tabela 1 Progresso alcançado por Portugal após Acordo de Paris

Energia	Transportes e Mobilidade	Agricultura e Floresta	Adaptação	Outros
As emissões libertadas reduziram de 43,4 Mt CO ₂ (2005) para 25,6 Mt CO ₂ (2019)	Houve um incremento de utilização dos transportes públicos (53 milhões de pessoas em Lisboa e 22 milhões de pessoas no Porto, no ano de 2020)		Foram intervencionados +66 km de linha de costa	87% dos portugueses considera que as alterações climáticas são um problema muito sério e 74% dos entrevistados afirmou adotar medidas que visam proteger o ambiente
	Construíram-se +450 km de ciclovias		Foram recuperadas +1000 km	
Foram produzidas 14.504 MW de energia em 2020, através de fontes renováveis (2.231 MW face a 2015)	As emissões dos transportes passaram de 20.000T CO ₂ (2005) para 18.000T CO ₂ (2019)	A área total de gestão de combustível aumentou consideravelmente (+91.052 hectares plantados entre 2018-2020)	Foram alocados 1.200M € para adaptar o território às alterações climáticas	Fim dos subsídios aos combustíveis fósseis
Fim da produção de eletricidade em 2 centrais a carvão	O nº de automóveis elétricos passou de 1385 (2015) para 23.491 (2020) (+1600%)	Procedeu-se à remuneração da paisagem protegida da serra do Açor e do Tejo internacional (715 hectares – 3,4 M€)	Foram elaborados planos e estratégias para 100% do território nacional	Foram investidos 970M€ no Financiamento do Fundo Ambiental

Automóveis

História Automóvel

A origem do automóvel (vulgo veículo que permite uma deslocação de forma mecânica sem tração animal), remonta ao antigo Egipto, mais propriamente em Alexandria (Duro, 1950).

No entanto, o primeiro veículo bem-sucedido com capacidade para transportar passageiros, surgiria em França (durante a década de 70 do séc. XIX), pelas mãos de Amédée Bollée, sendo este movido a vapor para se deslocar nas estradas (Faria, 2018). Assim, os primeiros automóveis que foram criados, deslocavam-se essencialmente a vapor, tendo como principal objetivo, levar o seu condutor/passageiro, do ponto A para o ponto B, com o menor esforço possível. Além disso, os primeiros automóveis com motor eram bastante simples, sendo estes constituídos por um chassis bastante rudimentar. No entanto, os veículos possuíam

algumas diferenças no que diz respeito à implantação do motor podendo este ser colocado sob 3 formas distintas (posição horizontal; posição vertical e posição central) (Bird, 1984) .



Figura 3. Carro criado por Amédée Bollée (Ric, 2016)

Apesar dos desenvolvimentos levados a cabo pelos franceses no âmbito dos veículos a vapor, estes não estavam sozinhos na corrida pelo progresso automóvel, pois muitos outros construtores tentavam desenvolver novos motores com base noutras fontes de propulsão, tais como gás, eletricidade ou petróleo, sendo este último, o responsável pela globalização do automóvel até aos dias de hoje. Assim, o primeiro veículo com motor de combustão interna, surgiria alguns anos mais tarde, na Alemanha, pelas mãos de Gottlieb Daimler (1834-1900) e Karl Benz (1844-1929). O Daimler, viria a ser um veículo dotado de 4 rodas, contemplado com um motor, um volante e lugares para passageiros.

O motor de combustão interna foi então tido como a maior invenção na área da mobilidade, permanecendo até à atualidade. Este motor, foi responsável pelo desenvolvimento dos atuais motores a gasolina/gasóleo (Bellis, 2019).

O conceito de “automóvel” proliferou-se posteriormente da Alemanha para a França, para a Itália e para a Inglaterra, atingindo mais tarde os Estados Unidos. Neste momento, o aparecimento de novos automóveis era constante, apesar dos elevados preços que eram então praticados.

Além de toda esta evolução, as corridas de automóveis adquiriram também um papel relevante, já que todas as provas realizadas pelas marcas de automóveis, visavam sobretudo demonstrar a força e fiabilidade que os seus carros tinham (Duro, 1950).

Em 1908, Henry Ford alterou significativamente o processo de construção dos automóveis, introduzindo um processo de linha de montagem. Desta forma, passou a ser possível acelerar a produção de automóveis, baixando significativamente os custos de produção e

consequentemente, reduzindo o preço de venda ao público. Através desta inovação e tecnologia, o primeiro veículo a ser construído, foi o Ford Model T, que acabou por ser considerado como o primeiro automóvel para as massas, devido à sua fiabilidade, qualidade e preço. Com esta inovação/evolução, a Ford passaria a produzir 1000 carros por dia, com um preço de venda ao público de 960 dólares por unidade (Ford & Crowther, 1922). O Ford Model T, foi durante vários anos, o veículo mais vendido no Mundo sendo apenas destronado em 1972, pelo Volkswagen Beetle.



Figura 4. Ford Model T (Santo, 2017)

A descoberta de grandes reservas de petróleo, e a evolução tecnológica implementada nos automóveis a combustão, levaram a que num curto espaço de tempo, o automóvel estivesse massificado e disponível em todos os continentes.

Automóvel Elétrico

Com a criação da primeira bateria em meados de 1800 por Alessandro Volta (Boni, 2007), verificou-se a partir do séc. XIX, um crescente entusiasmo pela conceção de um motor elétrico, capaz de se alimentar por via de uma bateria e que se encontrasse anexado às rodas do veículo. Caso fosse possível, o ser humano conseguiria alterar por completo a sua forma de deslocação, passando a viajar em veículos mais cómodos, mais rápidos e seguros.

Ao longo de vários anos, construíram-se diversos protótipos pois a tecnologia existente, não era suficiente para permitir a deslocação de um veículo por vários quilómetros. No entanto, os mesmos funcionavam como “incubadoras tecnológicas”, onde era possível demonstrar os avanços existentes, quer ao nível de propulsão, quer na deslocação. Em 1828, através das

mãos do engenheiro húngaro Ányos Jedlik, foi inventado o primeiro motor elétrico, cuja aplicação estaria conectada ao primeiro veículo movido exclusivamente a eletricidade. Decorridos 6 anos, em 1834, Thomas Davenport, um ferreiro norte-americano, desenvolveu também um veículo elétrico, com capacidade para ser deslocar numa pista (Castro et al., 2020). Assim, verifica-se que o veículo elétrico surgiu quase 50 anos antes do primeiro veículo com motor a combustão interna ser construído.

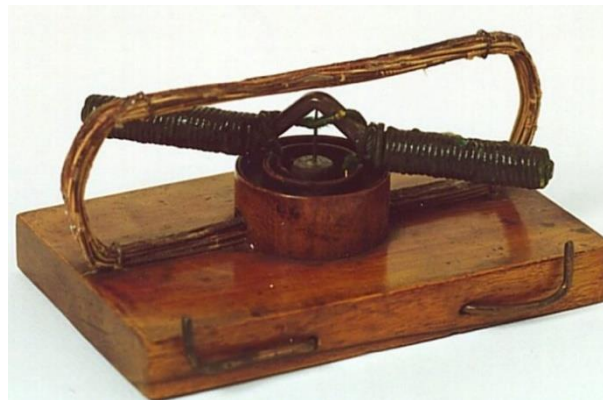


Figura 5. Primeiro Motor Elétrico de Anyos Jedlik (Jedlik, 1827)

No início do séc. XX, os veículos elétricos apresentavam uma considerável quota de mercado (apesar da reduzida quantidade de automóveis em circulação) até que Henry Ford implementou pela primeira vez as linhas de produção em série, permitindo que num curto espaço de tempo e com um menor número de recursos, se produzisse um maior número de automóveis a preços mais acessíveis, conforme anteriormente referido (Helmers & Marx, 2012). O fator que levaria definitivamente à decadência dos veículos elétricos, seria o petróleo, bem como os interesses económicos que advieram da sua exploração.

Devido a outros fatores, tais como a evolução industrial e as necessidades energéticas dos EUA, começou-se a verificar um acréscimo de pressão por parte dos produtores de petróleo, numa tentativa de valorizar este produto. Segundo dados de 1859, eram produzidos nos EUA, cerca de 2 mil barris de petróleo por ano, valor esse que viria a crescer para os 10 milhões em 1874 (Cleveland, 2023; Council on Foreign Relations, 2023). Como a oferta era significativamente superior à procura e o preço do crude era bastante inferior ao da eletricidade, as marcas automóveis passaram a desenvolver motores a combustão.

Oil production by state and region, 1859-2022

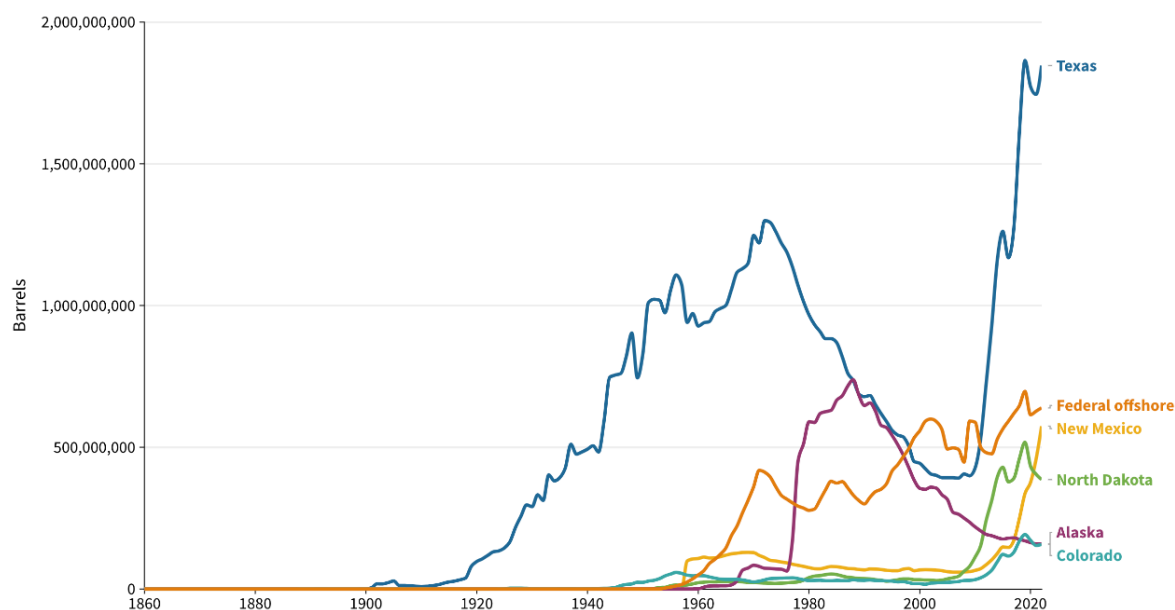


Figura 6. Produção de Petróleo nos EUA (Cleveland, 2023)

Com o passar do tempo, os automóveis a gasolina tornaram-se sinónimo de elegância e independência, levando a um crescimento em massa na produção deste tipo de veículos, já que além do reduzido preço, podiam percorrer grandes distâncias. Após várias décadas com motores a combustão e uma degradação constante nas principais cidades, tornou-se premente identificar e utilizar novas soluções que fossem ecologicamente mais eficientes e responsáveis (Cowan & Hultén, 1996).

No final do séc. XX, verificou-se um renascimento dos veículos elétricos, sendo estes vistos como uma solução para fazer face ao agravamento das questões ambientais, mas também da crise petrolífera que o mundo atravessou na década de 70, desse mesmo século (Cowan & Hultén, 1996).

Assim, em 1996 começaram a surgir os primeiros veículos elétricos, devido à legislação do "Veículo de Emissão Zero (ZEV)" implantada em 1990 (Helmerts & Marx, 2012), levando a General Motors a lançar o modelo "EV1". Este modelo tornar-se-ia o primeiro veículo elétrico da era moderna, produzido por uma marca automóvel em massa.

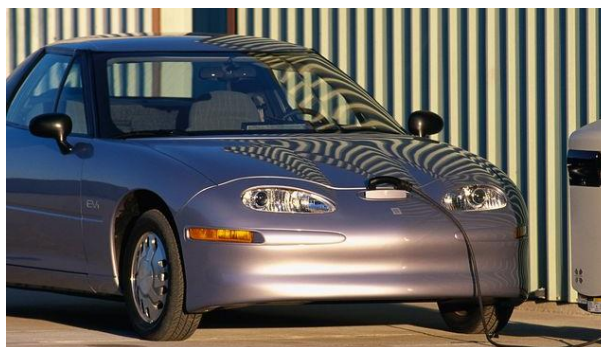


Figura 7. General Motors EV1 (Winfield, 2020)

Já na Europa, a Comissão Europeia estabeleceu em 1998, uma meta progressiva para a diminuição das emissões de CO₂ libertadas a partir de novas viaturas, passando das 174 CO₂ g/km permitidas em 1995, para 130g/km em 2015 e mais recentemente, 95 g/km em 2021. No futuro próximo, é expectável que este valor seja reduzido para 80 g/km em 2025 e posteriormente, 60 g/km para 2030. Caso as metas em questão não fossem atingidas, os grupos automóveis poderiam ser alvo de fortes penalizações monetárias (Pardi, 2021) .

Apesar do ressurgimento dos veículos elétricos ter ocorrido em 1996, só a partir de 2008, é que esta indústria começou a captar a atenção da generalidade das marcas a nível mundial. Prova disso, é que no ano de 2010 foram registados, a nível mundial, 16 mil veículos elétricos, sendo que 6 mil foram registados nesse ano. Nos anos que se seguiram, verificou-se um crescimento abrupto do número de automóveis de passageiros elétricos registados, atingindo-se o valor de 10 milhões, no ano de 2022.

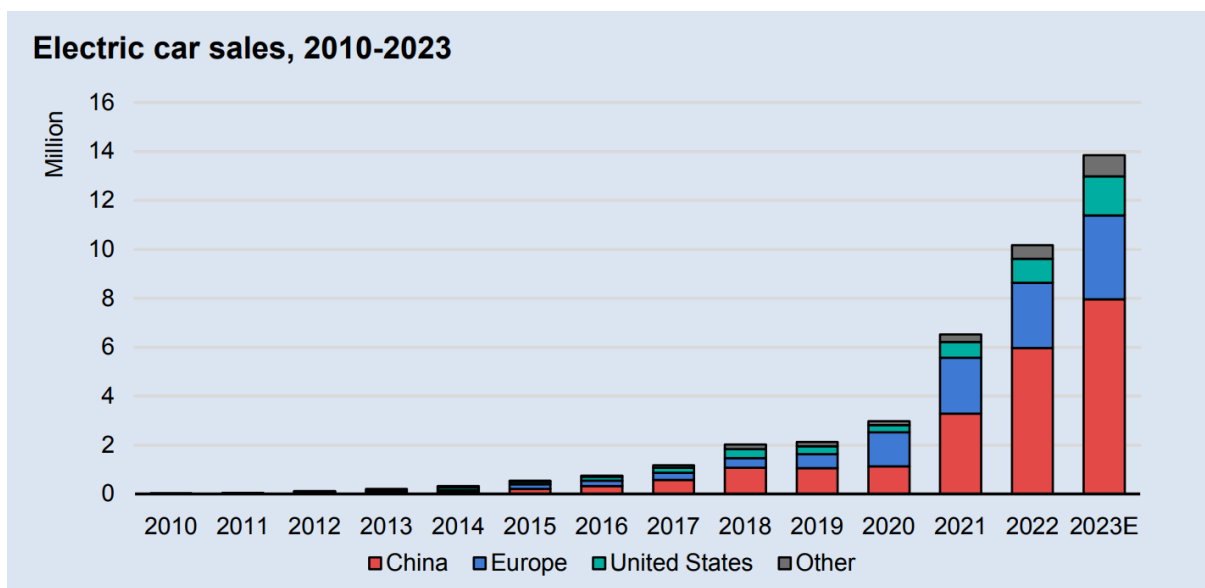


Figura 8. Vendas de Veículos elétricos em todo o mundo (Marmé, 2023)

Em virtude de um forte estímulo levado a cabo por diferentes governos em todo o mundo, as marcas automóveis têm vindo não só a aumentar a produção de carros elétricos, como também têm vindo a desenvolver novas tecnologias que visem tornar os carros mais baratos. Desta forma, tem-se verificado um elevado investimento em I&D, seja nos processos de produção, seja ao nível do desenvolvimento de baterias mais eficazes, leves e ecológicas, permitindo um menor custo e uma maior autonomia (Casper & Sundin, 2021). A Tesla e mais recentemente a Toyota, a Hyundai, a Volvo e a Ford, adotaram um novo procedimento de construção, recorrendo a “prensas” gigantes da italiana IDRA. Através deste mecanismo, as marcas conseguem reduzir para cerca de 10 horas, o processo de construção automóvel, quando antigamente necessitavam de cerca de 30 horas (Lavrador, 2023). Esta prensa permite fabricar uma peça, substituindo então um conjunto de 70 a 80 peças mais pequenas, que eram prensadas isoladamente de forma convencional (soldadas) (Lavrador, 2023). A empresa responsável pela máquina, a IDRA, já se encontrava no mercado há algum tempo, mas só depois da Tesla descobrir o potencial das “*gigapresses*” através da sua aplicação em modelos como o Tesla Model 3 e o Tesla Model Y, é que a concorrência ganhou efetivamente interesse, analisando as possíveis vantagens económicas. Assim, marcas como a Ford e a Hyundai adquiriram máquinas similares à empresa italiana, tendo a Toyota também optado pelo desenvolvimento dos próprios equipamentos, reduzindo qualquer investimento abrupto (Lavrador, 2023) .

Até ao ano de 2025, alguns países como a Suécia, querem proibir a circulação dos veículos a combustão (gasóleo, gasolina, gás), procurando reduzir a poluição ambiental, mas também a poluição sonora (Expresso, 2023) .

De forma que seja possível atingir o objetivo de neutralidade climática até 2050, a UE irá implantar medidas, como a redução de emissões em automóveis ligeiros de passageiros na ordem dos 55% e automóveis ligeiros comerciais em 50% até 2030, uma vez que as emissões libertadas, representavam um quinto do total de emissões de CO₂ libertadas pelo continente europeu (Parlamento Europeu, 2022) .

Para que tal facto se torne uma realidade, a UE quer aprovar uma nova legislação, denominada Euro 7 (nova norma que vem estabelecer limites não só nas emissões libertadas pelos motores a combustão, mas também outras emissões que não sejam provenientes do tubo de escape, como as partículas provenientes dos travões e dos pneus) (Lavrador, 2022) .

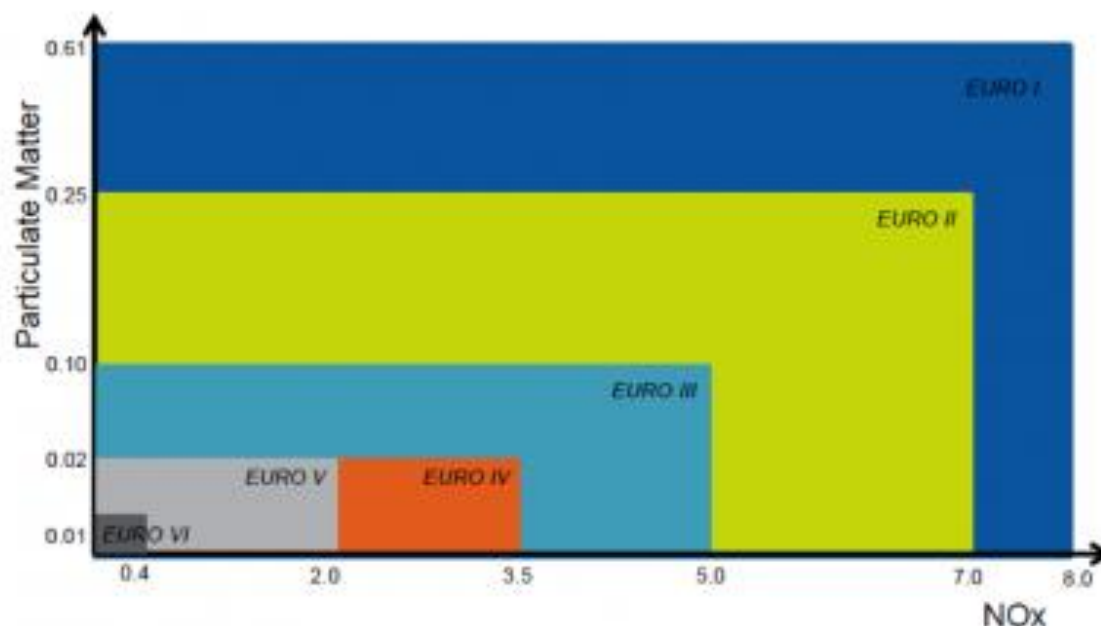


Figura 9. Figura ilustrativa das emissões libertadas segundo as várias normas (Mesmaecker, 2018)

Face ao impasse que se viveu devido à guerra e à crise que se abateu por todo o planeta, numa tentativa de atender às solicitações de marcas, o conselho europeu sugeriu uma série de alterações, sem esquecer os objetivos ambientais anteriormente assumidos (Lavrador, 2022).

Normas Euro 7 publicadas pela UE:

O Euro 7 inclui uma série de alterações, sendo a maior delas o limite de emissões que deve de ser aplicado a todos os modelos, independentemente da tecnologia utilizada (gasolina, gasóleo, híbrido e híbrido Plug In). No entanto, procura-se aplicar a norma Euro 7 a todo o tipo de veículos, pois as partículas de CO₂ libertadas pelos pneus e pelos travões, devem de ser contabilizadas.

Para os veículos ligeiros, independentemente da sua fonte energética (gasolina, gasóleo ou híbrido), existirá um limite de 60 mg/km de NO_x. Quanto aos veículos pesados, a proposta terá 2 níveis de limitação: um para emissões “quentes” e outro para emissões “frias”. Assim, os limites de NO_x passarão a ser de 350 mg/km a frio e 90 mg/km em utilização. Já no Euro 6, a limitação era de 400 mg/km.

Até então, eram apenas monitorizados os óxidos de azoto (NO_x), os monóxidos de carbono (CO), as partículas (PM e PN), os hidrocarbonetos e o metano. Com a nova norma, a EU procurará limitar a libertação de formaldeído e óxido nitroso nos camiões e autocarros, bem como regular a emissão de partículas (PN e PM) proveniente dos travões e avaliar a durabilidade das baterias.

Relativamente aos procedimentos levados a cabo pelas marcas, nos ensaios reais (RDE), as temperaturas máximas permitidas 35 para 45 graus, sendo autorizada a realização de trajetos curtos. Quanto aos veículos pesados, o foco centra-se em todo o veículo e não apenas no motor do mesmo.

Assim, os modelos homologados pelas novas normas do Euro 7, terão de preservar as suas credenciais ecológicas até aos 200 mil quilómetros ou 10 anos de idade (ou seja, o dobro daquilo que estava estabelecido no Euro 6). Além disso, todos os veículos (ligeiros e pesados) terão de vir equipados com sistemas de monitorização de emissões a bordo (OBM), de forma a assinalar problemas existentes nas emissões libertadas (quando o volume libertado começa a ser superior ao permitido).

No dia 9 de novembro de 2023, o Parlamento Europeu viria então a aprovar uma versão menos rigorosa da norma Euro 7. Com base nestes resultados, o Conselho Europeu e o Parlamento Europeu, juntamente com a Comissão Europeia, terão de ratificar esta norma, nos meses subsequentes (Gomes F., 2023) .

Devido à pressão exercida pela indústria automóvel, bem como por alguns países (Itália e a Alemanha) todo o processo de tomada de decisões acabou por atrasar. Desta forma, a entrada em vigor da norma Euro 7, originalmente planeada para 2025, foi adiada para 2026 e 2027 (no caso dos pesados) (Gomes F., 2023).

Nos primeiros 8 meses de 2023, os registos de novos automóveis na UE cresceram substancialmente (+17,9%), totalizando 7,1 milhões de unidades, quando diretamente comparado com o ano anterior. Se procedermos a uma avaliação mais específica, a maioria dos mercados registou ganhos, onde se destaca a Espanha (+20,5%), a Itália (+20,2%), a França (+16,6%) e a Alemanha (+16,5%) (ACEA, 2023) .

NEW CAR REGISTRATIONS IN THE EU

12 month trend



Figura 10. Registo de novas viaturas na UE (ACEA, 2023)

Com base nestes dados, é possível constatar que a quota de mercado dos automóveis elétricos ultrapassou os 20% (contra 11,6% em agosto do ano passado), tornando-se na terceira escolha mais popular entre as diversas opções disponíveis. Relativamente aos veículos híbridos, estes mantiveram a posição na escolha dos consumidores (2º lugar), com uma participação de 24%. Quanto aos veículos a gasolina, estes permanecem como a opção

favorita da sociedade, apesar do decréscimo na quota de mercado (passou de 38,7% para 32,7%) (ACEA, 2023).

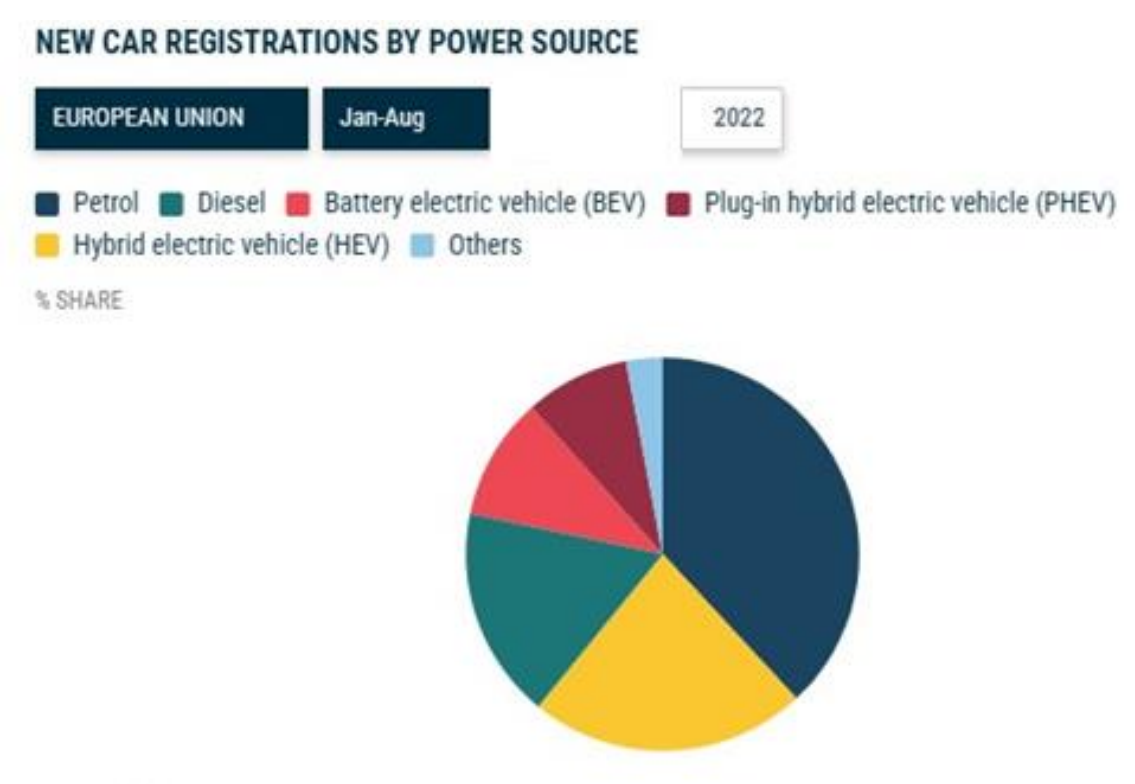


Gráfico 6. Vendas de Viaturas Novas na UE em 2022 (ACEA, 2023)

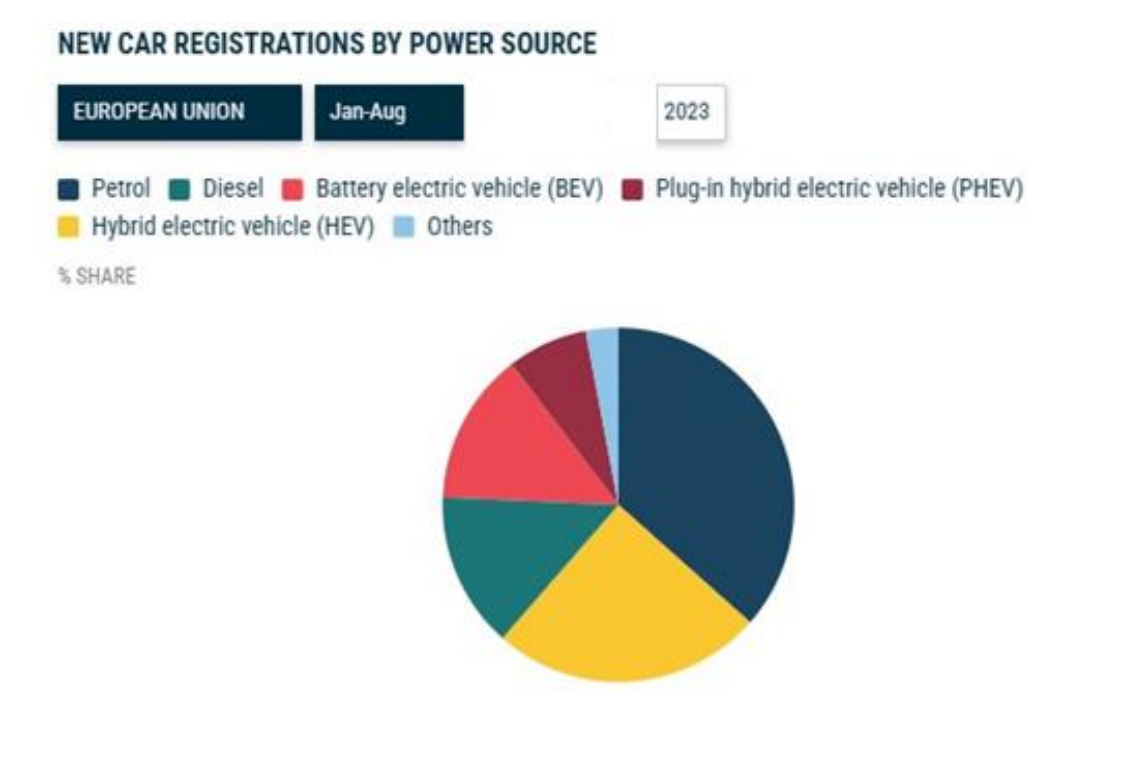


Gráfico 7. Vendas de Viaturas Novas na UE (ACEA, 2023)

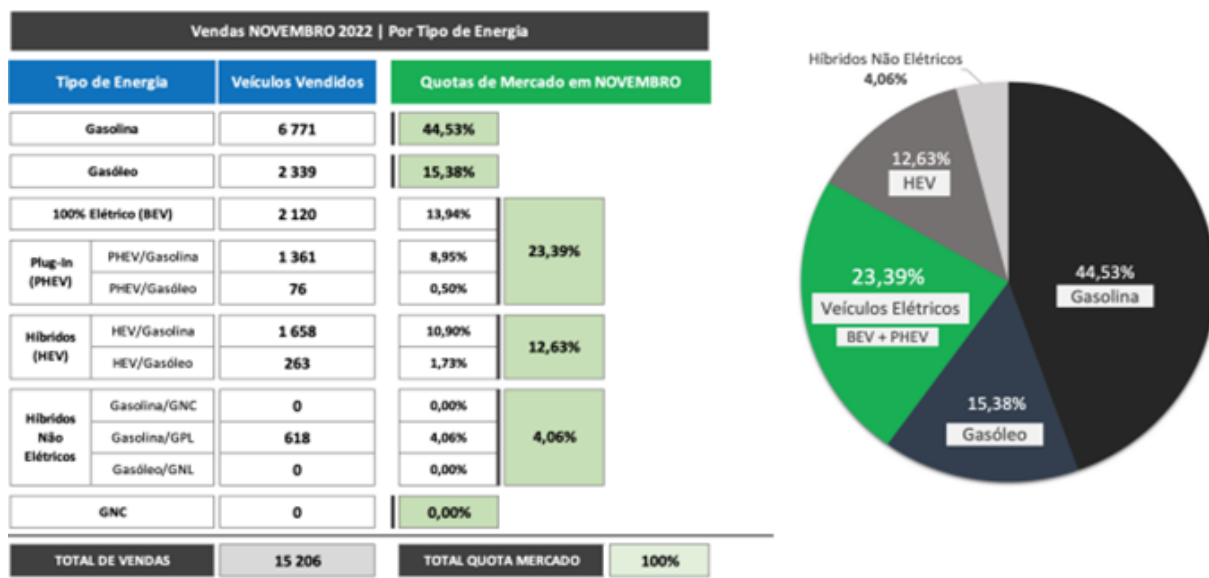


Figura 11. Vendas de Veículos em Portugal no ano de 2022 (Nascimento, 2021)

Atualmente, inúmeras marcas estão a integrar no seu portefólio versões elétricas, pois as versões eletrificadas já estão amplamente enraizadas. No entanto, existem ainda marcas, que estão a adotar comportamentos mais radicais, removendo definitivamente do seu catálogo, as versões a combustão. A Volvo, por exemplo pretende eletrificar toda a sua gama até 2030 e o grupo Volkswagen, pretende ter uma versão elétrica por cada modelo até ao ano de 2030 (Casper & Sundin, 2021) .

Assim, os veículos elétricos representam o presente e o futuro da indústria automóvel, ao revolucionar as ideias pré-concebidas sobre os motores a combustão que predominavam até então, as emissões de gases libertadas para a atmosfera, a manutenção, os custos, bem como as práticas de condução (Casper & Sundin, 2021) .

Barreiras à Eletrificação

Desde a sua invenção até há relativamente pouco tempo que os veículos elétricos eram incapazes de se impor, muito por causa das suas características que os colocavam em desvantagem, num confronto direto com veículos a combustão.

No entanto, os veículos elétricos são significativamente mais eficientes que um veículo a combustão, já que cerca de 70% da energia armazenada nas baterias é convertida em energia

útil para o veículo. Este valor é consideravelmente superior aos motores térmicos, que na melhor das hipóteses, aproveitam aproximadamente 20% de energia (Albatayneh et al., 2020).

Além disso, no que concerne aos veículos equipados com motor a combustão, estes apresentam custos de manutenção mais dispendiosos, comparativamente com um motor elétrico. Como não existem componentes como a embraiagem, caixa de velocidades, velas, injetores, óleo do motor ou líquido de refrigeração, a manutenção periódica de um automóvel elétrico torna-se muito mais simples (UVE, 2021). Contudo, isso não implica que não seja necessário proceder à substituição de amortecedores, filtros de habitáculo ou ar condicionado, como em qualquer outro veículo (Poornesh et al., 2020; UVE, 2021)

Atualmente, os veículos elétricos começam a adquirir uma forte presença no mercado, devido não só à tecnologia que é oferecida, mas também aos incentivos oferecidos pelos governos na aquisição de novas viaturas (os progressos levados a cabo pelas marcas, tem-se refletido numa maior atratividade e aceitação pela sociedade). Além disso, alguns estudos indicam que a maioria dos potenciais compradores, não possui conhecimentos suficientes para calcular o custo que poderão ter em combustível, viabilizando por exemplo, uma comparação entre veículos térmicos e a bateria (Axsen & Kurani, 2013). Assim, segundo Gyimesi e Viswanathan (2011), quanto mais a sociedade estiver exposta e informada relativamente aos veículos elétricos, maior será a probabilidade de os valorizar e considerar como uma opção numa futura compra.

Segundo estudos realizados no Reino Unido (Graham-Rowe et al., 2012), os preços e os custos associados à utilização de veículos elétricos influenciam potenciais novos compradores. Geralmente, o preço de um veículo elétrico é superior ao preço de um veículo a combustão, o que faz com que este fator seja uma barreira à compra do mesmo (Axsen & Kurani, 2013; Graham-Rowe et al., 2012). No entanto, alguns especialistas acreditam que nos próximos anos, os preços dos veículos elétricos serão equiparados e competitivos com os dos veículos a combustão. Para Axsen & Kurani (2013), o elevado preço dos veículos elétricos deve-se às baterias, mas dentro de alguns anos, graças à evolução tecnológica e à aplicação de economias de escala na construção do automóvel, o preço começará a cair, tal como se tem verificado com a “Tesla”, cujo preço se inicia nos 39.990€ (Tesla Model 3).

A autonomia dos carros elétricos é nos dias que correm, um dos maiores constrangimentos face aos veículos a combustão, pois quando se compara diretamente com outros veículos, a

mesma é bastante inferior, proporcionando nos seus condutores uma pressão psicológica ou “range anxiety” (Chakraborty et al., 2022). A “range anxiety” é o receio que o condutor tem quando a bateria se aproxima dos 0% e não se encontra próximo da estação de carregamento.

Todavia, se tivermos em conta as necessidades diárias de um condutor (90% dos condutores realizam viagens de carro de 200km), facilmente verificamos que a generalidade dos carros existentes no mercado cobre estas necessidades (Pinto Marisa, 2022). Segundo alguns estudos já realizado, cerca de 10% é que tem ansiedade de não chegar a um posto de carregamento, valor este que tende reduzir ainda mais, já que o número de postos públicos continuará a aumentar nos próximos anos procurando responder às necessidades existentes (Pinto Marisa, 2022). Se tivermos em atenção a imagem retratada abaixo, verificamos que a marca “Dacia”, por exemplo, tem um modelo cuja capacidade é de 230 km, contando com um preço altamente competitivo.

Marca	Nº de modelos	Autonomia (KM)	Preços (€)
Abarth	1	265 KM	38.030,00€ a 41.030,00€
Always	2	405 a 410 KM	49.188,00€ a 52.262,00€
Alfa Romeo	1	62 a 65 KM	52.170,00€
Audi	5	436 a 594 KM	59.128,00€ a 154.627,00€
	6	48 a 69 KM	40.860,00€ a 136.167,00€
BMW	7	403 a 633 KM	49.300,00€ a 188.000,00€
	8	46 a 109 KM	46.600,00€ a 229.496,00€
BYD	6	233 a 570 KM	29.990,00€ a 72.570,00€
Citroen	7	75 a 420 KM	8.090,00€ a 57.290,00€
	2	58 a 64 KM	44.220,00€ a 47.190,00€
Cupra	1	422 a 552 KM	42.537,00€ a 49.305,00€
	2	50 a 59 KM	45.090,00€ a 51.698,00€
Dacia	1	220 a 230 KM	20.400,00€ a 22.050,00€
	1	(Híbrido Convencional)	29.200,00€
DS	1	402 KM	43.650,00€
	3	47 a 65 KM	44.440,00€ a 86.385,00€
Fiat	2	190 a 409 KM	28.800,00€ a 41.350,00€
Ford	1	400 a 600 KM	56.099,00€ a 70.105,00€
	3	46 a 66 KM	50.438,00€ a 62.506,00€
	1	(Híbrido Convencional)	51.431,00€
Honda	1	412 KM	54.750,00€ a 57.750,00€
	1	82 KM	62.750,00€
	4	(Híbrido Convencional)	29.500,00€ a 53.250,00€
Hyundai	3	484 a 614 KM	41.300,00€ a 59.290,00€
	2	58 a 62 KM	51.900,00€ a 66.940,00€
	3	(Híbrido Convencional)	36.670,00€ a 61.240,00€
Jaguar	1	445 a 448 KM	96.580,00€
	2	62 a 65 KM	64.416,00€ a 88.810,00€
Jeep	1	394 a 400 KM	37.800,00€ a 42.800,00€
	4	43 a 52 KM	41.619,00€ a 103.500,00€
KIA	3	394 a 541 KM	40.000,00€ a 88.900,00€
	4	50 a 70 KM	32.950,00€ a 64.450,00€
	3	(Híbrido Convencional)	33.600,00€ a 57.950,00€
Land Rover	2	58 a 60 KM	62.337,00€ a 91.999,00€
Lexus	2	315 a 440 KM	54.570,00€ a 75.582,00€
	2	65 a 76 KM	77.300,00€ a 89.582,00€
	8	(Híbrido Convencional)	34.950,00€ a 170.500,00€
Lotus	1	490 a 600 KM	103.411,00€ a 159.637,00€
Maserati	1	435 KM	241.811,00€
Mazda	1	200 KM	41.681,00€
	2	63 a 85 KM	40.974,00€ a 57.296,00€
	1	(Híbrido Convencional)	26.722,00€

Maxus	2	230 a 330 KM	49.077,00€ a 81.396,00€
Mercedes-Benz	9	242 a 749 KM	49.698,00€ a 217.750,00€
	11	12 a 130 KM	44.850,00€ a 251.750,00€
MG	4	310 a 520 KM	32.117,00€ a 51.677,00€
	1	52 KM	35.363,00€
Mini	2	201 a 402 KM	34.800,00€ a 62.000,00€
	1	50 a 52 KM	49.785,00€
Mitsubishi	2	45 a 49 KM	37.390,00 a 47.500,00€
Nissan	3	270 a 520 KM	34.150,00€ a 65.800,00€
	3	(Híbrido Convencional)	34.510,00€ a 52.970,00€
Opel	5	194 a 418 KM	33.670,00€ a 53.255,00€
	2	63 a 67 KM	43.415,00€ a 48.696,00€
Peugeot	6	220 a 527 KM	33.860,00€ a 51.150,00€
	4	52 a 59 KM	39.265,00€ a 69.910,00€
Polestar	2	505 a 655 KM	66.900,00€ a 102.800,00€
Porsche	2	358 a 613 KM	86.793,00€ a 118.846,00€
	2	66 a 91 KM	117.620,00€ a 207.065,00€
Range Rover	3	62 a 121 KM	63.760,00€ a 169.927,00€
Renault	4	190 a 625 KM	27.020,00€ a 52.650,00€
	5	(Híbrido Convencional)	26.070,00€ a 45.580,00€
Seat	2	49 a 60 KM	40.065,00€ a 51.907,00€
Skoda	2	394 a 573 KM	45.350,00€ a 67.180,00€
	2	54 a 61 KM	39.825,00€ a 48.135,00€
Smart	2	310 a 455 KM	36.450,00€ a 49.950,00€
Suzuki	1	75 KM	61.247,00€
	3	(Híbrido Convencional)	30.146,00€ a 37.046,00€
Tesla	4	430 a 678 KM	39.990,00€ a 118.990,00€
Toyota	3	216 a 511 KM	41.300,00€ a 62.240,00€
	3	66 a 75 KM	42.070,00€ a 53.670,00€
	7	(Híbrido Convencional)	24.470,00€ a 81.570,00€
	1	650 KM	74.800,00€ a 82.480,00€
Volkswagen	5	407 a 620 KM	42.072,00€ a 59.928,00€
	5	43 a 69 KM	42.780,00€ a 96.978,00€
Volvo	4	344 a 585 KM3	37.894,00€ a 99.273,00
	4	73 a 90 KM	68.512,00€ a 93.437,00€

Legenda:

- Elétrico
- Híbrido Plug-In
- Híbrido Convencional
- Hidrogénio

Figura 12. Lista de Veículos Elétricos disponíveis (Nascimento, 2021)

Se um veículo a combustão atinge facilmente os 800km a 1000km de autonomia com o depósito cheio, a autonomia dos veículos elétricos ronda em média os 300km a 700km conforme a fig.17. No entanto, começam a existir cada vez mais viaturas, cuja autonomia já ultrapassa a marca dos 600km:

Modelo	Autonomia
Lucid Air	830 KM
Hyundai IONIC 6	777 KM
Mercedes-Benz EQS	729 KM
Tesla Model S	634 KM
Tesla Model 3	629 KM
BMW i7	625 KM
Zeekr 001	620 KM

Tabela 2. Exemplos de Veículos disponíveis no mercado

Com o desenvolvimento da tecnologia, num futuro próximo, acredita-se que as baterias venham a oferecer níveis de autonomia próximos aos dos veículos a combustão, mas também tempos de carregamento cada vez mais curtos, diminuindo consideravelmente a “range anxiety”.

De forma a que os utilizadores possam combater esta “range anxiety”, é sempre importante ter em conta o tempo de carregamento, para que no futuro, se possa planear viagens, recorrendo a carregamentos rápidos durante o seu percurso (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023).

O período necessário para carregar totalmente uma viatura elétrica depende de diversos fatores como a capacidade da bateria. Quanto maior a capacidade da bateria, mais energia será necessária, resultando posteriormente num tempo de carregamento muito superior (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023) . A potência do carregador utilizado é outro fator que devemos de ter em conta, já que os veículos elétricos podem ser recarregados a diferentes potências (daí a existência de carregadores normais, semirrápidos e rápidos) (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023) .

Acresce que, face à temperatura ambiente, a eficiência do veículo na gestão da energia ou a própria saúde da bateria, poderão atuar como elementos intervenientes neste processo. Por essa mesma razão, os carros mais antigos são menos eficientes, exigindo mais tempo para uma carga completa à medida que a bateria se deteriora (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023) .

Carregamentos e Postos Públicos

O carregamento dos veículos 100% elétricos e híbridos poderá ser efetuado através de um carregador doméstico ou de uma estação de carregamento pública. Por essa razão, a infraestrutura existente tem um papel fulcral no dia a dia das pessoas, uma vez que quanto mais postos existirem, menos preocupações terão os consumidores em realizar viagens mais longas (Berkeley et al., 2018) .

Atualmente, os postos de carregamento, sejam domésticos ou públicos, dividem-se em três tipos:

Carregamento normal (lento):

- Habitualmente presente em carros elétricos com baterias pequenas (levam 8 a 12 horas para efetuar um carregamento completo, recorrendo a carregadores convencionais de 220 volts e 16 amperes) ou em veículos híbridos.

Carregamento Semirrápido:

- Pode ser utilizado com tomadas convencionais (potência máxima até 22 kilowatts por hora, permitindo um carregamento completo em cerca de seis a sete horas).

Carregamentos Rápidos:

- Com este tipo de carregamento (até 50 KWH), uma carga completa poderá ser alcançada em duas ou três horas, enquanto os carregadores ultrarrápidos (120-160 KWH) podem atingir 80% de carregamento em apenas 30 minutos.

Com base nestas opções de carregamento, será necessário efetuar um planeamento cuidadoso das infraestruturas, de forma a permitir o desenvolvimento sustentável deste mercado. No nosso país, é possível analisar uma maior concentração de postos na zona litoral/costeira do país provocando fortes disparidades para com o interior (Raissi et al., 2019) . Com base nestes dados, apesar do número existente de postos, é necessário que o rácio de infraestruturas implementadas seja diretamente proporcional com o agregado populacional.

Atualmente, o carregamento efetuado nos postos de carregamento públicos é a opção menos utilizada pelos consumidores, representando cerca de 10% dos carregamentos. Quanto ao

restante, cerca de 21% dos carregamentos ocorrem no posto de trabalho e por fim, a maioria (69%) é realizada em casa (Motor 24, 2022; Prado, 2023)

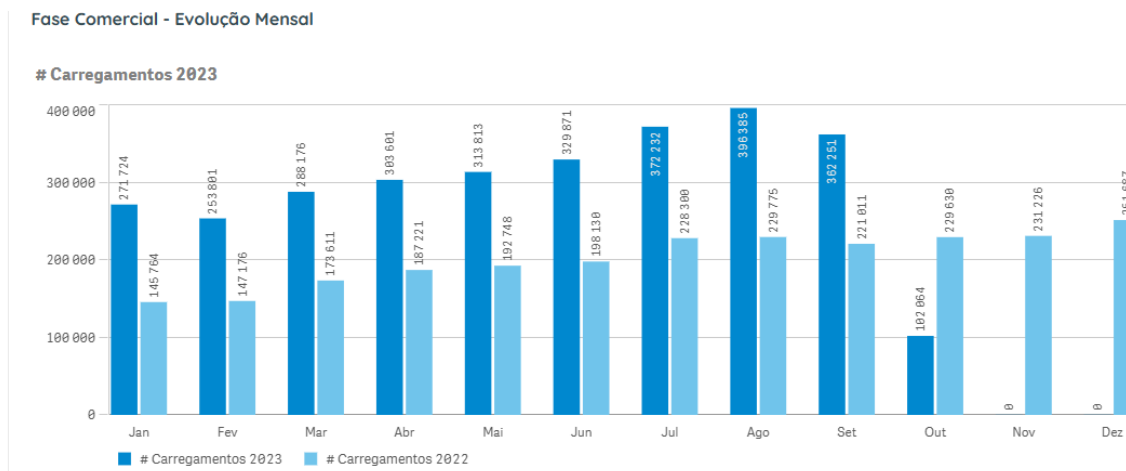


Figura 13. Carregamentos em Postos Públicos 2022/2023 (MOBIE & TIS, 2023)

Até ao final da presente década e tendo em conta a legislação favorável aos veículos elétricos, bem como os planos de reestruturação levados a cabo pelas diferentes marcas, é previsível que o número de postos de carregamento continue a aumentar, numa tentativa de responder às necessidades existentes, já que nas grandes cidades, muitas pessoas não possuem garagem para carregar os seus veículos. Tendo por base a fig. 14, existem cerca de 5431 pontos de carregamento em Portugal, sendo que 1 961 deles são de carregamento rápido (>22KWH e <50KWH).

Embora o número de postos seja razoável, o nosso país terá de ter mais de 40 000 postos de carregamento, até 2030, de forma a cumprir com as metas estabelecidas pela UE. No que diz respeito ao número de postos de carregamento, no ano de 2021, Portugal tinha 14,9 postos de carregamento a cada 100kms de distância, colocando o nosso país no 4º lugar de um ranking europeu onde se encontram outros estados-membros da UE (Nascimento, 2021).

Outro aspeto que não deve de ser negligenciado é a manutenção dos postos de carregamento. Atualmente, apesar de existirem diversos postos, muitos encontram-se inoperacionais, o que acaba por prejudicar e dificultar a utilização destes veículos por parte da sociedade (Magno, 2018; Osaka, 2023; VOELCKER, 2023) . Nos EUA, por exemplo, foi realizado um estudo onde se identificaram os motivos mais comuns para as falhas existentes nas estações de carregamento:

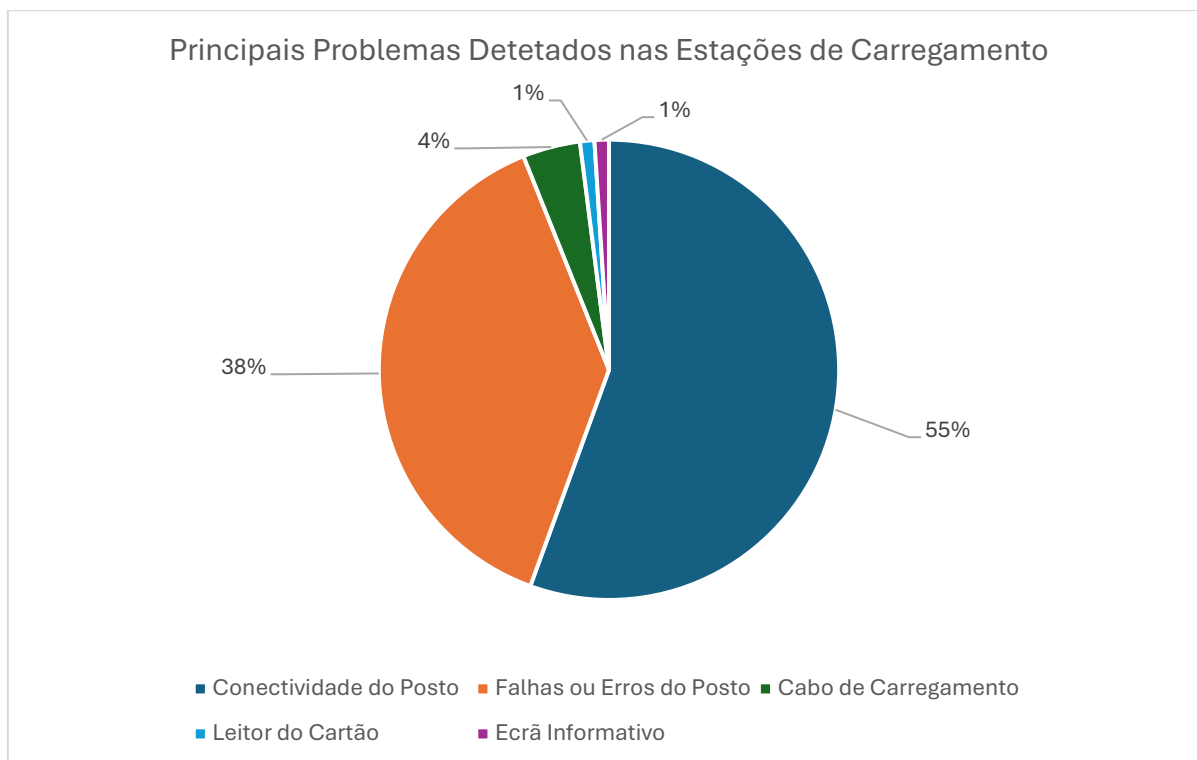


Gráfico 8. Principais Problemas Detetados nas Estações de Carregamento (MOBI.E & TIS, 2023)

Em Portugal, existem também relatos de situações idênticas. Durante o ano de 2018, por exemplo, diversos Postos de Carregamento Rápido (PCR) que se encontravam instalados na autoestrada “A2”, foram desativados sem aviso prévio, deixando inúmeros utilizadores desesperados e transtornados com tal ação (Magno, 2018) . Segundo o comunicado emitido pela empresa que explorava aqueles postos, a desativação foi atribuída por razões de segurança, devido a danos existentes nas fichas CHAdemo (Magno, 2018) .

O aumento e a promoção de novas formas de mobilidade, têm incentivado uma gradual troca de veículos a combustão por veículos elétricos. Desta forma, e porque o ritmo de crescimento variará conforme diversos fatores (região, ano, entre outros), poderá dar-se o caso que em algumas cidades, a adesão à mobilidade elétrica seja particularmente mais acelerada, sobrecarregando consequentemente a rede de distribuição energética. Este desafio obrigará a um reforço e aumento das fontes energéticas, como resposta à procura existente. Assim, o desenvolvimento de soluções de armazenamento de energia nas infraestruturas de carregamento, poderá conseguir responder às situações na qual a procura por carregamentos, obriga a um aumento da potência (Motor 24, 2022; Prado, 2023) .

Além disso, para obtermos uma ampla adoção pública, o carregamento deste tipo de veículos, deve de ser pelo menos tão fiável e agradável como, por exemplo, o abastecimento nos postos de gasolina, visto existirem cada mais veículos elétricos. Por este motivo, as redes de carregamento, terão um papel fulcral, no crescimento e definição deste formato de mobilidade.

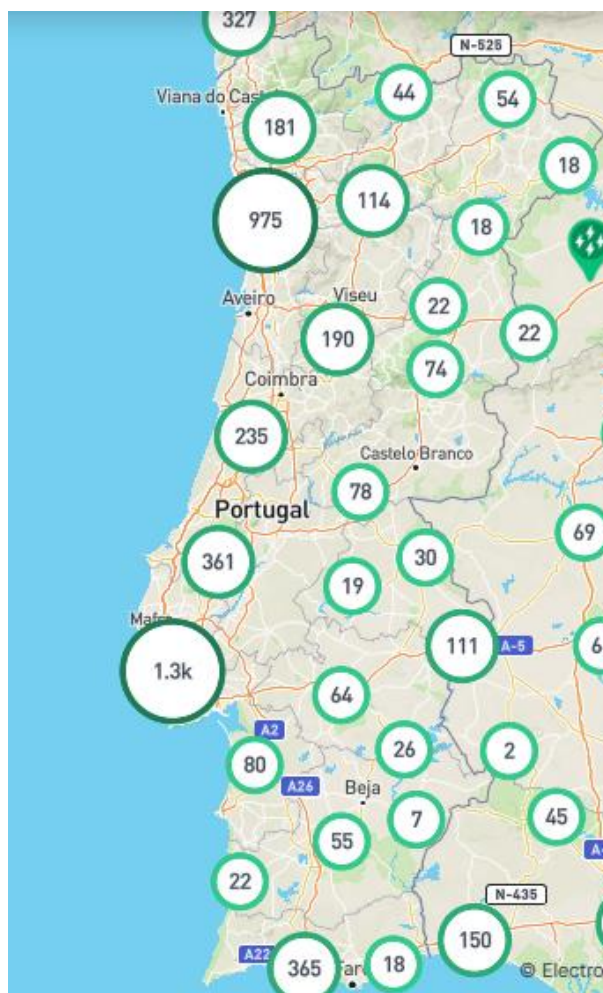


Figura 14. Postos de Abastecimento em Portugal (Eletromaps, 2023)

Transportes Públicos

O impacto causado pelos automóveis em Portugal é significativo, devido à emissão de gases poluentes, responsáveis pela deterioração da qualidade do ar, causando todos os anos a morte prematura a mais de 6 mil pessoas em Portugal (Zero, 2023).

Em Portugal, comparativamente com países do norte da Europa, por exemplo, verifica-se uma grande dependência deste meio de transporte, fruto de tradições e hábitos antigos (se

excluirmos as deslocções a pé e bicicleta, cerca de 89% das deslocções terrestres, são realizadas através de automóveis) (Zero, 2023).

A aposta nos automóveis elétricos poderá ser uma alternativa para a redução das emissões de gases e respetiva dependência dos combustíveis fósseis (Zero, 2023). No entanto, apesar deste tipo de motorizações ser isento de CO₂ (devido à inexistência de escape), existem impactos ambientais igualmente associados, tais como:

- As emissões provenientes do sistema de travagem e pneus, não são contabilizadas;
- A maior parte da eletricidade produzida mundialmente, nos dias que correm, provém de combustíveis fósseis, aumentando a pegada ecológica;
- As baterias necessitam de uma grande quantidade de metais como o lítio, o cobalto ou o níquel, cuja extração é poluente e com impactos no ordenamento do território.

Apesar de tudo isto, embora os veículos elétricos libertem mais emissões que os veículos a combustão no processo de construção, durante o ciclo de vida útil, o veículo elétrico poderá emitir até menos 68% dos gases comparativamente com um veículo a combustão e se tivermos em conta as energias renováveis (na produção de energia para os veículos elétricos), a diferença poderá ser ainda maior (Zero, 2023).

Os transportes públicos, entram nesta equação pois ao transportar uma grande quantidade de passageiros, as emissões libertadas por ocupante são muito inferiores às de um automóvel. A par disso, tem-se promovido também a descarbonização destes meios de transportes através da eletrificação, tornando-os ainda mais amigos do ambiente (Duarte et al., 2016).

Assim, de forma a conseguir alcançar a neutralidade carbónica e a respetiva redução da emissão de gases, será necessário conciliar as duas variáveis. A aposta num sistema de transporte coletivo sustentável e eficiente, tem vindo a crescer ao longo do tempo, sendo exemplo disso, a aposta na modernização ferroviária, a expansão do metro nas principais áreas metropolitanas ou a reformulação das redes de transporte (criação da Carris e da Unir). Os autores Duarte et al. (2016) realizaram em Lisboa, um estudo de forma a compreender o impacto que os veículos têm na sustentabilidade urbana. Deste trabalho, foi possível extrapolar que os veículos elétricos seriam altamente eficazes no contexto urbano (baixas exigências de potência e elevado potencial de regeneração de travagem), independentemente se fosse carro ou autocarro elétrico (Duarte et al., 2016). No entanto, se encararmos apenas

o transporte público eletrificado, é possível reduzir as emissões libertadas, o congestionamento e o ruído proporcionado, libertando as cidades para os peões.

Para que esta alteração de consciência se concretize na sociedade, são necessários determinados incentivos, como:

- Continuar a promoção de expansão e desenvolvimento dos transportes públicos;
- Promover o teletrabalho, diminuindo as necessidades de deslocação casa-trabalho-casa;
- Promover uma nova fiscalidade automóvel;
- Aplicar e promover a utilização de passes combinados permitindo ao utilizador, recorrer a diferentes meios de transporte públicos.

Em junho de 2022, o governo alemão lançou um programa para incentivar os cidadãos a utilizarem os transportes públicos em vez do tradicional automóvel. Nesse programa, era contemplado por exemplo, bilhetes de comboio a 9 euros por mês, válidos por todo o país. O programa traduziu-se num sucesso de vendas, com 38 milhões de bilhetes vendidos, mas o número de veículos em circulação pouco reduziu (Observador, 2022). Os principais motivos para que tal ocorresse foram:

- O tempo de uma viagem de comboio é maior que o tempo de uma viagem de carro;
- O conforto dos comboios é inferior ao conforto dos carros;
- Os carros permitem uma maior flexibilidade, pois permitem viajar para destinos que não são servidos por comboios.

Por essa razão, o Governo alemão está a reformular o programa, tornando-o mais eficiente na redução da utilização de veículos privados (Observador, 2022). Para que tal aconteça, querem promover:

- Redução do tempo de viagem nos transportes públicos.
- Melhorar a comodidade dos comboios;
- Expandir a infraestrutura ferroviária.

Assim, como se pode analisar, este programa ilustra a dificuldade em alterar os hábitos de mobilidade das pessoas. A Alemanha é um país com uma rede de transportes significativamente mais desenvolvida que a rede portuguesa e apesar do sucesso do programa, é complexo alterar os hábitos das pessoas (Observador, 2022).

A Associação Zero (Zero, 2023) reforça por isso, a necessidade de adoção de um conjunto abrangente de políticas públicas de forma a conduzir a uma redução significativa da utilização do automóvel privado:

- A prioridade deve de ser atribuída à utilização de transportes públicos e meios de mobilidade mais suaves;
- Caso a utilização do carro seja incontornável, o carro elétrico deve de ser a opção preferida;
- Ao comprar um carro elétrico, este deve de responder às suas necessidades, de forma a prolongar ao máximo a sua vida útil.

Desta forma, diversos estados-membros da UE consideram urgente a promoção de medidas que viabilizem alternativas mais verdes para o transporte individual e coletivo, recorrendo por isso a automóveis elétricos, aos transportes públicos e a outros métodos de mobilidade suave ou ativa (andar a pé, de bicicleta ou trotinete).

Capítulo 3

Objetivos e Hipóteses de Investigação

Os veículos elétricos apresentam-se atualmente como a escolha mais ecológica quando comparados com os tradicionais veículos a combustão. Além disso, a evolução tecnológica que se têm verificado sobretudo na última década, tem permitido a resolução de determinadas questões tais como o preço, a bateria ou autonomia, que eram vistas como um grande obstáculo. (Hidrué et al., 2011).

Paralelamente, são diversas as entidades governamentais que tem levantado interesse relativamente a questões energéticas, motivando a implementação de medidas que contrariem os atuais níveis de dependência energética, por forma a preservar as fontes de energia primária e retardar os efeitos oriundos das alterações climáticas (Camus et al., 2011).

Determinadas questões como “Quais seriam os principais motivos para os utilizadores de carros tradicionais, aderirem à mobilidade elétrica em Portugal?”, “Quais seriam os principais constrangimentos dessa mudança?”, “Qual o grau de poluição que está inerente à produção de veículos a bateria?”, “Que repercussões terão os principais indicadores macroeconómicos, relativamente à procura de combustíveis fósseis?” ou “Serão os veículos a bateria o caminho a seguir para cumprirmos com as metas estabelecidas pelo governo português e pela UE, em termos de política ambiental?” poderão ajudar-nos a perceber a realidade em que vivemos.

A avaliação de infraestruturas de carregamento poderá ser tida como um elemento crítico, pois é através da mesma que se poderá analisar qual a sua influência face à aquisição de veículos elétricos, mas também, identificar as necessidades de investimento neste tipo de infraestrutura, de forma a promover uma transição mais assertiva no futuro da mobilidade elétrica em Portugal. Por essa mesma razão, o estudo tentará identificar a disponibilidade, a localização e a capacidade dos pontos de carregamento existentes, bem como analisar eventuais lacunas existentes na infraestrutura.

Os incentivos fiscais ou políticos serão outro elemento a ter em consideração, pois os mesmos poderão atuar como um elemento-chave neste processo de transição de mobilidade, devido ao seu impacto sobre os preços de aquisição dos automóveis elétricos.

Para além destes fatores, constata-se que o nosso país é ainda muito dependente do automóvel privado, onde 89% das deslocações terrestres, são realizadas a partir do mesmo. Assim, apesar da aposta nos automóveis elétricos ser uma alternativa viável para redução das emissões de gases e respetiva dependência dos combustíveis fósseis, estes também impactarão o ambiente, devido à emissão de gases provenientes do sistema de travagem, à eletricidade produzida em centrais alimentadas por combustíveis fósseis (a sua maioria) e ao processo de produção de baterias que implica a extração de metais altamente poluentes.

Por consequência, os transportes públicos devem ser tidos em conta nesta equação, já que poderão atuar como uma alternativa eficiente, devido à sua capacidade de transportar um grande número de passageiros, com uma pegada ambiental reduzida.

Para conciliar as vantagens entre os automóveis elétricos e os transportes públicos, é imperioso promover a expansão e o desenvolvimento dos transportes públicos, estabelecer incentivos para a utilização de outros modos de mobilidade e promover a utilização de passes combinados.

Assim, a presente dissertação pretende avaliar o impacto que estes fatores têm no processo de tomada de decisão aquando da aquisição / não aquisição de um novo automóvel. Para tal, foram definidas as seguintes premissas:

- Impacto e consciência ambiental.
- Autonomia, tecnologia e fiabilidade dos automóveis elétricos existentes na atualidade.
- Infraestrutura de carregamento e potenciais problemas inerentes.
- Custo de aquisição.
- Apoios e incentivos levados a cabo pelo governo.

Com base nestas cinco premissas, foi possível definir as seguintes hipóteses:

H1: Os consumidores são sensíveis às questões ambientais e esse é um dos fatores mais relevantes na compra de automóveis elétricos.

Tendo por base um estudo realizado pelo ISEG (2022), Portugal ocupa a 1ª posição numa lista composta pelos vários estados-membros da UE, cujas intenções de compra por veículos híbridos ou elétricos é tendencialmente elevada (Mateus, 2022). Ao efetuar uma análise dos

dados recolhidos, verifica-se que cerca de 85% dos inquiridos, manifestaram interesse em obter um veículo eletrificado (veículo elétrico (43%) ou híbrido (42%)) na próxima compra, traduzindo-se num valor superior em 14% face à média europeia (Mateus, 2022) . Apesar deste interesse, é importante salientar que os jovens até aos 30 anos, manifestam uma maior tendência para a aquisição de veículos híbridos. As pessoas mais velhas declaram uma maior preferência por veículos elétricos (Mateus, 2022) .

Focando-nos nestes dados, percebe-se que 85% dos portugueses que optam por automóveis eletrificados (híbridos ou elétricos), estão diretamente ou indiretamente, a promover o combate às alterações climáticas. Neste universo, a maioria dos inquiridos apenas está disposta a pagar até 35.000€, por um veículo deste género.

Ainda no presente estudo, é previsto que até 2025, o parque automóvel de veículos de ligeiros (Portugal), seja composto por 12,6% de veículos elétricos e híbridos.

Perante este facto, existem ainda diversos fatores, que poderão influenciar o processo de escolha, como os salários e as respetivas poupanças, uma vez que os veículos elétricos e híbridos tendem a ser mais dispendiosos que os veículos combustão, no momento de aquisição.

Por outro lado, segundo o estudo da EY Global (2023), é possível analisar a perceção e aceitação da sociedade relativamente a veículos eletrificados. Para tal, é apenas necessário ter em atenção as principais tendências:

- Popularidade dos veículos elétricos: O aumento do custo de vida e o preço dos combustíveis têm tornado os veículos elétricos, como a melhor opção preço/custo. No estudo em questão, mais de metade dos inquiridos (55%), manifestou intenção em adquirir um veículo elétrico nos próximos 2 anos;
- Principais motivações: O elevado preço dos combustíveis é citado como a principal preocupação aquando da aquisição de um veículo elétrico, suplantando qualquer questão de foro ambiental. Assim, sob a ótica do consumidor, as questões financeiras poderão sobrepor-se às questões ecológicas;
- Preferências de veículo: Os SUV são tidos como os veículos preferidos na amostra em questão.

No estudo “Mobility Insights Report Anual” realizado pela LeasePlan,, a maioria dos condutores portugueses (87%) prefere utilizar o automóvel, tendo a pandemia do Covid-19 aumentado ainda mais a utilização do automóvel particular (LeasePlan, 2020) .

Assim, de acordo com estas teorias e evidências, podemos justificar a H1, argumentando que o ambiente (AMB) poderá afetar positivamente decisão do consumidor, mas as questões financeiras acabam por se sobrepor à consciencialização ambiental.

H2: A autonomia proposta pelos atuais automóveis elétricos satisfaz as necessidades médias dos consumidores.

Nos últimos anos, tem-se constatado um aumento exponencial na produção de veículos elétricos, seja por marcas “tradicionais” ou empresas tecnológicas, o que tem contribuído para o desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem uma equiparação aos seus homólogos a combustão. É então importante ressaltar que os elevados investimentos na área de I&D, têm contribuído para a evolução das baterias cuja eficácia e eficiência são substancialmente superiores, mas a um custo inferior (Casper & Sundin, 2021).

Atualmente, existem no mercado, diversas viaturas que oferecem autonomia para satisfazer as necessidades médias diárias dos utilizadores. No entanto, são também muitos os consumidores reticentes à compra de um veículo elétrico, devido ao facto das opções mais acessíveis, não disporem de grande autonomia, acabando por afastar parte significativa dos consumidores, conforme referido por Luís João (2022). Os elevados tempos de carregamento das baterias são também um entrave que deve de ser tido em conta (pois enquanto o mesmo se encontrar a carregar, não será possível utilizá-lo). Além disso, é também possível encontrar no mercado inúmeros carros que suportam “carregamentos rápidos” (com a duração de 20-30 minutos). Apesar disso, os mesmos devem de ser realizados com precaução já que reduzem drasticamente a vida útil das baterias e necessitam de grandes quantidades de energia (João et al., 2022).

Com base nestas teorias e evidências, podemos fundamentar a H2, argumentando que a autonomia (ATM) irá afetar positivamente a decisão do consumidor, devido ao aumento de capacidade que as baterias têm vindo a oferecer. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a segunda hipótese de investigação.

H3: O avanço e a fiabilidade da tecnologia intrínseca aos automóveis elétricos é positivamente percecionada pelos consumidores.

A tecnologia e a fiabilidade dos automóveis elétricos são percecionadas de uma forma positiva, pois a realidade com a qual nos deparamos atualmente, deve-se a grandes avanços tecnológicos na produção das baterias (gestão das mesmas e exploração de materiais para a sua constituição), que ocorreram nos últimos anos. No futuro, esperar-se-á que os veículos elétricos comportem, por exemplo, tempos de carregamento mais curtos, contribuindo positivamente para a perceção dos consumidores por este tipo de veículo (Gomes R., 2021).

Além dos veículos elétricos exclusivamente a bateria, os veículos a hidrogénio são também uma opção bem vista aos olhos da sociedade, devido à capacidade de abastecimento em poucos minutos, como se um carro a combustão se tratasse. Esta aposta poderá ser uma solução, sobretudo em viagens de longo curso, já que não obrigaria ao condutor a planear toda uma viagem, com as respetivas paragens para carregamentos, em função da sua autonomia. Apesar do hidrogénio não ser globalmente tão eficiente (desde a fase de produção até à sua utilização nas células de combustível) como o recurso à energia elétrica, tem-se estudado e procurado produzir hidrogénio verde (através de fontes renováveis) (Gomes R., 2021) .

Quanto à fiabilidade dos elétricos, segundo um estudo realizado na Noruega, após mais de 500.000 veículos nas suas estradas, verificou que a maioria dos pedidos de assistência devia-se essencialmente à falta de carga na bateria de arranque de 12v, elemento esse que também está presente nos veículos a combustão (Neto, 2023) . Em segundo lugar, o relatório menciona furos nos pneus, que se devem sobretudo ao facto de os veículos elétricos serem significativamente mais pesados que os automóveis a combustão. Em 3º lugar, encontram-se as falhas no sistema elétrico, seguidas pelos congestionamentos de neve (4.º) e problemas de suspensão (5.º). Além disso, foi possível constatar que os mesmos têm um risco bastante inferior de se incendiarem, face aos veículos a combustão (Neto, 2023) .

Com base nestas teorias e evidências, podemos fundamentar a H3, argumentando que a fiabilidade (FBL) irá afetar positivamente a decisão do consumidor, pois apenas serão adquiridos veículos que ofereçam garantias de segurança e confiança, mediante a sua utilização. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a terceira hipótese de investigação.

H4: A infraestrutura pública de carregamento de automóveis elétricos é adequada e os consumidores sentem-se confortáveis com a oferta disponível.

A população portuguesa possui uma grande dependência do automóvel, tendo-se verificado nos últimos anos, uma grande adesão à mobilidade elétrica (Mobi.E & TIS, 2023). O aumento do número de automóveis elétricos nos últimos anos, deve-se sobretudo à expansão e consolidação dos postos de carregamento, mas também aos incentivos governamentais que têm sido disponibilizados, entre outros fatores. Segundo dados recentes, cerca de 92% da população, tem pelo menos um carro no seu agregado familiar e 66% dos portugueses recorre ao carro nas suas viagens diárias (Mobi.E, 2023).

Relativamente à média de postos de carregamento por cada 1000 habitantes, Portugal encontra-se abaixo da média da UE (0,62 para 1,1 da UE). No entanto, se efetuarmos uma análise dos postos de carregamento rápido e ultrarrápido, Portugal encontra-se acima da média europeia, com 39% de tomadas rápidas e ultrarrápidas (Mobi.E & TIS, 2023; Nascimento, 2001) .

Desta forma, através da evolução dos postos de carregamento de automóveis elétricos, constata-se a forte aposta que há sobre os postos de carregamento rápido. Apesar do atraso na instalação de postos de carregamento “normais”, Portugal tem vindo a aumentar, sempre a ritmo constante, o número de postos, procurando responder às necessidades dos consumidores (Mobi.E & TIS, 2023; Nascimento, 2001) . Entre o ano de 2023 e 2024, constatou-se a existência de crescimento superior em 26% àquele que se verificava em 2022 (em linha com o esforço estabelecido para se atingir a marca dos 100.000 postos até 2030) (Mobi.E & TIS, 2023; Nascimento, 2001).

Outro fator que Portugal deve ter em conta é a forma como os postos se encontram espalhados. Segundo um estudo realizado pela Mobi.E, 73% dos proprietários de VE já tiveram dificuldade em encontrar um posto de carregamento disponível (83% referiram que muitas vezes os postos estavam offline) e que é nas áreas mais periféricas/rurais onde há menos postos de carregamento (Mobi.E & TIS, 2023).

Atualmente, são vários os operadores que controlam os postos de carregamento existentes, aplicando cada um, as suas próprias regras e tarifas. De forma a assegurar transparência para o consumidor, no futuro poder-se-á regular as tarifas aplicadas pelos diferentes operadores dos postos de carregamento, promovendo também informação sobre a sua localização e disponibilidade (Mobi.E & TIS, 2023) .

Quanto ao hidrogénio, a existência de postos de abastecimento em Portugal é praticamente nula, em parte devido à incerteza na evolução desta tecnologia. Todavia, o mercado dificilmente evoluirá enquanto não se estabelecerem garantias para uma rede de abastecimento capaz de satisfazer as populações, razão pela qual existe um impasse entre ambas as partes. Assim, segundo estimativas recentes, planejar-se-á investir 219 milhões de euros até ao ano de 2030, numa tentativa de se implementar uma rede abastecimento de hidrogénio em Portugal (Mobi.E & TIS, 2023).

Com base nestas teorias e evidências, podemos fundamentar a H4, argumentando que as infraestruturas de carregamento (IC) irão garantir aos consumidores, a conveniência e a confiança de que necessitam para carregar as suas viaturas, sempre que necessitarem, ao longo do dia a dia. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a quarta hipótese de investigação que irá impactar positivamente a decisão do consumidor.

H5: O carregamento doméstico, sobretudo quando aplicado em condomínios, constitui uma preocupação por parte dos consumidores.

O carregamento doméstico, sobretudo quando aplicado em condomínios, poderá ser uma preocupação para os consumidores. Segundo o artigo "Precisa de carregar um carro elétrico e vive num condomínio? Quem paga as contas?", publicado pela Dinheiro Vivo (2022), os consumidores portugueses estão cada vez mais interessados em adquirir veículos elétricos, mas o carregamento doméstico poderá representar um obstáculo a esse mesmo interesse. Com base nesse mesmo artigo, os principais contratempos poderão resumir-se a:

- O custo da instalação de um ponto de carregamento: o custo de instalação de um ponto de carregamento poderá variar entre os 500 euros e os 2.000 euros, dependendo por exemplo, da potência contratada;
- O impacto na fatura da luz: o carregamento de um veículo elétrico pode representar um aumento significativo na fatura da luz, especialmente se os carregamentos forem sucessivos;

Para além destes fatores, o estudo "O impacto do carregamento de veículos elétricos em condomínios", publicado por Sandra Passinhas (2017), refere outras possíveis preocupações com o carregamento doméstico de veículos elétricos em condomínios:

- A instalação de pontos de carregamento em condomínios requer o consenso de todos os condóminos, o que poderá ser complicado;
- Os custos da instalação e da manutenção dos pontos de carregamento poderão gerar conflitos, aquando da apresentação dos custos inerentes;
- A gestão do posto de carregamento, poderá também ser complicada, pois existindo várias viaturas, será necessário estabelecer turnos para se efetuar carregamentos;

Assim, para que estas preocupações estejam salvaguardadas, será importante que os condomínios adotem políticas e procedimentos que facilitem todo este processo, tais como:

- Estabelecimento de um regulamento interno para precaver a possibilidade de instalação de postos de carregamento;
- Criação de uma comissão composta por todos os moradores, de forma a agilizar o processo de decisão;
- Após a instalação de pontos de carregamento, os interessados devem de assinar um acordo, que especifique as condições de utilização.

Em Portugal existe atualmente uma legislação própria acerca deste assunto. O art.º 29, do Dec. Lei 90/2014, especifica as regras indispensáveis para o estabelecimento de pontos de carregamento em edifícios existentes, seja por um condómino, arrendatário ou outro ocupante que se encontre legal. Caso a instalação seja efetuada numa parte comum do edifício, deve-se de comunicar junto da administração do condomínio e, se necessário, também com o proprietário, sempre com um período prévio nunca inferior a 30 dias. A administração do condomínio poderá posteriormente impugnar, em casos muito especiais, a instalação do respetivo posto, devido, por exemplo, à presença de um posto de carregamento partilhado, ao risco de segurança inerente ou à falha arquitetónica que este poderá acarretar.

De acordo com as teorias anteriormente expostas, é possível fundamentar a H5 recorrendo-se a políticas e procedimentos preventivos. Estes pressupostos poderão trabalhar como elementos atenuantes face às inquietações levantadas pelos consumidores, razão pela qual a variável condomínio (CDD) poderá impactar positivamente a decisão de compra de veículos elétricos. Assim, poder-se-á garantir aos consumidores, a conveniência e a confiança de que

necessitam para carregar as suas viaturas, ao longo do dia a dia. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a quinta hipótese de investigação.

H6: O custo de aquisição, superior em termos médios face a um automóvel a combustão, constitui um entrave à aquisição de automóveis elétricos.

Apesar destes dados terem sido já analisados no passado, o presente estudo tem como objetivo, avaliar o custo de aquisição de um automóvel elétrico e mensurar se este elemento se poderá constituir como um entrave à sua aquisição. Segundo o relatório publicado pela EY Global, o custo de aquisição estabelece-se como a principal barreira à aquisição de veículos elétricos (Barros & Novo, 2023; EY, 2023) . Atualmente, um veículo ligeiro de passageiros elétrico ainda se mantém como a opção mais dispendiosa, quando diretamente comparado com os modelos de baixa gama a combustão – por exemplo, o veículo elétrico “novo” mais barato em Portugal custou no mínimo, cerca de 20 mil euros (Poço, 2023), face aos 12 mil euros de um carro a combustão (Gomes F., 2023). Esta diferença poderá traduzir-se num obstáculo para inúmeros consumidores, aquando da aquisição de uma nova viatura, devido à falta de poder compra da população. Contudo, é importante salientar que o custo de aquisição de um automóvel elétrico poderá ser compensado pelo menor custo em manutenção e carregamento, a médio/longo prazo, devido à inexistência de um motor a combustão (Gomes R., 2021).

Nos dias de hoje, o governo tem conservado diversos incentivos fiscais, como o desconto de 4.000€ para a aquisição de automóveis elétricos até 62.500€+IVA (no caso de pessoas singulares), a comparticipação até 80% do valor de compra do carregador ou a isenção de IUC, de forma a colmatar as diferenças e as desvantagens para com os veículos a combustão (Barros & Novo, 2023) .

Com base nas evidências anteriores e fundamentando a H6, pode-se argumentar que apesar do custo de aquisição de um veículo a combustão (CMB) ser inferior ao custo de aquisição de um veículo elétrico, a médio/longo prazo, o consumidor terá de suportar custos de manutenção associados à sua manutenção, algo que não acontece com as viaturas elétricas. Assim, face ao que ficou exposto, levanta-se a sexta hipótese de investigação que poderá impactar positivamente a decisão do consumidor relativamente à aquisição de veículos elétricos.

H7: Os apoios governamentais funcionam de facto como um incentivo, na ótica dos consumidores, à aquisição de automóveis de elétricos.

O comércio de veículos elétricos em Portugal tem registado um desenvolvimento expressivo nos últimos cinco anos, devido não só à redução de preço, mas também à aplicação de incentivos financeiros. O caminho até agora alcançado, tem sido muito importante para o cumprimento das metas estabelecidas pela Comissão Europeia, que exigem a redução gradual de novos veículos a combustão. Se em 2017, as vendas de veículos elétricos eram residuais, atualmente o mercado detém um peso apreciável sobre o número de vendas de automóveis (Sousa, 2023). Em agosto de 2022, por exemplo, foram matriculados 6.951 automóveis ligeiros eletrificados em Portugal, dos quais 3.068 eram veículos 100% elétricos e 2.191 eram veículos plug-in. Este aumento reflete uma tendência de crescimento contínuo, tendo-se matriculado 60.793 veículos eletrificados nos primeiros oito meses de 2023 ou seja, um incremento de 67,8% comparativamente com mesmo período de 2022 (Sousa, 2023).

Os dados apresentados pela Associação Automóvel de Portugal (ACAP) indicam que, em agosto de 2023, os veículos elétricos alcançaram uma quota de mercado de 40,3% (segmento de ligeiros de passageiros), equiparando-se às vendas dos veículos a combustão, que representaram 40,9% do mercado (ACAP, 2023). Contudo, o envelhecimento dos veículos matriculados em Portugal, que conta atualmente com uma média superior a 13 anos, é um obstáculo no caminho trilhado para que os veículos elétricos atinjam uma quota de 30% de mercado, até ao ano de 2030 (Sousa, 2023).

O incremento da procura por veículos elétricos tem também estado associado ao crescimento de infraestruturas de carregamento. Se até 2017, a rede de carregadores elétricos estava estagnada, atualmente prevê-se que este número atinja os 10 mil postos a curto prazo. O aumento da oferta de veículos elétricos, a diversidade de modelos e o aumento da autonomia tem motivado a sua utilização, contribuindo paralelamente para o crescimento da utilização dos carregadores (Sousa, 2023).

Apesar deste progresso, são inúmeros os outros desafios que estão por enfrentar, sendo importante e urgente redesenhar os apoios públicos, por forma a facilitar o acesso à mobilidade elétrica (Sousa, 2023). O programa de incentivos lançado em 2017, atualmente oferece apoios de 4.000 euros para particulares e 6.000 euros para empresas na compra de veículos elétricos, sendo este um dos exemplos que já não se enquadra na realidade macroeconómica que se vive atualmente. Caso o governo opte por uma redução ou até

mesmo uma exclusão deste apoio, a tendência de crescimento poderá inverter, tal como se tem verificado noutros países onde os apoios têm sido sucessivamente eliminados (Sousa, 2023).

Ademais, nos últimos tempos, os portugueses tem contraído uma consciência ambiental cada vez mais significativa, sendo benéfico para a expansão da mobilidade elétrica. A crescente preocupação com as alterações climáticas e os benefícios económicos que se poderão obter a médio e longo prazo, tem motivado inúmeros consumidores a procurar alternativas mais sustentáveis, sugerindo assim uma maior confiança junto desta tecnologia e dos benefícios oferecidos.

Com base nas teorias e evidências anteriormente apresentadas, podemos fundamentar a H7, argumentando que os apoios governamentais (AG) afetarão positivamente a decisão do consumidor. Com isto, pretende-se insinuar que a decisão de compra de veículos elétricos estará diretamente relacionada com os apoios governamentais disponibilizados, podendo estes influenciar positivamente o seu processo de decisão. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a sétima hipótese de investigação.

H8: Os consumidores ponderarão comprar um automóvel a hidrogénio, face a um automóvel elétrico.

O artigo "Competitive Pricing of Hydrogen as an Economic Alternative to Gasoline and Diesel for the Houston Transportation Sector" realizado pela Universidade de Houston, teve como objetivo, analisar o potencial do hidrogénio (alternativa às soluções tradicionais a combustão, na indústria da mobilidade). Com base neste documento, é possível concluir que o preço do hidrogénio poderá tornar-se competitivo face à gasolina e ao diesel, caso se venha a realizar um forte investimento, neste tipo de tecnologia (Khan, 2023). O aumento da produção de hidrogénio, recorrendo a fontes mais baratas (eletrólise da água ou gás natural (metanol)) (Khan, 2023), poderá contribuir para essa competitividade, já que nos dias que correm, o seu preço de comercialização é bastante elevado.

Para que esta competitividade seja possível, será necessário ter em conta três fatores que poderão cooperar para a redução de preço:

- Aumento da produção de hidrogénio, por via de investimento no hidrogénio verde (fontes renováveis);

- A evolução de uma infraestrutura de distribuição de hidrogénio mais ampla e acessível poderá ajudar a reduzir os custos;
- Os incentivos governamentais (subsídios à produção de hidrogénio) poderão contribuir para a adoção do hidrogénio como um “combustível” alternativo.

A evolução de uma infraestrutura de hidrogénio que permita uma distribuição mais ampla e acessível, requererá investimentos significativos. Para tal, será importante que se proceda ao seu financiamento, de forma a captar o interesse de privados na expansão da sua rede de distribuição (Khan, 2023; Ministério do Ambiente e Ação Climática, 2020) e se alargue os apoios ao processo de aquisição de veículos a hidrogénio.

Este gás é visto como uma fonte de energia com grande potencial para Portugal, sendo um elemento importante para a descarbonização do país. Além disso, estima-se que 20% do consumo energético nacional se deva à utilização deste gás no ano de 2050 (Ministério do Ambiente e Ação Climática, 2020) uma vez que se perspetiva que o hidrogénio possa substituir os combustíveis fósseis em inúmeros processos industriais.

Além disso, o excesso de energia que é obtido a partir da utilização de fontes renováveis, poderá ser convertido em hidrogénio, para posterior utilização no processo de produção de eletricidade (Ministério do Ambiente e Ação Climática, 2020) .

De forma a alcançar estes objetivos, é importante que se promova:

- Investimento na investigação de forma a reduzir custos e a maximizar a eficiência;
- Estabelecimento de um quadro regulatório que promova o desenvolvimento da indústria do hidrogénio em Portugal.

A BMW é uma das marcas que atualmente mais tem apostado no hidrogénio, pois considera que esta tecnologia será uma alternativa viável à substituição dos motores térmicos no setor automóvel. Esta filosofia, acaba por divergir do caminho que a maioria das marcas adotou, focando-se apenas na oferta de veículos exclusivamente a bateria (Mendes A., 2023) .

O especialista pela divisão de hidrogénio da BMW, afirma que com esta forma de mobilidade, os tempos de abastecimento poderiam ser tão rápidos como os motores térmicos (três a quatro minutos), oferecendo autonomias consideráveis (a rondar os 600km) (Mendes A., 2023) . Numa fase inicial, a aplicação desta tecnologia poderia ser efetuada junto dos

transportes pesados (a eletrificação a partir de baterias é mais complicada), sendo posteriormente alargada aos veículos ligeiros de passageiros.

Uma das maiores vantagens dos veículos a hidrogénio, face aos automóveis 100% a bateria, passa pela sua menor utilização de metais, reduzindo o impacto gerado pela produção de novas baterias no ecossistema (Mendes A., 2023) . Quanto à infraestrutura de carregamento, a BMW defende a adoção de uma infraestrutura dual (vertente hidrogénio e a eletricidade). Segundo o responsável da divisão da marca, este tipo de infraestrutura poderia ter um custo inferior àquele que é aplicado exclusivamente na eletrificação. Além disso, poder-se-á atender às diferentes necessidades da população de uma forma mais competente, independentemente da geografia ou das condições a que estivessem sujeitos (Mendes A., 2023) .

A experiência da BMW com o hidrogénio, começou no início do século XXI, tendo-se estabelecido no ano de 2013, uma importante parceria com a Toyota. Atualmente, a marca possui uma frota-piloto (cerca de 100 carros "BMW IX5 Hidrogénio" com autonomia de 500km), utilizada especialmente para desenvolver e avaliar a fiabilidade da tecnologia, mas também familiarizar a sociedade, procurando obter inputs importantes para o seu desenvolvimento. No futuro, perspetiva-se a produção deste modelo à escala global, incrementando a sua autonomia para valores superiores, bem como à utilização de hidrogénio verde, oriundo de fontes renováveis (Mendes A., 2023) .

Com base nas teorias e evidências anteriormente apresentadas, podemos fundamentar a H8, argumentando que o hidrogénio (HDG) poderá afetar positivamente a decisão do consumidor. Com isto, pretende-se insinuar que os veículos a hidrogénio poderão oferecer características similares às que são oferecidas pelos veículos a combustão. Face ao que ficou exposto, levanta-se assim a oitava hipótese de investigação.

Resumo dos Objetivos e Hipóteses de Investigação:

O objetivo central deste estudo passa por analisar os fatores que influenciam a perceção e processo de compra dos consumidores face aos automóveis elétricos, tendo em consideração questões como o ambiente, a autonomia, a tecnologia, a infraestrutura de carregamento. Neste sentido, foram delineadas as seguintes hipóteses de investigação que resultam de um modelo teórico (Figura 15).

H1: Os consumidores são sensíveis às questões ambientais e esse é um dos fatores mais relevantes na compra de automóveis elétricos.

H2: A autonomia proposta pelos atuais automóveis elétricos satisfaz as necessidades médias dos consumidores.

H3: O avanço e a fiabilidade da tecnologia intrínseca aos automóveis elétricos é positivamente percecionada pelos consumidores.

H4: A infraestrutura pública de carregamento de automóveis elétricos é adequada e os consumidores sentem-se confortáveis com a oferta disponível.

H5: O carregamento doméstico, sobretudo quando aplicado em condomínios, constitui uma preocupação por parte dos consumidores.

H6: O custo de aquisição, superior em termos médios face a um automóvel a combustão, constitui um entrave à aquisição de automóveis elétricos.

H7: Os apoios governamentais funcionam de facto como um incentivo, na ótica dos consumidores, à aquisição de automóveis de elétricos.

H8: Os consumidores ponderarão comprar um automóvel a hidrogénio, face a um automóvel elétrico.

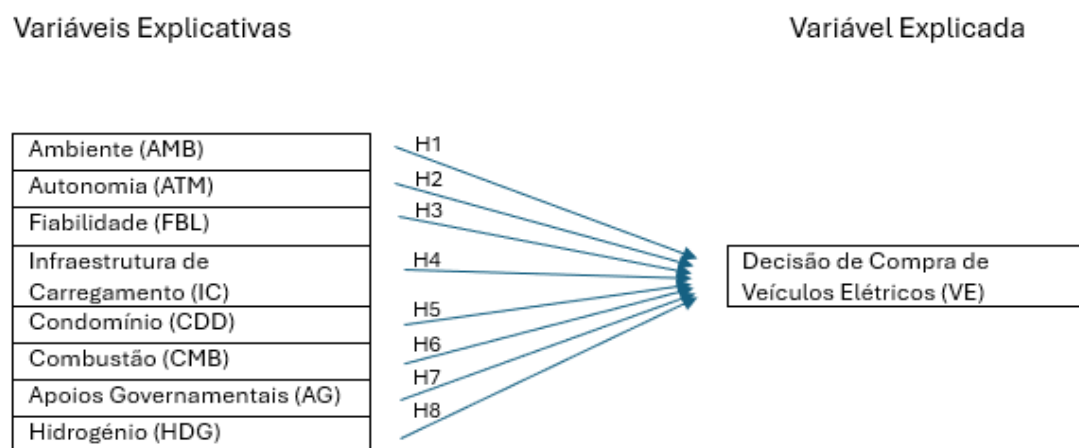


Figura 15. Modelo Conceptual (Fonte Própria)

Capítulo 4

Metodologia

A presente dissertação tem como propósito, analisar os fatores que influenciam o processo de aquisição de um automóvel por parte da sociedade civil. Para tal, o presente estudo pretende auxiliar a definição de políticas e estratégias que possam alavancar este processo de transição em Portugal, procurando-se um futuro cada vez mais sustentável.

Assim, para uma melhor análise, aplicou-se nesta dissertação a metodologia quantitativa. Esta metodologia teve como princípio, observar os impactos motivados por um conjunto de variáveis, que se encontravam apoiadas pela mobilidade e pelas suas necessidades. De acordo com o objetivo delimitado, foram estabelecidas variáveis que contribuíssem para a seleção da população e da amostra, à medida que os dados mais adequados ao estudo em questão, eram recolhidos.

A metodologia quantitativa é uma técnica que se concentra na compilação de informação, recorrendo por isso à caracterização da população, por via de um determinado facto. Por outras palavras, este método centra-se principalmente no levantamento de referências numéricas e na generalização da população em estudo (Saunders et al., 2019). Através deste processo, passa a ser possível a utilização de planos, suposições, ou hipóteses, baseadas nos dados recolhidos e que nos auxiliam a obter explicações para o fenómeno em causa (Saunders et al., 2019). Assim, a metodologia em causa foi essencial para o cumprimento dos objetivos previamente estabelecidos, permitindo-nos obter, com elevado nível de exatidão, a análise de um número considerável de hipóteses, mas também aumentar a credibilidade da investigação produzida.

Para Saunders (2019) esta metodologia está também associada ao positivismo lógico, procurando causas que respondam aos fenómenos sociais existentes, supondo-se que existam relações com as diversas variáveis. A fundamentação bibliográfica existente é essencial para a elaboração do questionário aplicado.

Quanto à abordagem dedutiva, a mesma será estimulada após a recolha dos dados que confirmarão a veracidade da teoria (Saunders et al., 2019). Este estudo testará as 8 hipóteses propostas, recorrendo aos dados obtidos a partir do questionário, e a análise estatística será utilizada para confirmar ou rejeitar as hipóteses.

Tratando-se de um estudo descritivo, de acordo com a tipologia de Montero e León (2007), a pesquisa descritiva segue as mesmas etapas que as outras investigações, nomeadamente:

- 1) Definição do problema;
- 2) Revisão da literatura;
- 3) Formulação de hipóteses e/ou questões de investigação;
- 4) Definição da população-alvo;
- 5) Procedimentos de recolha e análise dos dados;
- 6) Interpretação dos resultados;
- 7) Conclusões – tendo em conta as limitações a nível do contexto e do processo

Recolha de Dados

Os dados foram recolhidos, através de um questionário divulgado nas plataformas online, tendo-se optado um conjunto de escalas previamente validadas pela literatura existente. O instrumento de recolha de dados foi escrito e inserido no Google Forms, tendo-se dividido o mesmo em 46 questões (Anexo A).

Por essa mesma razão, o inquérito foi dividido em duas partes. A primeira parte tinha como objetivo, proceder à caracterização dos inquiridos (secção 1) e à seleção dos mesmos (secção 2), de forma a filtrar o público-alvo (habilitados com carta de condução) e as suas respostas. A segunda parte consistiu na medição de variáveis não observáveis do problema em estudo, aplicando-se escalas de Likert de forma a caracterizar melhor a informação recolhida. Dos inquiridos apenas foi pretendido uma opinião, não existindo respostas certas ou erradas, tendo-se garantido sempre a confidencialidade das respostas disponibilizadas pelos mesmos.

O questionário foi partilhado através das redes sociais mais populares, nomeadamente, Facebook, Instagram e LinkedIn, tendo também sido distribuído por email, com o intuito de se obter o maior número de respostas e garantir uma maior diversificação das mesmas.

O objetivo deste questionário passou por atingir uma amostra mínima de 250 pessoas, de modo a tornar o estudo viável. O processo de recolha foi realizado durante a segunda quinzena do mês de março de 2024 e foram recolhidas 374 respostas no questionário online.

Questões éticas

O procedimento de recolha de dados foi realizado através das redes sociais, garantindo-se o anonimato dos participantes e a confidencialidade das respostas, estando isto expresso logo no início do questionário, aquando da descrição do âmbito deste estudo.

População e Amostra

Os residentes em Portugal, habilitados com carta de condução, foram definidos como a população-chave para o presente estudo. Por esse motivo, a amostra estendeu-se a todo o país, sem que houvesse qualquer outro tipo de limitação.

Escalas de Medida

As diversas perguntas aplicadas no questionário desta dissertação, foram devidamente apoiadas pela robustez e credibilidade das fontes bibliográficas que se encontram reunidas na tabela mais abaixo. Assim, de forma a responder ao conjunto de hipóteses levantadas, foram formalizadas algumas escalas de medida existentes na literatura para medir as variáveis em causa: Ambiente (AMB), Autonomia (ATM), Fiabilidade (FBL), Infraestrutura de Carregamento (IC), Condomínio (CDD), Combustão (CMB), Apoios Governamentais (AG) e Hidrogénio (HDG). As escalas para a medição dos constructos ou variáveis em estudo, assim como a respetiva bibliografia, encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Variáveis em análise tendo em conta o respetivo questionário

Variável	Nº Itens	Itens	Autores
Ambiente (AMB)	1	12. Considera que as pessoas deviam de alterar os seus comportamentos de modo a salvaguardar o ambiente?	(Helmerts et al, 2012)
Autonomia (ATM)	2	31. Considera importante uma autonomia superior a 300 KM num veículo elétrico? 35. Atualmente os veículos a bateria (elétricos ou hidrogénio), possuem na sua generalidade, diversas	(Johan Alexander Vršoch & José Pernas, 2018) (Gomes R., 2021)

		versões cujas autonomias oscilam entre os 300 e os 600 KM, em média. Considera estes números suficientes para as necessidades gerais da população?	
Fiabilidade (FBL)	2	23. Se adquirir outro automóvel, ponderará por um veículo novo ou usado? 26. Considera que as viaturas a bateria possuem custos de manutenção inferiores, sendo esse um bom motivo para adquirir um veículo desse tipo?	(Neto, 2023) (Gonçalves, 2020)
Infraestrutura de Carregamento (IC)	3	44. Existe algum posto de carregamento para veículos elétricos perto da sua área de residência (público/privado)? 45. Acredita que o impulso na distribuição de postos de carregamento rápido, paralelamente com os postos de carregamento normais, poderá contribuir para a adoção de veículos elétricos? 46. Conhece alguma infraestrutura de carregamento de veículos a hidrogénio?	(Notícias ao Minuto, 2023) (Mendes A., 2023) (Mobi.E & TIS, 2023)
Condomínio (CDD)	2	42. Os lugares de estacionamento do condomínio privado, encontram-se preparados para efetuar carregamentos a veículos elétricos? 43. Encontra-se a par da legislação existente acerca do carregamento de viaturas elétricas em condomínios privados?	(Dinheiro Vivo, 2022) (Marvão & Canas, 2023)
Combustão (CMB)	2	24. Acredita que os veículos a combustão continuarão a persistir nos próximos anos? 30. Os veículos elétricos (VE) são mais eficientes energeticamente que os veículos a combustão	(Johan Alexander Vrösch & José Pernas, 2018) (SIC, 2024)
Apoios Governamentais (AG)	4	25. Qual é a sua maior preocupação em relação aos veículos com motorizações alternativas? 27. Qual a sua intenção de compra, relativamente a veículos elétricos?	(Ferreira, 2022) (Gomes F., 2023)

		32. Qual a principal razão para não adquirir um veículo elétrico? 37. Considera que as viaturas a hidrogénio, são dispendiosas no momento de aquisição?	
Hidrogénio (HDG)	2	34. Atendendo aos hábitos que a necessidade criou com os veículos a combustão, considera que os veículos a hidrogénio seriam a hipótese mais plausível para os substituir (a autonomia e o tempo de carregamento inerente a este tipo de veículo poderá oferecer uma liberdade semelhante aos veículos “tradicionais” ao contrário dos 100% elétricos? 36. Qual a sua intenção de compra, relativamente a veículos a hidrogénio?	(Gomes F., 2021) (Mendes A., 2023) (Ekonomista, 2020)

Procedimento de Análise de Dados

Após a recolha das respostas, toda a informação obtida através do Google Forms foi extraída em formato Excel, tendo-se decodificado os respetivos dados, permitindo posteriormente a sua importação para um software estatístico.

Para este trabalho de investigação, a análise de dados foi executada recorrendo ao software estatístico “IBM-SPSS 27” (*Statistical Package for the Social Sciences*). Este programa teve como propósito, auxiliar na caracterização da amostra, mas também apoiar a análise fatorial exploratória, a análise da fiabilidade e a análise da regressão. A validade da análise fatorial exploratória e da análise da fiabilidade é pertinente neste tipo de estudos, devido ao apoio de elementos que não são diretamente observáveis. A análise fatorial pode ser caracterizada, como um conjunto de estatísticas multivariadas direcionadas para a redução de dados e para uma melhor compreensão das variáveis tendo em conta os padrões de correlação observados (Kirch et al., 2017).

A análise fatorial exploratória permite a análise das relações existentes entre as variáveis individuais, procurando extrair fatores latentes face às variáveis parametrizadas. Por esse

motivo recorreu-se ao método das componentes principais. A análise de componentes principais (PCA) é uma versão computacionalmente simplificada que efetua a respetiva análise sem ter em conta o fator latente subjacente à estrutura das variáveis (Hair et al., 2010).

A análise da fiabilidade foi realizada através de um indicador de fiabilidade, o coeficiente Alpha de Cronbach, o que permite avaliar a qualidade da escala de medida utilizada.

Capítulo 5

Resultados

Caracterização da Amostra

Como suprarreferido, foram obtidas 374 respostas a partir do questionário que foi disponibilizado online, sendo que apenas 372 respostas foram consideradas válidas. A partir deste universo é possível analisar, segundo o Gráfico 9, que 2,7% tem menos de 18 anos, 21,9% tem idade compreendida entre os 18 e os 30 anos, 49,5% entre os 31 e os 50 anos e 25,9% tem uma idade superior a 51 anos.

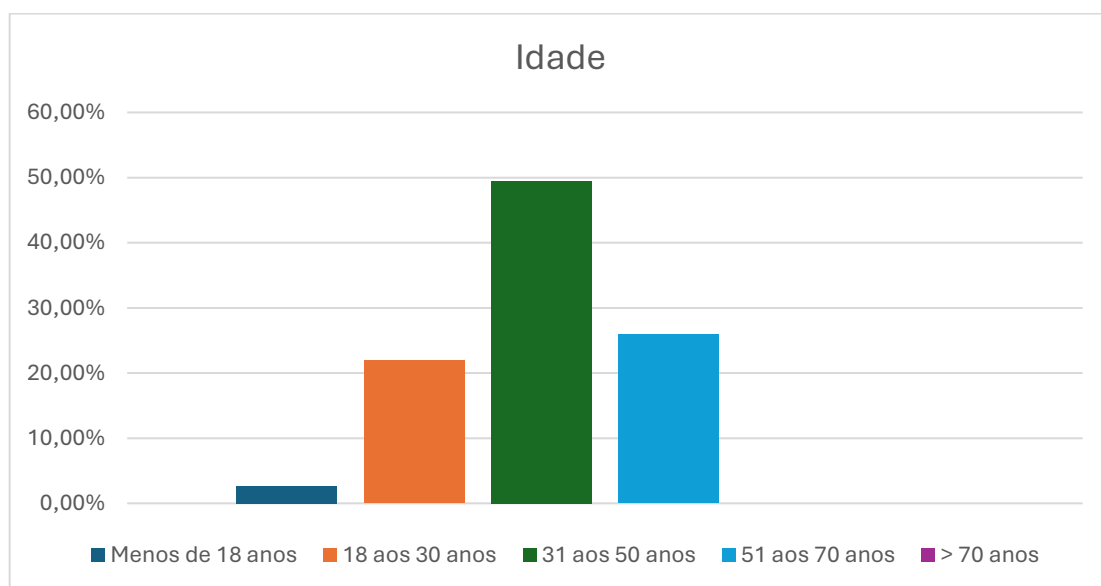


Gráfico 9. Caracterização da Amostra por Idade

Relativamente ao género, consoante os dados presentes no Gráfico 10, as respostas foram mais homogéneas, sendo 52,7% referente ao sexo masculino e 47,4% referente ao sexo feminino.

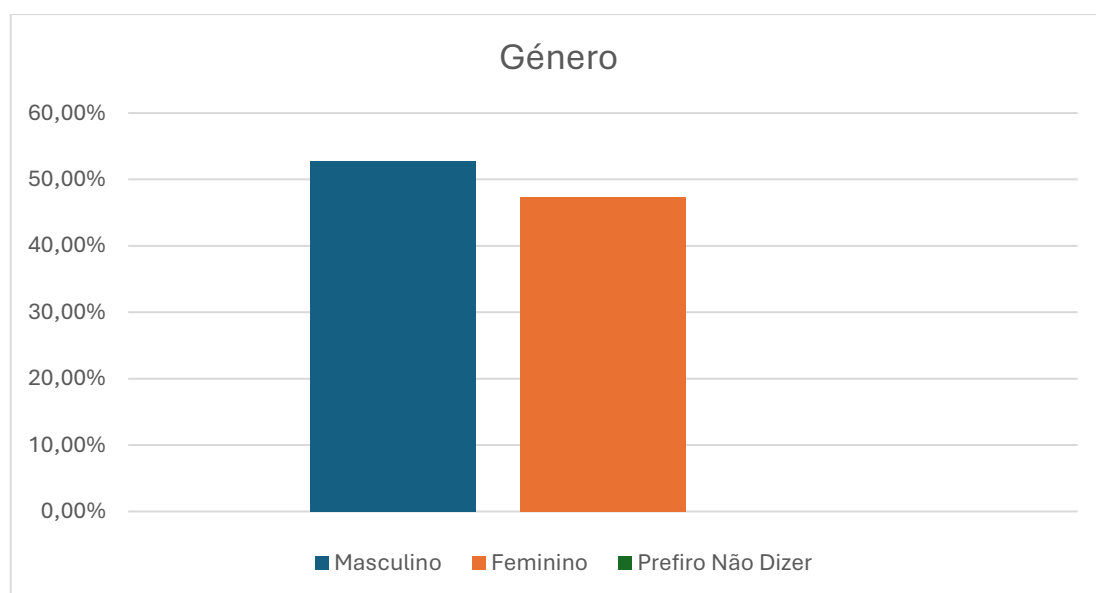


Gráfico 10. Caracterização da Amostra por Género

Outro aspeto abordado e com relevância para o presente estudo, foi a análise ao rendimento mensal da amostra. Com base no Gráfico 11, é possível analisar que 3,7% dos inquiridos possuíam um rendimento mensal inferior a 820€, 50,3% responderam que usufruem de um rendimento entre os 820€ e os 1640€, 25,7% afirma que auferem um rendimento mensal entre os 1640€ e os 2460€ mensais e, por fim, 13,4% dispõem de um rendimento mensal superior a 2460€. Além disso, importa destacar que 7,0% da amostra optou por não responder.

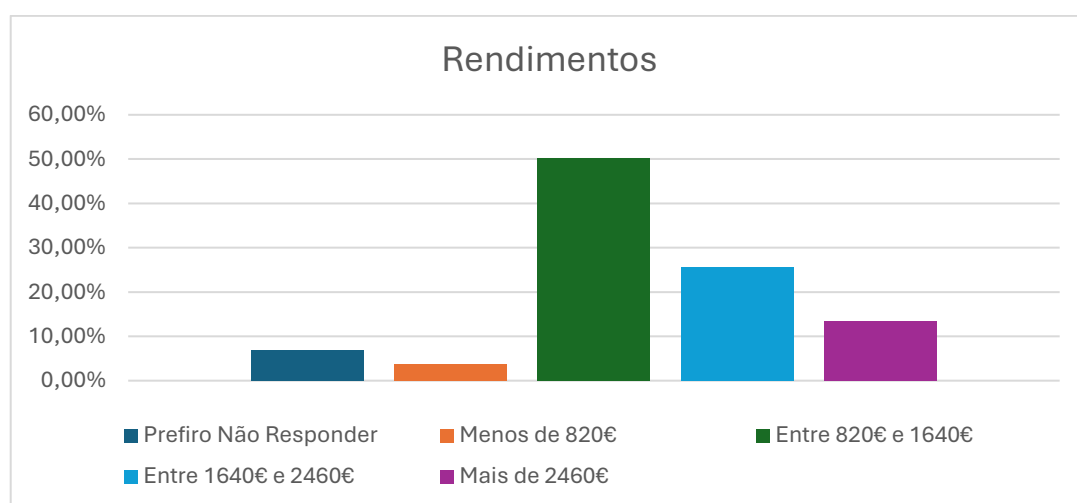


Gráfico 11. Caracterização da Amostra por Rendimento

Em seguida, poderemos analisar mais alguns dados pertinentes para o presente trabalho, designadamente relacionados com o quotidiano da sociedade. A partir da primeira questão “Qual a distância média diária que percorre habitualmente?”, Gráfico 12 a), é possível analisar que a maioria das pessoas que efetuam deslocações a pé, percorre habitualmente uma distância inferior a 5 Km.

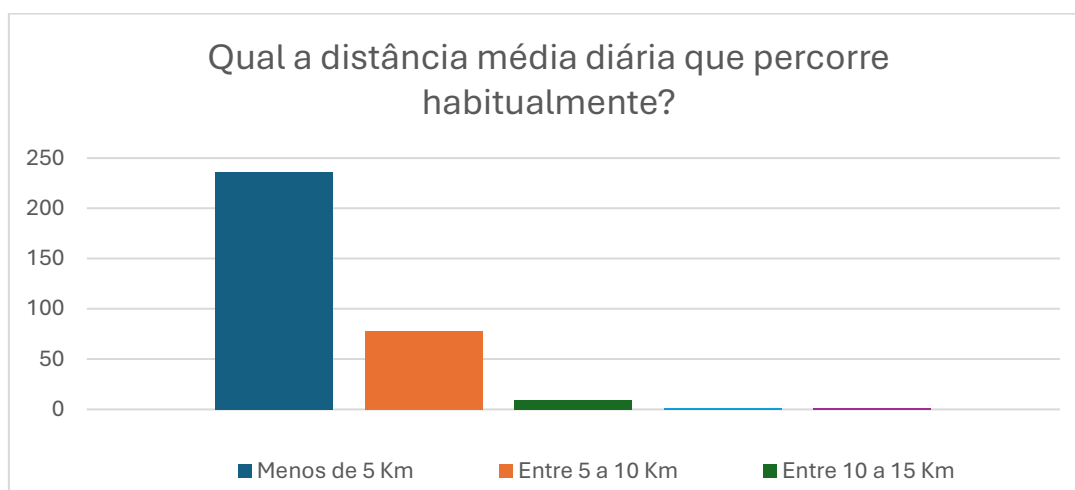


Gráfico 12. a) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (A pé)

Na análise ao Gráfico 12 b), podemos verificar uma distribuição mais equitativa nas respostas por parte dos inquiridos, sendo o carro, um meio de transporte bastante utilizado, sobretudo nas deslocações entre 5 a 10 Km e nos trajeto de distância superior a 20 Km.

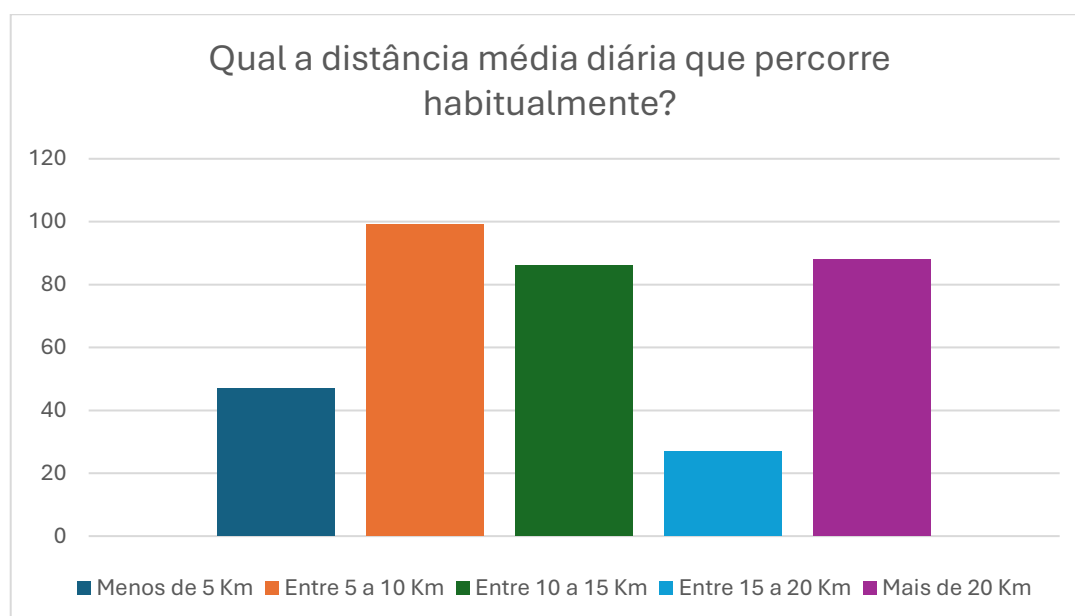


Gráfico 12. b) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Carro)

Na análise ao Gráfico 12 c), contata-se que a maioria das pessoas que efetuam deslocações de bicicleta, percorre habitualmente uma distância inferior a 5 Km.

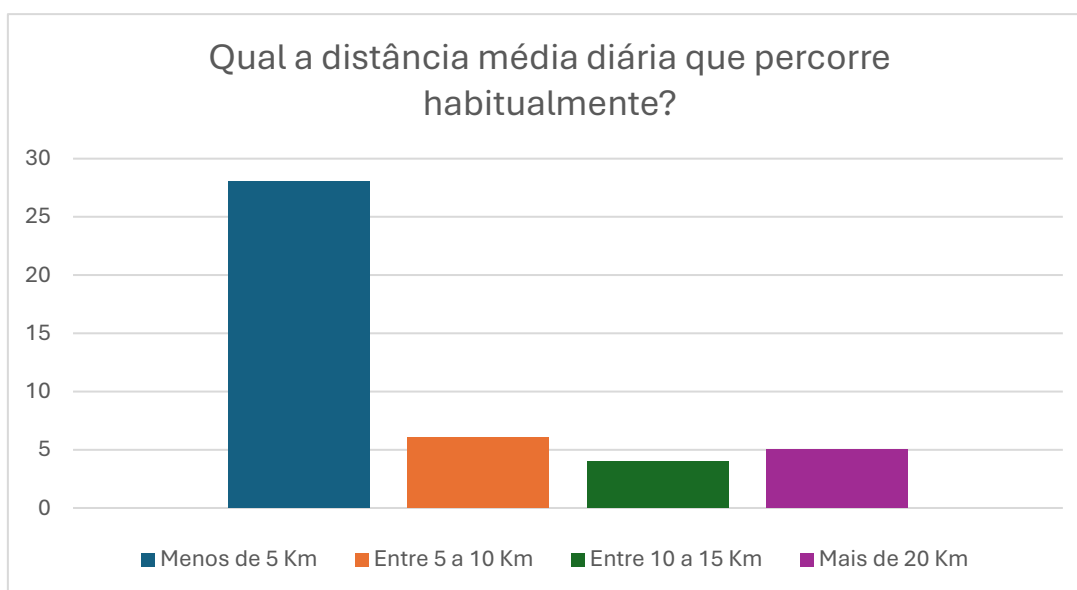


Gráfico 12. c) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Bicicleta)

Na análise ao Gráfico 12 d), contata-se que a maioria das pessoas que efetuam deslocações de mota, percorre habitualmente uma distância inferior a 5 Km, existindo igualmente uma forte utilização da mota em distâncias entre os 5 e os 15 Km.

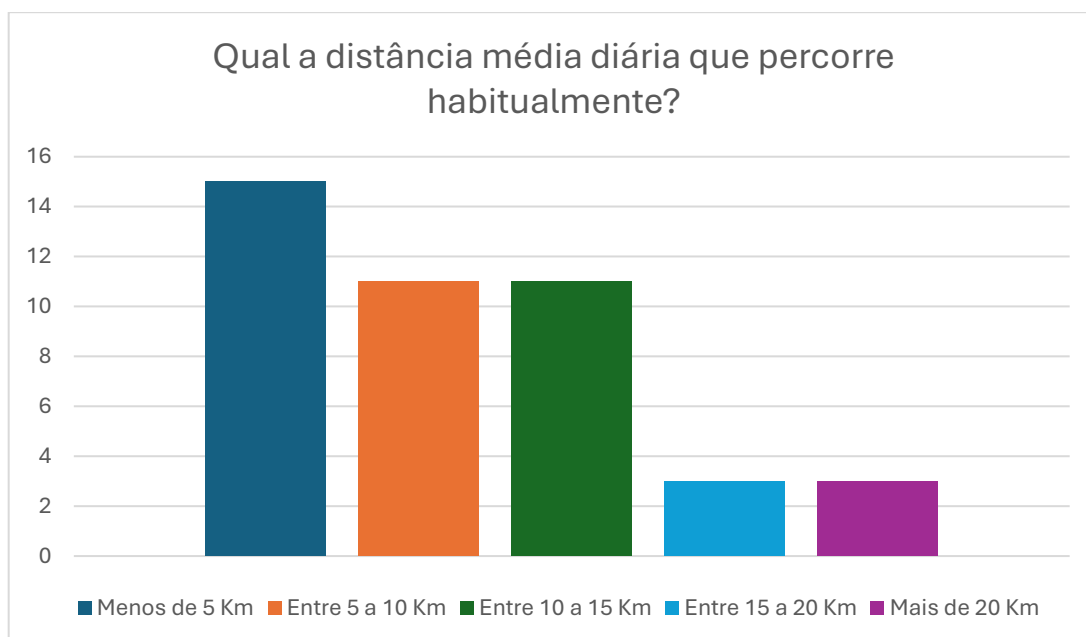


Gráfico 12. d) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Mota)

Na análise ao Gráfico 12 e), contata-se que a maioria das pessoas que efetuam deslocações recorrendo a transportes públicos, percorre habitualmente uma distância inferior a 5 Km, existindo igualmente procura por este tipo transporte em deslocações de maior longitude.

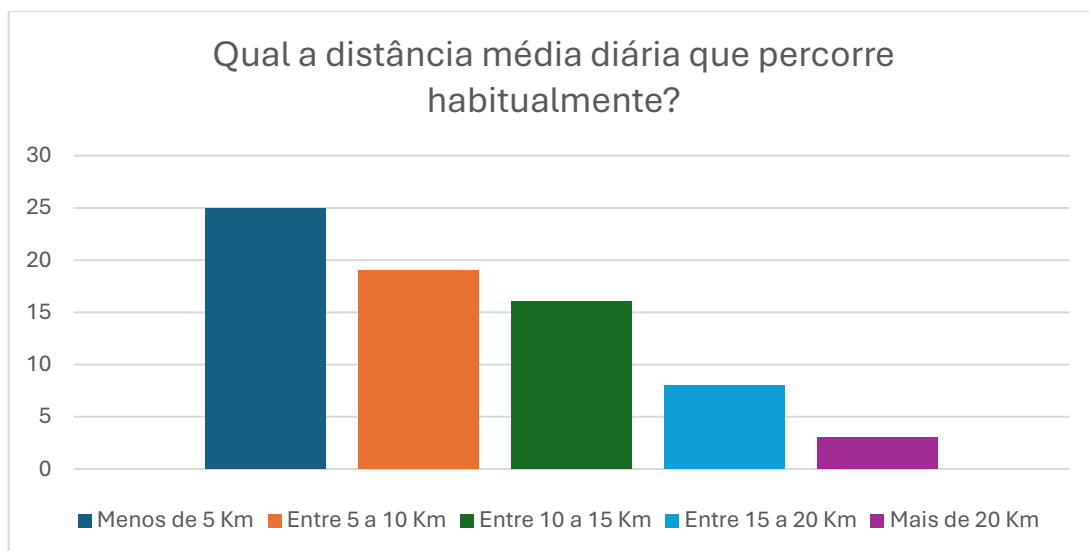


Gráfico 12. e) Caracterização da Amostra com base na distância média diária percorrida (Transportes Públicos)

Por fim, quanto à questão “Qual o meio de transporte que atualmente utiliza para se deslocar ao seu emprego?”, ilustrada no Gráfico 13, a maioria dos inquiridos responderam que utilizam o carro (77%), 12,3% utiliza os transportes públicos, 8% desloca-se a pé, 2,1% recorre a motociclos e apenas 0,5% utiliza a bicicleta.

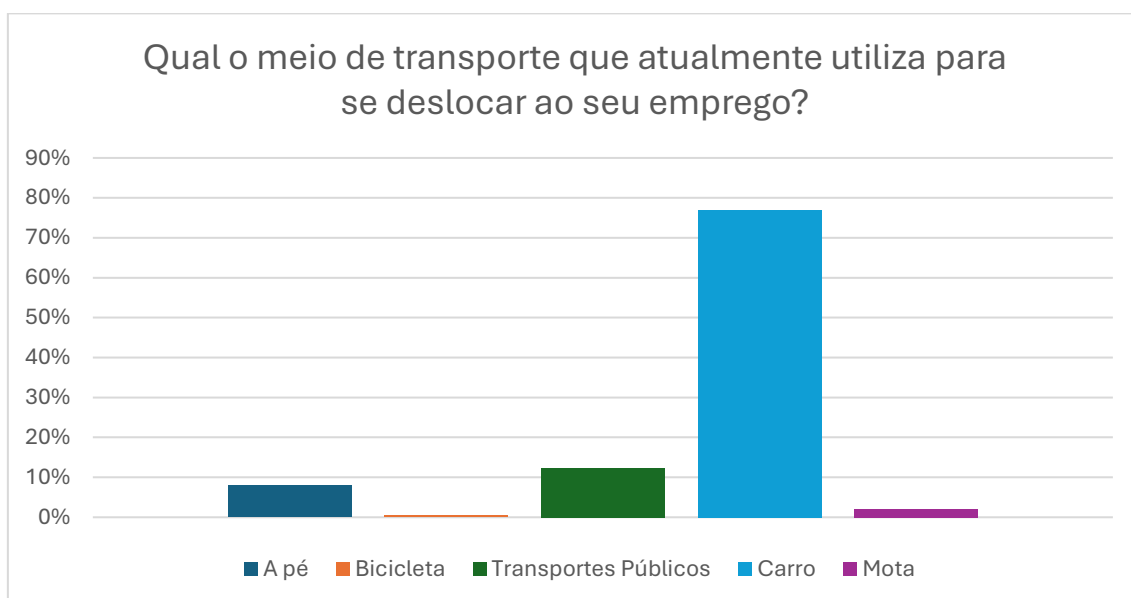


Gráfico 13. Caracterização da Amostra segundo o transporte utilizado na deslocação para o emprego

Análise Fatorial Exploratória

A análise fatorial exploratória é uma ferramenta que viabiliza a investigação entre as diferentes variáveis, sendo esta uma técnica estatística utilizada para as diferentes conexões, agrupando-as em causas (Kirch et al., 2017). Assim e conforme Hongyu (Kirch et al., 2017), a abordagem em questão visa simplificar os dados, identificando quais as variáveis mais relevantes, face às que foram obtidas inicialmente (Hair et al., 2009). A análise fatorial exploratória irá por isso sintetizar as informações correspondentes a cada variável previamente estabelecida, recorrendo à identificação das variáveis mais relevantes. Durante todo o processo, é necessário ter em conta os diversos critérios pois será através destes, que se poderá medir a confiabilidade dos resultados.

Segundo Hair et al. (2009), um dos critérios mais importantes a ter em conta, será o tamanho da amostra, que deverá ser no mínimo de 50 respostas, apesar de outros autores recomendarem um mínimo de 100 observações, consolidando a refutação obtida. A complexidade das variáveis utilizadas, poderá também influenciar a quantidade de respostas necessárias (Hair et al., 2009).

Assim, a relação entre o número de observações e o número de variáveis, terá de ser pelo menos de 5 para 1. Devido a esse facto, obtiveram-se 374 respostas válidas, considerando-se uma amostra com elevada credibilidade. Quanto ao melhor indicador para analisar a adequação da análise fatorial, este corresponderá ao índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Pallant, 2007).

O critério KMO, cujos valores oscilam entre 0 e 1, avalia a amostra relativamente ao grau de correlação entre as diferentes variáveis. Caso o valor de KMO seja próximo de 0, a análise fatorial poderá não ser adequada, uma vez que se verifica uma correlação fraca entre as diferentes variáveis. Por outro lado, quanto mais próximo de 1 o seu valor estiver, mais adequada será a sua utilização (Hair et al., 2009). Após confirmação da confiabilidade dos resultados da análise fatorial exploratória, será necessário decidir qual a técnica de extração de fatores a aplicar e qual número de fatores a ser extraído. Desta forma, recorreu-se à análise do componente principal (Hair et al., 2009), onde em regra, cada item deve de possuir um valor superior a 0,5. Caso não se verifique esta condição, procede-se à sua exclusão.

Tabela 4. Critério Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)

Indicador	Intervalo	Classificação
KMO	0,90 a 1	Excelente
	0,80 a 0,89	Bom
	0,70 a 0,79	Mediano
	0,60 a 0,69	Medíocre
	0,50 a 0,59	Sofrível
	< 0,50	Inadequado

Com base na definição do KMO, qualquer valor inferior a 0,5 será rejeitado (Hair Junior et al., 2005) sendo que apenas se poderá efetuar uma Análise Fatorial Exploratória, caso os valores sejam superiores a 0,5. Quanto mais próximo de 1, melhor será para a análise em questão, conforme anteriormente mencionado (Pallant, 2007) .

Tabela 5. Teste de KMO e Bartlett

Teste de KMO e Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem		0,602
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	243,385
	gl	10
	Sig.	<0,001

O teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) realizado indica-nos um valor de 0,602, o que sugere uma adequação moderada dos dados na análise fatorial. Já o teste de Bartlett, apresenta um valor de Qui-quadrado aproximado de 243,385 e um nível de significância (p-valor) menor que 0,001.

Após a avaliação da fidedignidade dos resultados da análise fatorial exploratória, procede-se à seleção da técnica de extração de fatores e à definição do número de fatores a serem retidos. Neste estudo, optou-se pela extração de fatores através do método das componentes principais, justificado pelo número de variáveis superior a 30.

Para a extração dos fatores seguiu-se a regra do eigenvalue (valor próprio) superior a 1 (critério de Kaiser, 1960).

Os resultados obtidos (Tabela 6) demonstram a relevância da aplicação da análise fatorial exploratória em todos os construtos, tendo por base os valores de KMO. Como um todo, os

construtos analisados apresentaram um KMO de 0,602, corroborando a adequação da análise fatorial, em conformidade com o previsto por Fávero & Belfiore (2017).

Construtos	Eigenvalues	% da Variância
Ambiente	4.492	37.14%
Autonomia	2.765	22.86%
Fiabilidade	2.157	17.84%
Infraestruturas de Carregamento	0.860	7.11%
Condomínios	0.807	6.67%
Combustão	0.536	4.44%
Apoios Governamentais	0.193	1.59%
Hidrogénio	0.178	1.47%

Tabela 6. Teste das Comunalidades

Relativamente à percentagem de variância extraída para cada um dos fatores, podemos concluir que para “Condomínio” os dados do fator contêm 37,14% dos dados originais, para “Autonomia” os dados do fator contêm 22,86% dos dados originais, para “Fiabilidade”, os dados do fator contêm 17,84% dos dados originais, para “Infraestruturas de Carregamento” os dados do fator contêm 7,11% dos dados originais, para “Condomínios”, os dados do fator contêm 6,67% dos dados originais, para “Combustão” os dados do fator contêm 4,44% dos dados originais, para “Apoios Governamentais” os dados do fator contêm 1,59% dos dados originais e para “Hidrogénio” os dados do fator contêm 1,47% dos dados originais.

Análise de Fiabilidade

De forma a medir a consistência interna do conjunto de construtos indicados, procedeu-se à avaliação através do teste de Alpha de Cronbach (Hair et al., 2022) . Quanto mais próximo de 1 estiver o coeficiente de Cronbach melhor será a fiabilidade da escala. No entanto, não existe uma justificação teórica para os valores recomendados para este coeficiente, segundo Peterson (1994). Além disso, realizou-se também uma análise à fiabilidade das escalas utilizadas para medir os constructos em causa, apesar das escalas serem validadas pela literatura. Com esse intuito, calculou-se o coeficiente Alpha de Cronbach (α), um indicador estatístico que permite avaliar a fiabilidade das escalas, cujo valor oscila entre 0 e 1.

Tabela 7. Análise de Fiabilidade

Variável	Alpha de Cronbach
Ambiente	0,9135
Apoios Governamentais	0,9921
Autonomia	0,9963
Combustão	0,8284
Condomínio	0,9999
Fiabilidade	0,9964
Hidrogénio	0,9992
Infraestrutura de Carregamento	0,9998

A maioria dos trabalhos académicos até então realizados, seguem a recomendação de Nunnally e Bernstein (1994), onde valores para o Alpha de Cronbach acima de 0,7 são razoáveis, acima de 0,8 são bons e acima de 0,9 são excelentes para investigação aplicada.

Modelo de Regressão Linear e Teste de Hipóteses

A finalidade do presente estudo passa por avaliar o impacto dos veículos a combustão e dos veículos elétricos, na sociedade portuguesa. Para dar resposta a estas questões, foram identificadas e levantadas oito hipóteses de pesquisa, tendo por base a revisão de literatura:

H1: Os consumidores são sensíveis às questões ambientais e esse é um dos fatores mais relevantes na compra de automóveis elétricos (AMB);

H2: A autonomia proposta pelos atuais automóveis elétricos satisfaz as necessidades médias dos consumidores (ATM);

H3: O avanço e a fiabilidade intrínseca aos automóveis elétricos é positivamente percecionada pelos consumidores (FBL);

H4: A infraestrutura pública de carregamento de automóveis elétricos é adequada e os consumidores sentem-se confortáveis com a oferta disponível (IC);

H5: O carregamento doméstico, sobretudo quando aplicado em condomínios, constitui uma preocupação por parte dos consumidores (CDD);

H6: O custo de aquisição, superior em termos médios face a um automóvel a combustão, constitui um entrave à aquisição de automóveis elétricos (CMB);

H7: Os apoios governamentais funcionam de facto como um incentivo, na ótica dos consumidores, à aquisição de veículos elétricos (AG);

H8: Os consumidores ponderarão comprar um automóvel a hidrogénio, face a um automóvel elétrico (HDG);

O modelo teórico proposto é o seguinte:

$$H_i = \beta_1 AMB_i + \beta_2 ATM_i + \beta_3 FBL_i + \beta_4 IC_i + \beta_5 CDD_i + \beta_6 CMB_i + \beta_7 AG_i + \beta_8 HDR_i$$

$$H_i = 0,538 AMB + 0,323 ATM + 0,508 FBL + 0,179 IC + 0,742 CDD + 0,378 CMB + 0,706 AG + 0,712 HDG$$

A análise da regressão linear contempla um conjunto de métodos estatísticos utilizado na identificação das relações existentes entre as variáveis, com o propósito de antecipar o valor de uma ou mais variáveis dependentes, tendo por base as variáveis independentes. O modelo utilizado foi adaptado a partir de uma regressão linear múltipla, onde se recorreu ao método de mínimos quadrados, através do software IBM-SPSS 26.0.

Tabela 8. Teste de Hipóteses

Hipótese	Coeficiente	P-value	Conclusão
H1	0,538	0,000	Verifica-se
H2	0,323	0,114	Não se Verifica
H3	0,508	0,000	Verifica-se
H4	0,179	0,165	Não se verifica
H5	0,742	0,000	Verifica-se
H6	0,378	0,190	Não se Verifica
H7	0,706	0,000	Verifica-se
H8	0,712	0,000	Verifica-se

Assim, podemos concluir que as hipóteses que não se confirmam, são as hipóteses H2, H4 e H6. Isto significa que a autonomia disponibilizada pelos veículos existentes, as infraestruturas de carregamento disponibilizadas e as características dos veículos a combustão, não afetam consideravelmente o processo de aquisição de uma nova viatura por parte dos consumidores.

Discussão dos Resultados

A inovação inerente aos veículos elétricos tem-se demonstrado essencial, não apenas para Portugal, mas para muitos outros países, permitido assim o cumprimento de objetivos climáticos definidos pelos Governos Nacionais e pela Comunidade Europeia. Esta opção tem-se revelado uma escolha mais ecológica em comparação com os veículos a combustão, sendo crucial para o cumprimento dos objetivos climáticos, definidos pelo Governo Português (Braz da Silva & Moura, 2016).

Apesar disso, esta transformação tem também encontrado inúmeros desafios, estando estes relacionados com problemas nas infraestruturas de carregamento ou nos elevados preços de comercialização das viaturas (Cluzel & Hope-Morley, 2015).

Assim, o principal objetivo desta dissertação, centrou-se na análise das preferências e opiniões dos consumidores portugueses, por forma a compreender os fatores que mais peso têm no momento de aquisição de novas viaturas, influenciando posteriormente a mobilidade da sociedade em Portugal (Ferreira, 2022).

Como objetivos específicos, procurou-se: avaliar as preferências e perceções dos portugueses nas suas dimensões, face à preservação do Ambiente (AMB), à autonomia disponibilizada pelos veículos (ATM), à fiabilidade demonstrada pelos automóveis (FBL), à dispersão das infraestruturas de carregamento existentes (IC), às condições e regras impostas pelos condomínios habitacionais (CDD), aos veículos a combustão comercializados, aos apoios disponibilizados pelos governos à aquisição de novas viaturas (AG) e à aplicabilidade do Hidrogénio na mobilidade (HDG).

Os resultados obtidos mostram que o Ambiente (AMB) tem vindo a afetar positivamente a perceção dos consumidores relativamente à aquisição de novas viaturas. Até recentemente (final do séc. XX / primeira década do séc. XXI), acreditava-se que os veículos térmicos seriam o futuro da mobilidade, tendo-se investido imensos recursos na sua exploração e utilização. No entanto, como é do conhecimento público, o petróleo é um recurso limitado, cujo processo de formação demora milhares de anos (Azevedo, 2021). Durante este período, devido à queima de combustíveis fósseis, geraram-se elevados índices de poluição (libertando grandes quantidades CO₂ para o meio ambiente), o que viria a contribuir para o agravamento das alterações climáticas (Azevedo, 2021). Devido a estes fatores, os veículos elétricos têm conquistado grande quota de mercado, já que são tidos como a melhor

alternativa de mobilidade, mas também permitem “atrasar” possíveis desastres ecológicos motivados pela poluição existente (Zero, 2023).

Já a Autonomia (ATM) não influencia a percepção dos consumidores, pois aquela que é oferecida pelos veículos elétricos e pelos veículos a combustão, é muitas vezes suficiente para as necessidades diárias. Atualmente, os veículos a combustão atingem os 800km a 1000km de autonomia com o depósito cheio e um tempo de abastecimento inferior a 5 min. Já os veículos elétricos possuem uma autonomia que pode variar entre os 300km a 700km, que varia significativamente em função do tipo de condução e da velocidade, com tempos de carregamento a rondar os 25/30 min (em postos de carregamento rápido, dos 0% aos 80%) (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023). Com o desenvolvimento da tecnologia, é expectável que em breve, as baterias dos veículos elétricos apresentem autonomias similares às que são oferecidas pelos veículos a combustão (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023).

Os resultados obtidos demonstraram que a Fiabilidade (FBL) afeta positivamente o processo de compra de viaturas, por parte dos consumidores. No entanto, o mesmo não se pode concluir das Infraestruturas de Carregamento (IC), cujo impacto nos consumidores não é relevante. Embora haja um atraso considerável na instalação de postos públicos de carregamento, nos últimos anos tem-se constatado um forte investimento para a instalação destes equipamentos, procurando responder às necessidades da população. Segundo dados mais recentes, entre 2023 e 2024, verificou-se um crescimento de 26% em relação a 2022 (Mobi.E & TIS, 2023; Nascimento, 2001).

Com os resultados obtidos, foi também possível constatar que os consumidores que habitam em locais com Condomínio (CDM), têm em consideração este fator aquando da aquisição de um novo automóvel. De acordo com um artigo publicado pela Dinheiro Vivo (2022), os consumidores portugueses têm interesse em adquirir veículos elétricos, mas enfrentam algumas inquietações relacionadas com este tema. Caso o interessado pretenda instalar e carregar o seu veículo elétrico, o mesmo terá de ter em atenção o consentimento facultado por inquilinos, o seu custo inerente, a manutenção do equipamento e a gestão dos carregamentos (Passinhas S., 2017).

Foi também possível constatar que os Veículos a Combustão (VC) já não têm um peso tão preponderante no momento de tomada de decisões. Apesar das autonomias extensas e dos rápidos abastecimentos que viabilizam o planeamento de viagens, sem constrangimentos para os seus utilizadores, tem-se verificado um maior peso por parte veículos elétricos,

acabando assim com o “*monopólio*” dos Veículos a Combustão (VC) na sociedade moderna (Almenara, 2023; Observador Lab, 2023).

Obtiveram-se ainda resultados semelhantes aos que foram encontrados por Sousa (2023). De acordo com o mesmo, caso os Apoios Governamentais (AG) sejam devidamente redesenhados, estes poderão atuar positivamente no processo de aquisição de novas viaturas eletrificadas. No entanto, caso o governo reduza ou remova este género de apoios, a tendência será a de manutenção de automóveis com maiores níveis de poluição e longevidade.

Por fim, o Hidrogénio (HDG) é também visto pelos consumidores inquiridos neste estudo, como uma opção com bastante recetividade. Tal facto, é constatado igualmente por Gomes (2021), onde o mesmo afirma que o Hidrogénio (HDG) poderá ser uma alternativa real aos motores a combustão, devido à sua capacidade de reabastecimento em poucos minutos, como se de um carro térmico se tratasse.

De grosso modo, os resultados obtidos sustentam a análise efetuada aos comportamentos estimulados pela utilização de veículos a combustão e veículos elétricos, no quotidiano da sociedade. Como resultado disso, foram concedidas inúmeras revelações, sendo estas essenciais para a definição de estratégias na área da gestão.

Capítulo 6

Conclusão

Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, é possível estabelecer um paralelismo com a revisão de literatura realizada: as motorizações disponibilizadas pelos veículos comercializados, condicionará o futuro da mobilidade da sociedade em Portugal. Os princípios e os fatores que os consumidores valorizam aquando da aquisição de uma nova viatura, são influenciados pelas seguintes dimensões: as questões ambientais são vistas como um dos fatores mais relevantes na aquisição de uma nova viatura; a autonomia, influenciada pelas necessidades dos utilizadores; a fiabilidade é vista como um elemento importante em virtude do poder de compra dos portugueses e à idade média do parque automóvel nacional; a dispersão das infraestruturas de carregamento para veículos com diferentes motorizações conseguirá

impactar o dia a dia dos consumidores; o carregamento de veículos elétricos em condomínios poderá trazer implicações para os proprietários dos veículos elétricos; o preço dos diferentes veículos comercializados influenciará a decisão de compra; os apoios governamentais aferem-se como elementos importantes na estimulação da aquisição de novas viaturas eletrificadas e a disponibilização de motorizações a hidrogénio, cujas características se aproximam dos veículos a combustão, poderá pesar na decisão dos utilizadores.

Os resultados mostram que em virtude de razões de natureza económica, é expectável que o número de automóveis a combustão interna continue a dominar o mercado nacional, durante as próximas décadas, apesar da forte ofensiva elétrica. Atualmente, o parque automóvel português conta com uma idade de 13,8 anos (APA, 2023) e não se perspetivam alterações de tendência a curto prazo.

Além disso, o crescente desenvolvimento tecnológico na eficiência dos motores a combustão interna (os veículos de combustão interna atualmente comercializados irão substituir, gradualmente, os veículos a combustão com maior longevidade presentes no parque automóvel e que são altamente poluentes) e os elevados preços de comercialização dos veículos elétricos, justificam o cenário anteriormente perspetivado (SIC, 2024).

De seguida, são apresentados os resultados em função das hipóteses avaliadas:

Os dados recolhidos neste estudo evidenciam que o Ambiente impacta positivamente as perceções e respetivas escolhas dos consumidores. De acordo com Cowan & Hultén (1996), os automóveis a gasolina eram vistos como elementos de elegância e independência, o que impulsionou a produção em massa deste tipo de veículos, considerando que além do reduzido preço, poderiam percorrer longas distâncias. Após décadas com motores a combustão e uma degradação constante nas principais cidades, tornou-se premente identificar e utilizar novas soluções que fossem ecologicamente mais eficientes e responsáveis, de forma a minimizar o impacto no Ambiente.

Num estudo realizado na Noruega, segundo Neto (2023), após circularem mais de 500.000 veículos nas estradas, verificou-se que a maioria dos pedidos de assistência requeridos se devem essencialmente à falta de carga na bateria de arranque de 12v, elemento esse que está presente nos veículos a combustão. Em segundo lugar, o problema que mais se verificava nestes veículos estava relacionado com os pneus e em terceiro lugar, era o sistema elétrico. Desta forma, tal como constatou Neto (2023), os riscos a que as viaturas elétricas estão

sujeitas é similar aos riscos que os veículos a combustão estão suscetíveis, conferindo assim um grau considerável de Fiabilidade.

Relativamente à Autonomia disponibilizada pelos veículos existentes no mercado, os resultados demonstram um impacto negativo nas perceções dos consumidores. De acordo com o estudo de Luís João (2022), os veículos elétricos mais acessíveis no mercado, não dispõem de elevadas autonomias, afastando parte significativa dos consumidores. Além disso, os elevados tempos de carregamento, são também vistos como um entrave, implicando uma diferente gestão de prioridades, algo que não acontece com os veículos a combustão (Luís João, 2022).

No memorando elaborado pela Mobi.E (2023), constata-se que Portugal se encontra abaixo da média da UE, relativamente à média de Infraestruturas de Carregamento, tendo também assim um efeito negativo junto da população. Um exemplo que constata esta situação é a média de postos de carregamento de VE, por cada 1000 habitantes, onde Portugal possui uma diferença de 0,62 para 1,1 da UE. Além disso, a distribuição dos mesmos não é totalmente uniforme, verificando-se uma maior concentração destas infraestruturas na zona litoral do país. Quanto ao hidrogénio, a existência de postos de abastecimento em Portugal é praticamente nula, o que impacta negativamente a aquisição deste tipo de viaturas.

Já na investigação levada a cabo por Sandra Passinhas (2017), verifica-se que o carregamento dos veículos elétricos em condomínios, já se encontra devidamente regulado. De acordo com o art.º 29, do Dec. Lei 90/2014, as regras para o estabelecimento de pontos de carregamento em edifícios, seja por um condómino, arrendatário ou outro ocupante que se encontre legal, encontram-se devidamente definidas. Desta forma, com base nos resultados obtidos e devido à regulamentação de carregamentos em condomínios, reconhece-se um impacto positivo sobre os utilizadores.

Atualmente, a diferença pecuniária, entre veículos elétricos e veículos a combustão, é considerável. Assim e alicerçando-me no estudo realizado por Poço (2023), constata-se que os veículos elétricos permanecem como a opção mais dispendiosa, face aos modelos de gama similar, com motorização a Combustão. Tendo em conta os resultados do presente estudo, depreende-se que este entrave afetará negativamente as posições dos consumidores, face à aquisição de novas viaturas.

Consequentemente, poderá ser importante a aplicação de Apoios Governamentais. Com base no estudo levado a cabo por Sousa (2023), caso o governo opte por uma redução ou até

mesmo uma exclusão destes apoios, a tendência de crescimento até então verificada, poderá ser revertida. Assim e com base nos resultados obtidos, é possível observar que os Apoios Governamentais, influenciarão positivamente o processo de aquisição de viaturas elétricas.

Por fim e de acordo com este estudo, o Hidrogénio, poderá impactar positivamente a aquisição de novas viaturas. A partir da análise efetuada por Mendes A. (2023), este tipo de motorização oferece um conjunto de atributos bastante similar aos que são oferecidas pelos veículos a combustão. Além disso, poder-se-á atender às diferentes necessidades da população de uma forma mais competente, independentemente da geografia, evitando assim a utilização abusiva de metais, na produção de baterias.

No geral, os resultados obtidos contribuíram para uma análise mais precisa aos impactos levantados pelos veículos a combustão e veículos elétricos no seio da sociedade portuguesa, fornecendo informação essencial para a definição de estratégias no domínio da gestão.

Implicações

Este estudo teve como principal objetivo, analisar e avaliar os indicadores mais relevantes para os consumidores aquando da aquisição de um automóvel. Atualmente, a transição para a mobilidade elétrica é um tema cada vez mais relevante e os automóveis elétricos têm-se, progressivamente, apresentado como uma alternativa mais sustentável, quando comparados com os automóveis movidos a combustíveis fósseis.

No entanto, em virtude de razões de natureza económica, é expectável que o número de automóveis a combustão interna continue a dominar o mercado nacional, durante as próximas décadas, apesar da forte ofensiva elétrica. Uma demonstração deste facto é a idade avançada do parque automóvel português, que conta com 13,8 anos (APA, 2023), não se perspetivando nenhuma tendência de reversão a curto prazo.

O crescente desenvolvimento tecnológico na eficiência dos motores a combustão interna (os veículos a combustão interna comercializados atualmente irão substituir, de forma gradual, os veículos a combustão com maior longevidade presentes no parque automóvel e que são altamente poluentes) e os elevados preços de comercialização dos veículos elétricos, justificam o cenário anteriormente perspetivado (SIC, 2024).

Uma das implicações para a gestão, passa pela dependência de fontes de energia, cujos recursos são finitos, a constante incerteza nos preços de mercado do petróleo e a emissão de

gases de efeito de estufa. Nesta lógica, realçando-se a importância da mobilidade para a sociedade em geral, os veículos elétricos poderão atuar como uma potencial solução, com cariz imediato e preventivo, no cumprimento das metas ambientais.

De acordo com os dados recolhidos através do estudo realizado, apesar da crescente consciencialização ambiental e dos benefícios criados pela mobilidade elétrica, estes não serão os únicos fatores a influenciar a aquisição de veículos elétricos por parte da população. No primeiro trimestre de 2024, constatou-se que a venda de veículos elétricos sofreu uma forte contração. Segundo Oliveira C. (2024), marcas como a Mercedes-Benz ou a Volkswagen, registaram quebras significativas nas suas vendas, criando uma forte indecisão quanto ao caminho estratégico a seguir: optar por combustão, eletrificação ou híbrido? A Tesla, um dos maiores fabricantes de automóveis elétricos no mundo, registou também uma quebra de 20% no primeiro trimestre de 2024 face ao período homólogo do ano anterior (Ascensão, 2024). Face a estas evoluções de mercado, determinadas marcas como a Aston Martin ou a Stellantis, têm procurado retardar o processo de transição total dos seus modelos para veículos elétricos (Oliveira C., 2024).

O potencial fim dos incentivos disponíveis poderá gerar diversas incertezas entre os consumidores, levando-os a adiar uma possível compra, na expectativa de se verificar uma redução da inflação ou de preços por parte dos fabricantes (Oliveira C., 2024). Com base neste facto, é importante que os governos estudem uma introdução e consequente preservação dos incentivos fiscais, sobretudo numa altura em que o mercado se encontra numa fase de “desenvolvimento” e “crescimento”.

No que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico, os veículos elétricos face aos veículos a combustão interna, apresentam características que se traduzem numa elevada eficiência, aliada a uma reduzida necessidade de manutenção, conferindo uma maior fiabilidade aos mesmos. Porém, os custos associados às baterias e à degradação da autonomia, após diversos ciclos de carregamento, poderão igualmente motivar o afastamento de potenciais interessados (Castro et al., 2020).

A par do crescimento dos veículos elétricos, tem-se constatado também um elevado investimento na rede de pontos de carregamento normais e ultrarrápidos, de forma a garantir celeridade, racionalização e planeamento ajustado às deslocações. A partir do questionário aplicado, foi possível constatar que uma parte respeitável dos inquiridos possui algum posto de carregamento público, próximo da sua habitação.

Recordando a primeira parte deste estudo (caracterizada pelos capítulos 1 e 2) permitiu conhecer não só a motivação e o enquadramento deste tema, como também se analisou a evolução dos automóveis e do respetivo mercado ao longo da história. Sem todas estas variáveis anteriormente descritas, provavelmente não se justificaria a existência do automóvel elétrico, tal como se constataria no séc. XX (Bellis, 2019; Cleveland, 2023). O impacto que o automóvel tem no planeta e a urgência detetada na procura por novas alternativas de locomoção para fazer face às necessidades atuais, tem motivado grandes investimentos por parte das construtoras de automóveis (Neto, 2023). Assim, tendo em conta, a oferta atualmente disponível, é importante analisar os problemas adjacentes ou o funcionamento da rede de carregamento (Carvalho, 2020; Castro et al., 2020; Ferreira, 2022; Magno, 2018).

Estes elementos, foram fundamentais para a elaboração do capítulo 3, pois foi nesta secção que se definiram as hipóteses de pesquisa relacionadas com a adoção de veículos elétricos em Portugal. Estas hipóteses tiveram como base cinco premissas altamente relevantes para o presente estudo: consciência ambiental, autonomia e tecnologia inerente aos veículos elétricos, infraestruturas de carregamento, custos de aquisição e apoios governamentais. Posto isto, o capítulo foi organizado com o propósito de conceder uma visão mais abrangente sobre os desafios da mobilidade elétrica em Portugal, procurando alicerçar toda investigação sobre possíveis motivações e limitações ao estudo, tendo em conta as hipóteses analisadas.

O Capítulo 4 permitiu detalhar a metodologia adotada para a respetiva investigação, tendo sempre presente os fatores que poderiam influenciar o processo de aquisição de automóveis, como a bandeira da transição sustentável. A metodologia quantitativa, a definição da população e da amostra em questão e a forma como os dados seriam recolhidos e posteriormente tratados, tornaram-se essenciais para o desenvolvimento do presente trabalho. Além disso, definiu-se também, nesta secção, o respetivo questionário que viria a ser aplicado.

O Capítulo 5 permitiu compreender, não só as preferências de consumo dos inquiridos deste questionário, mas também a forma como estes consumidores pensam e reagem face a novas realidades. O automóvel a bateria encaixa aqui como uma nova alternativa à oferta existente, sem que tal impacte as rotinas adotadas.

Com base nos resultados recolhidos pelo questionário aplicado, é possível constatar que os consumidores que integraram o estudo reconhecem a utilidade dos automóveis elétricos e a

poupança que estes podem gerar a partir da sua utilização diária. Além disso, estes manifestaram preocupação com o meio ambiente (ainda que seja vista como numa 2ª linha) devido à poluição libertada pelo automóvel a combustão, sendo que uma percentagem significativa dos inquiridos, está disposta a desembolsar algum dinheiro extra para a aquisição dos mesmos.

Limitações

O presente estudo registou algumas limitações. Em primeiro lugar, a divulgação do questionário através das redes sociais, acabou por se centrar bastante na região litoral norte, limitando possíveis análises de outras regiões nacionais. Desta forma, a visão, a perceção e o comportamento dos consumidores em relação a este tema, acabou por se tornar limitada e centrada numa única zona.

Outro aspeto a ter em conta, passa pela utilização exclusiva de dados quantitativos oriundos do inquérito disponibilizado. Este método, poderá ter restringido, por exemplo, a análise às motivações dos inquiridos aquando da aquisição de um novo automóvel. Caso se tivesse optado pela metodologia qualitativa, através da inclusão de entrevistas, poder-se-ia efetuar uma abordagem mais profunda às causas aquando da observação de perceções e comportamentos dos consumidores.

O mercado dos veículos elétricos encontra-se em constante evolução, devido ao forte investimento levado a cabo pelos grupos automóveis. Por essa razão, as conclusões obtidas neste estudo, rapidamente se poderão tornar “desatualizadas” à medida que futuras tecnologias e procedimentos são disponibilizados no mercado.

Por último, uma outra limitação identificada foi a restrição desta dissertação ao mercado português. As conclusões que foram obtidas, são bastante específicas para o contexto português e não poderão ser utilizadas / replicadas na análise a outros países. Assim, será muito importante considerar as particularidades e toda a conjuntura que atualmente o país atravessa, para posterior análise dos respetivos resultados.

Realização de estudos no futuro

A partir das limitações identificadas, poderá ser interessante promover o estudo de outras alternativas que possam salvaguardar o ambiente, mas que permaneçam igualmente acessíveis à sociedade.

O hidrogénio e os combustíveis sintéticos são duas possíveis alternativas, face às tradicionais opções. Em razão disso, dever-se-á analisar o parque automóvel nacional e compreender se este se encontra preparado para o consumo de combustíveis sintéticos. O preço de comercialização será também um outro elemento importante, pois quanto maior for a produção e a respetiva economia de escala, menor será o custo para o utilizador final.

Além disso, dentro dos veículos elétricos, os veículos a hidrogénio diferenciam-se dos demais, devido ao seu processo de conversão energético. Neste sentido, e tendo em conta a existência deste tipo de automóveis no mercado, poder-se-á analisar qual o impacto real no país e quantos postos de carregamento deverão de ser instalados.

A avaliação da sociedade, das suas expectativas e das suas necessidades é crucial para o desenvolvimento de futuras estratégias a implementar, tais como a expansão da rede de pontos de carregamento, a redução do preço de comercialização dos VE's ou o aumento da autonomia das baterias produzidas e consequentemente comercializadas. No entanto, para que tal seja possível, será relevante proceder ao respetivo ensaio, de forma a entender em que ponto é que estes elementos realmente viabilizarão a substituição dos veículos a combustão. Por esse motivo, é urgente perceber de que forma os custos de produção influenciarão o custo final de comercialização das viaturas elétricas, manipulando positivamente ou negativamente, a procura por este tipo de automóveis.

Outro elemento importante, passa pela utilização de combustíveis fósseis no nosso país. A curto/médio prazo, a procura por combustíveis fósseis poderá sofrer uma diminuição, fruto do crescimento de veículos elétricos na frota automóvel nacional. Assim, qual deverá de ser a estratégia a adotar pelas empresas petrolíferas, de forma a garantir a sua sustentabilidade? As futuras pesquisas poderão analisar a readaptação que as empresas terão de efetuar à sua oferta e qual o impacto que a mesma terá no mercado nacional.

Por fim, devido ao estrangulamento nas vendas de veículos elétricos e na consequente restrição de alcance no seio do parque automóvel nacional, não será expectável qualquer tipo de redução nas emissões de CO₂ libertadas pelos veículos a combustão. Posto isto e tendo

em conta os objetivos estabelecidos pela União Europeia e pelo Governo português, será bastante importante analisar quais as práticas a adotar em caso de incumprimento das metas previstas e que alternativas reais, no setor dos transportes, existem para sociedade portuguesa.

Webgrafia

ACEA. (2023, September 20). New car registrations: +21% in August; battery electric exceeds 20% share for the first time. Press Release. <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-21-in-august-battery-electric-exceeds-20-share-for-the-first-time/>

ACP. (2023, October 17). OE de 2024 penaliza IUC de veículos anteriores a 2007. Revista ACP. <https://www.acp.pt/o-clube/revista-acp/atualidade/detalhe/oe-de-2024-penaliza-iuc-de-veiculos-anteriores-a-2007>

Agência Lusa. (2023, February 22). Automóvel é o meio de transporte mais utilizado em Portugal. Auto / Mobilidade Urbana . <https://observador.pt/2023/02/22/automovel-e-o-meio-de-transporte-mais-utilizado-em-portugal/>

Almenara, H. (2023, June 14). Quanto tempo demora a carregar um carro elétrico? Mobilidade Elétrica. <https://eligenio.com/pt/blog/quanto-tempo-demora-a-carregar-um-carro-eletrico/>

APA. (2018). RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica. Descarbonizar 2050. <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/descarbonizar2050/base-cientifica/>

APA. (2021). Acordo de Paris. Assuntos Internacionais - Acordo de Paris. <https://apambiente.pt/clima/acordo-de-paris>

APA. (2021). Emissões GEE | Agência Portuguesa do Ambiente. Siliamb. <https://apambiente.pt/clima/emissoes-gee>

APA. (2021). Protocolo de Quioto. Assusntos Internacionais - Protocolo de Quioto. <https://apambiente.pt/clima/protocolo-de-quioto>

APA. (2023, May 30). Parque rodoviário | Relatório do Estado do Ambiente. Transportes - Parque Rodoviário. <https://rea.apambiente.pt/content/parque-rodovi%C3%A1rio>

Ascensão, R. (2024, April 2). Vendas da Tesla derrapam pela primeira vez em quase quatro anos. Economia. <https://eco.sapo.pt/2024/04/02/vendas-da-tesla-derrapam-pela-primeira-vez-em-quase-quatro-anos/>

Azevedo, A. (2021, December 30). Da Revolução Industrial à industrialização portuguesa. Jornalíssimo. <https://jornalissimo.com/historia/da-revolucao-industrial-a-industrializacao-portuguesa/>

Bellis, M. (2019, July 6). Invention of the Car: A History of the Automobile. A History of the Automobile: The Evolution of the Car Dates All the Way Back to the 1600s. <https://www.thoughtco.com/who-invented-the-car-4059932>

Breve história sobre os veículos elétricos - Evolut. (n.d.). Retrieved November 4, 2023, from <https://www.evolut.green/blog/breve-historia-sobre-os-veiculos-eletricos/>

Cleveland, C. (2023, September 11). The history of oil production in the United States. Boston University - Institute for Global Sustainability. <https://visualizingenergy.org/the-history-of-oil-production-in-the-united-states/>

Cluzel, C., & Hope-Morley, A. (2015). Transport energy infrastructure roadmap to 2050. ELECTRICITY ROADMAP, 1–71. [https://www.zemo.org.uk/assets/reports/20150307_LowCVP%20Infrastructure%20Roadmap_Final%20Report%20\(with%20graphics\).pdf](https://www.zemo.org.uk/assets/reports/20150307_LowCVP%20Infrastructure%20Roadmap_Final%20Report%20(with%20graphics).pdf)

Copernicus. (2023, November 10). 2023 on track to become the warmest year after record October. <https://climate.copernicus.eu/2023-track-become-warmest-year-after-record-october>

Costa, G. (2024, June 12). É oficial. Europa vai taxar carros chineses até 38%. <https://www.razaautomovel.com/noticias/economia-tarifas-carros-chineses-europa-importacao/>

Council on Foreign Relations. (2023). Oil Dependence and U.S. Foreign Policy. Timeline. <https://www.cfr.org/timeline/oil-dependence-and-us-foreign-policy>

Da Revolução Industrial à industrialização portuguesa - Jornalissimo. (n.d.). Retrieved November 28, 2023, from <https://jornalissimo.com/historia/da-revolucao-industrial-a-industrializacao-portuguesa/>

Diário de Notícias. (2023, September 22). Carros movidos a hidrogénio: um cenário para a “mobilidade do futuro.” Sociedade. <https://www.dn.pt/sociedade/carros-movidos-a-hidrogenio-um-cenario-para-a-mobilidade-do-futuro-17069010.html/>

Dinheiro Vivo. (2022, April 18). Precisa de carregar um carro elétrico e vive num condomínio? Quem paga as contas? Finanças Pessoais. <https://www.dinheirovivo.pt/financas-pessoais/precisa-de-carregar-um-carro-eletrico-e-vive-num-condominio-quem-paga-as-contas-14778596.html>

EEA. (2021, May 11). Size of the vehicle fleet in Europe. Size of the Vehicle Fleet in Europe. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/size-of-the-vehicle-fleet/size-of-the-vehicle-fleet-10>

Ekonomista. (2020, August 14). *Carros a hidrogénio: o que são, como funcionam e quais as vantagens*. Blue Academy. <https://blueacademy.hyundai.pt/artigo/carros-a-hidrogenio/>

Eletromaps. (2023). Mapa com todos os carregadores de veículos elétricos. <https://map.electromaps.com/pt/>

- Eurostat. (2024, January 12). Passenger cars in the EU. Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU
- Expresso. (2021, November 15). Será que as redes aguentam tantos carros elétricos? Carta Elétrica. <https://expresso.pt/carta-eletrica/2021-11-15-Sera-que-as-redes-aguentam-tantos-carros-eletricos--977e2d09>
- Expresso. (2023, October 11). Carros a gasolina e a gasóleo vão estar proibidos no centro de Estocolmo a partir de 2025. <https://expresso.pt/sociedade/2023-10-11-Carros-a-gasolina-e-a-gasoleo-va-estar-proibidos-no-centro-de-Estocolmo-a-partir-de-2025-1def1681>
- EY. (2023, June 27). The cost-of-living crisis is fueling a rise in electric vehicle popularity. https://www.ey.com/en_gl/news/2023/06/the-cost-of-living-crisis-is-fueling-a-rise-in-electric-vehicle-popularity-ey-analysis
- Gomes, F. (2023, October 20). Alemanha. Fim dos incentivos aos elétricos origina queda de vendas. Notícias - Mercado. <https://www.razaoautomovel.com/noticias/mercado-queda-vendas-eletricos-alemanha-setembro-2023/>
- Gomes, F. (2023, June 14). Até 20 mil euros. Quais os carros novos mais baratos à venda em Portugal? Notícias - Guia de Compra. <https://www.razaoautomovel.com/noticias/guia-de-compra-carros-novos-ate-20-mil-euros/>
- Gomes, F. (2023, November 11). Motores respiram de alívio. Euro 7 mais leve aprovada pelo Parlamento Europeu. Notícias. <https://www.razaoautomovel.com/noticias/industria-euro-7-aprovada-parlamento-europeu/>
- Gomes, M. (2004). Programa Eco-Escolas: Guia do Professor. Fundação Para a Educação Ambiental. Associação Bandeira Azul. https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/11161/1/Gomes_et_al.pdf
- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Blau, W. C. (2005). Livro_Analise_Multivariada_de_dados_Hair. <https://pt.slideshare.net/slideshow/livro-analise-multivariada-de-dados-hair-et-al/94768193#1>
- Heineke, K., Kampshoff, P., & Moller, T. (2024, March 12). A year of electric vehicle and mobility trends. Industries - Spotlight on Mobility Trends. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/spotlight-on-mobility-trends>
- Jedlik, Á. (1827). Ányos Jedlik. https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%81nyos_Jedlik

Khan, R. (2023). UH Researchers Suggest Hydrogen Fuel Can be a Competitive Alternative to Gasoline and Diesel Today. <https://uh.edu/news-events/stories/2023/november-2023/11152023-competitive-hydrogen-white-paper>

Lavrador, A. (2022, October 25). Guerra e crise suavizam exigências do Euro 7 para 2025. <https://observador.pt/2022/10/25/guerra-e-crise-suavizam-normas-do-euro-7-para-2025/>

Lavrador, A. (2023, October 14). Após Toyota, também a Hyundai, Ford e Volvo adoptam as prensas da IDRA – Observador. Tech Auto. <https://observador.pt/2023/10/14/apos-toyota-tambem-a-hyundai-ford-e-volvo-adoptam-as-prensas-da-idra/>

LeasePlan. (2020, December). Qual foi o impacto da pandemia no car sharing? Relatório de Mobilidade - Edição de Veículos Elétricos e Sustentabilidade. <https://www.leaseplan.com/pt-pt/noticias/estudos-leaseplan/impacto-pandemia-carsharing/>

Lima, C. (2020, June 5). “Não há planeta B, mas consumimos como se o amanhã não existisse.” Lifestyle. <https://lifestyle.sapo.pt/vida-e-carreira/ecologia/artigos/nao-ha-planeta-b-mas-consumimos-como-se-o-amanha-nao-existisse-ambientalista-carmen-lima>

Lusa. (2023, September 17). Europa a dormir enquanto China acelera para a dianteira no setor automóvel. Empresas - Automóveis. <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/automovel/detalhe/europa-a-dormir-enquanto-china-acelera-para-a-dianteira-no-setor-automovel>

Magno, S. (2018, March 16). “Apagão” dos carregadores obrigou utilizadores de veículos elétricos a usarem reboques. Mobilidade Inteligente. https://visao.pt/exameinformatica/mobilidade_inteligente/2018-03-16-apagao-dos-carregadores-obrigou-utilizadores-de-veiculos-eletricos-a-usarem-reboques/

Marmé, P. (2023, May 2). Vendas de veículos elétricos no mundo vão chegar a 14 milhões este ano. Mobilidade. <https://welectric.pt/2023/05/02/vendas-de-veiculos-eletricos-no-mundo-vao-chegar-a-14-milhoes-este-ano/>

Mateus, B. (2022, May 26). Metade dos portugueses quer comprar carro híbrido ou elétrico, até 35 mil euros. Empresas. <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/metade-dos-portugueses-quer-comprar-carro-hibrido-ou-eletrico-ate-35-mil-euros-14889894.html/>

Mendes, A. (2023, December 18). Axel Kaltwasser: “É possível abastecer um veículo a hidrogénio em quatro minutos.” Notícias. <https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/axel-kaltwasser-e-possivel-abastecer-um-veiculo-a-hidrogenio-em-quatro-minutos/>

Mendes, Z., & Alemão, R. (2022, May 26). Estudo “As redes de retalho automóvel em Portugal”. 50% dos portugueses afirmam que próximo carro será híbrido/elétrico. As Redes de Retalho Automóvel Em Portugal – O Presente e o Futuro Do Sector. [100](https://www.acap.pt/pt/noticia/666/estudo-as-redes-de-retalho-automovel-em-portugal-50-dos-portugueses-afirmam-que-proximo-c(</p>
</div>
<div data-bbox=)

Mesmaeker, D. (2018, December 4). Emissions evolution PCMO & HDDO - Q8Oils. AUTOMOTIVE, HEAVY DUTY, PASSENGER CARS, REDUCE YOUR TOTAL COST OF OWNERSHIP. <https://www.q8oils.com/automotive/emissions-evolution-pcmo-hddo/>

Ministério do Ambiente e Ação Climática. (2020). Estratégia Nacional para o Hidrogénio.

MOBI.E. (2023). MOBI.Data. Mobilidade. <https://www.mobie.pt/mobidata/data>

Motor 24. (2022, February 15). Será que a rede elétrica aguenta o aumento dos carregamentos de veículos elétricos? Welectric. <https://www.dinheirovivo.pt/geral/sera-que-a-rede-eletrica-aguenta-o-aumento-dos-carregamentos-de-veiculos-eletricos-14587090.html>

Nascimento, M. (2021, September 21). Portugal é o 4o país da Europa com mais Carregadores por cada 100km – UVE. Formas de Carregamento - O Que Saber? <https://www.uve.pt/page/carregadores-em-portugal-2021/>

Nascimento, M. (2021, September 27). Guia #1 | Carta Elétrica – Isto é o que precisa saber para comprar um carro elétrico – UVE. <https://www.uve.pt/page/guia-1-carta-eletrica-2021/>

Nascimento, M. (2021, October 5). Vendas de Veículos Elétricos cresceram 40,8% em setembro de 2021 – UVE. Notícias. <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-09-2021/>

Neto, A. (2023, October 13). Meio milhão de carros elétricos depois, Noruega conclui que são mais fiáveis do que os térmicos. Motores/Energia. <https://pplware.sapo.pt/motores/meio-milhao-de-carros-eletricos-depois-noruega-conclui-que-sao-mais-fiaveis-do-que-os-termicos/>

Notícias ao Minuto. (2023, January 29). *Já há 1.000 postos de hidrogénio no mundo. E em Portugal?* Auto. <https://www.noticiasao minuto.com/auto/2165465/ja-ha-1000-postos-de-hidrogenio-no-mundo-e-em-portugal>

Observador. (2022, September 2). Comboios em alternativa aos carros? Alemães experimentaram e dizem não. Auto/Atualidade. <https://observador.pt/2022/09/02/comboios-em-alternativa-aos-carros-alemaes-experimentaram-e-dizem-nao/>

Observador Lab. (2023, June 26). Será que sabe tudo sobre carregamentos elétricos? – Observador. Explicador. <https://observador.pt/explicadores/sera-que-sabe-tudo-sobre-carregamentos-eletricos/>

Oliveira, C. (2024, April 12). Vendas de carros elétricos estão em queda na Europa. 4gnews - Automóveis. <https://4gnews.pt/vendas-de-carros-eletricos-estao-em-queda-na-europa/>

ONU. (2022, June 29). População mundial deve crescer em 2,2 M milhões até 2050. Perspetiva Global Reportagens Humanas. <https://news.un.org/pt/story/2022/06/1794212>

Osaka, S. (2023, December 14). Dois mil milhões foram gastos nos EUA em postos para eléctricos. Muitos não funcionam. Carros Elétricos.

<https://www.publico.pt/2023/12/14/fugas/noticia/dois-mil-milhoes-gastos-eua-postos-carregamento-veiculos-electricos-nao-funcionam-2073694>

Parlamento Europeu. (2022, October 28). Proibição da venda de carros a gasolina e gasóleo a partir de 2035. Economia.

<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20221019STO44572/proibicao-da-venda-de-carros-a-gasolina-e-gasoleo-a-partir-de-2035>

Pinto Marisa. (2022, June 28). Condutores de eléctricos têm cada vez menos medo que o carro perca autonomia, diz estudo. Motores/Energia.

<https://pplware.sapo.pt/motores/condutores-de-eletricos-tem-cada-vez-menos-medo-que-o-carro-perca-autonomia-diz-estudo/>

Poço, N. (2023, February 2). Os carros eléctricos mais baratos de 2023. Notícias -

Atualidade - Mobilidade. <https://www.guiadoautomovel.pt/noticia/1520/os-carros-eletricos-mais-baratos-de-2023>

Prado, M. (2023, April 20). Carros eléctricos: e a rede aguenta? Expresso Energia.

<https://expresso.pt/newsletters/expresso-energia/2023-04-20-Carros-eletricos-e-a-rede-aguenta--9253cab1>

Ric, D. (2016, January 28). Rétromobile 2016 : le musée de la Voiture et du Tourisme de Compiègne. <https://www.largus.fr/actualite-automobile/retromobile-2016-le-musee-de-la-voiture-et-du-tourisme-de-compiegne-7204384.html>

Santo, H. (2017, May 26). Ford Model T. O automóvel que pôs o mundo sobre rodas.

<https://www.razaautomovel.com/classicos/ford-model-t-fim-da-producao/>

SIC. (2024, January 28). Fábrica da Stellantis em Mangualde vai começar a produzir carros eléctricos já este ano. Economia. <https://sicnoticias.pt/economia/2024-01-28-Fabrica-da-Stellantis-em-Mangualde-vai-comecar-a-produzir-carros-eletricos-ja-este-ano-e4f241aa>

Silva, A., & Fernandes, J. (2020). Acordo de Paris 2015-2020.

<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNLA0tgQAra2cKgUAAAA%3d>

Sousa, J. (2023, September 9). Procura por eléctricos acelera mas ainda nem representa 1% da frota nacional. Capital Verde. <https://eco.sapo.pt/2023/09/09/procura-por-eletricos-acelera-mas-ainda-nem-representa-1-da-frota-nacional/>

UVE. (2021). Elétrico vs Combustão – UVE. Veículos Elétricos vs Veículos a Combustão.

<https://www.uve.pt/page/ve-vs-vci/>

VOELCKER, J. (2023, September 26). What Makes EV Charging Stations Fail? News. <https://www.caranddriver.com/news/a45309960/ev-charging-stations-problems/>

Winfield, B. (2020). Tested: 1997 GM EV1 Proves to Be the Start of Something Big. <https://www.caranddriver.com/reviews/a32944084/tested-1997-general-motors-ev1-proves-to-be-the-start-of-something-big/>

Zero. (2023, March 1). Associação Sistema Terrestre Sustentável. <https://zero.org/noticias/carros-eletricos-emitem-menos-66-e-68-de-co2-que-carros-a-gasoleo-e-gasolina-respetivamente/>

Zero. (2023, September 18). Associação Sistema Terrestre Sustentável. Blog 1,5oC. <https://zero.org/blog/andar-de-transportes-publicos-vs-usar-carro-eletrico-qual-a-melhor-opcao/>

Bibliografia

ACAP. (2023). *ACAP | Estatísticas*.

<https://www.acap.pt/index.php?route=base/pt/estatisticas/dados>

ACEA. (2023, September 20). *New car registrations: +21% in August; battery electric exceeds 20% share for the first time*. Press Release.

<https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-21-in-august-battery-electric-exceeds-20-share-for-the-first-time/>

ACP. (2023, October 17). *OE de 2024 penaliza IUC de veículos anteriores a 2007*.

Revista ACP. <https://www.acp.pt/o-clube/revista-acp/atualidade/detalhe/oe-de-2024-penaliza-iuc-de-veiculos-antiores-a-2007>

Agência Lusa. (2023, February 22). *Automóvel é o meio de transporte mais utilizado em Portugal*. Auto / Mobilidade Urbana .

<https://observador.pt/2023/02/22/automovel-e-o-meio-de-transporte-mais-utilizado-em-portugal/>

Albatayneh, A., Assaf, M. N., Alterman, D., & Jaradat, M. (2020). Comparison of the overall energy efficiency for internal combustion engine vehicles and electric vehicles. *Rigas Tehniskas Universitates Zinatniskie Raksti*, 24(1), 669–680.

https://www.researchgate.net/publication/344860096_Comparison_of_the_Overall_Energy_Efficiency_for_Internal_Combustion_Engine_Vehicles_and_Electric_Vehicles

Alloy, M., Garner, T. R., Bridges, K., Mansfield, C., Carney, M., Forth, H., Krasnec, M., Lay, C., Takeshita, R., Morris, J., Bonnot, S., Oris, J., & Roberts, A. (2017).

- Co-exposure to sunlight enhances the toxicity of naturally weathered Deepwater Horizon oil to early lifestage red drum (*Sciaenops ocellatus*) and speckled seatrout (*Cynoscion nebulosus*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 36(3), 780–785. <https://doi.org/10.1002/ETC.3640>
- Almenara, H. (2023, June 14). *Quanto tempo demora a carregar um carro elétrico?* Mobilidade Elétrica. <https://eligenio.com/pt/blog/quanto-tempo-demora-a-carregar-um-carro-eletrico/>
- APA. (2018). *RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica*. Descarbonizar 2050. <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/descarbonizar2050/base-cientifica/>
- APA. (2021a). *Acordo de Paris*. Assuntos Internacionais - Acordo de Paris. <https://apambiente.pt/clima/acordo-de-paris>
- APA. (2021b). *Emissões GEE | Agência Portuguesa do Ambiente*. Siliamb. <https://apambiente.pt/clima/emissoes-gee>
- APA. (2021c). *Protocolo de Quioto*. Assuntos Internacionais - Protocolo de Quioto. <https://apambiente.pt/clima/protocolo-de-quioto>
- APA. (2023, May 30). *Parque rodoviário | Relatório do Estado do Ambiente*. Transportes - Parque Rodoviário. <https://rea.apambiente.pt/content/parque-rodovi%C3%A1rio>
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (2001). *Networks and Netwars*. National Defense Research Institute.
- Axsen, J., & Kurani, K. S. (2013). Hybrid, plug-in hybrid, or electric—What do car buyers want? *Energy Policy*, 61, 532–543. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2013.05.122>
- Azevedo, A. (2021, December 30). *Da Revolução Industrial à industrialização portuguesa*. Jornalíssimo. <https://jornalissimo.com/historia/da-revolucao-industrial-a-industrializacao-portuguesa/>
- Barros, G., & Novo, G. (2023). *Veículos Elétricos em Portugal: Oportunidades e Desafios Económicos e Ambientais*.
- Bellis, M. (2019, July 6). *Invention of the Car: A History of the Automobile*. A History of the Automobile: The Evolution of the Car Dates All the Way Back to the 1600s. <https://www.thoughtco.com/who-invented-the-car-4059932>
- Berkeley, N., Jarvis, D., & Jones, A. (2018). Analysing the take up of battery electric vehicles: An investigation of barriers amongst drivers in the UK. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63, 466–481.

- <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2018.06.016> Bird, A. (1984). *Antique Automobiles*. Olympic Marketing Corp.
https://books.google.com/books/about/Antique_Automobiles.html?hl=pt-PT&id=dP1AyQga8RAC
- Boni, R. (2007). *A PILHA DE ALESSANDRO VOLTA (1745-1827): DIÁLOGOS E CONFLITOS NO FINAL DO SÉCULO XVIII E INÍCIO DO SÉCULO XIX*. Pontífica Universidade Católica de São Paulo.
- Braz da Silva, M., & Moura, F. (2016). Electric vehicle diffusion in the Portuguese automobile market. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(2), 49–64. <https://doi.org/10.1080/15568318.2013.853851>
- Breve história sobre os veículos elétricos - Evolut*. (n.d.). Retrieved November 4, 2023, from <https://www.evolut.green/blog/breve-historia-sobre-os-veiculos-eletricos/>
- Brockway, P. (2016). *National-level energy use, rebound and economic growth: Insights from useful work and exergy analysis*.
https://www.researchgate.net/publication/331431443_National-level_energy_use_rebound_and_economic_growth_Insights_from_useful_work_and_exergy_analysis
- Camus, C., Farias, T., & Esteves, J. (2011). Potential impacts assessment of plug-in electric vehicles on the Portuguese energy market. *Energy Policy*, 39(10), 5883–5897. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2011.06.042>
- Carvalho, R. (2020). *Recomendações para um Plano Estratégico-A Mobilidade Elétrica em Portugal*. Recomendações para um Plano Estratégico-A Mobilidade Elétrica em Portugal
- Casper, R., & Sundin, E. (2021). Electrification in the automotive industry: effects in remanufacturing. *Journal of Remanufacturing*, 11(2), 121–136.
<https://doi.org/10.1007/S13243-020-00094-8/TABLES/5>
- Castro, H., Barbosa, J., Gonçalves, R., Costa, C., & Méndez, S. (2020, July 6). *Quantificando as vantagens dos carros elétricos: caso de estudo*.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/69449/1/D1.pdf>
- Chakraborty, P., Parker, R., Hoque, T., Cruz, J., Du, L., Wang, S., & Bhunia, S. (2022). Addressing the range anxiety of battery electric vehicles with charging en route. *Scientific Reports*, 12(1), 5588. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08942-2>

- Cleveland, C. (2023, September 11). *The history of oil production in the United States*. Boston University - Institute for Global Sustainability.
<https://visualizingenergy.org/the-history-of-oil-production-in-the-united-states/>
- Cluzel, C., & Hope-Morley, A. (2015). Transport energy infrastructure roadmap to 2050. *ELECTRICITY ROADMAP*, 1–71.
[https://www.zemo.org.uk/assets/reports/20150307_LowCVP%20Infrastructure%20Roadmap_Final%20Report%20\(with%20graphics\).pdf](https://www.zemo.org.uk/assets/reports/20150307_LowCVP%20Infrastructure%20Roadmap_Final%20Report%20(with%20graphics).pdf)
- Coimbra, F. (2010). *Integração de Veículos Eléctricos em Redes Isoladas-O Caso da Ilha das Flores*. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58717/1/000142697.pdf>
- Copernicus. (2023, November 10). *2023 on track to become the warmest year after record October*. <https://climate.copernicus.eu/2023-track-become-warmest-year-after-record-october>
- Council on Foreign Relations. (2023). *Oil Dependence and U.S. Foreign Policy*. Timeline. <https://www.cfr.org/timeline/oil-dependence-and-us-foreign-policy>
- Cowan, R., & Hultén, S. (1996). Escaping lock-in: The case of the electric vehicle. *Technological Forecasting and Social Change*, 53(1), 61–79.
[https://doi.org/10.1016/0040-1625\(96\)00059-5](https://doi.org/10.1016/0040-1625(96)00059-5)
- Da Revolução Industrial à industrialização portuguesa - Jornalissimo*. (n.d.). Retrieved November 28, 2023, from <https://jornalissimo.com/historia/da-revolucao-industrial-a-industrializacao-portuguesa/>
- Diário de Notícias. (2023, September 22). *Carros movidos a hidrogénio: um cenário para a “mobilidade do futuro.”* Sociedade. <https://www.dn.pt/sociedade/carros-movidos-a-hidrogenio-um-cenario-para-a-mobilidade-do-futuro-17069010.html>
- Dinheiro Vivo. (2022, April 18). *Precisa de carregar um carro elétrico e vive num condomínio? Quem paga as contas?* Finanças Pessoais.
<https://www.dinheirovivo.pt/financas-pessoais/precisa-de-carregar-um-carro-eletrico-e-vive-num-condominio-quem-paga-as-contas-14778596.html>
- Dorr, B. S., Mathewson, P. D., Hanson-Dorr, K. C., Healy, K. A., Horak, K. E., & Porter, W. (2020). Landscape scale thermoregulatory costs from sublethal exposure to Deep Water Horizon oil in the double-crested cormorant. *Marine Pollution Bulletin*, 152. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2020.110915>
- Duarte, G., Rolim, C., & Baptista, P. (2016). How battery electric vehicles can contribute to sustainable urban logistics: A real-world application in Lisbon, Portugal. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 15, 71–78.
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2016.03.006>

- Duro, A. (1950). *História do automóvel : arquivo histórico do desporto, da indústria e do comércio automobilísticos* (Alfredo Duro). Lisboa Editora.
- EEA. (2021, May 11). *Size of the vehicle fleet in Europe*. Size of the Vehicle Fleet in Europe. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/size-of-the-vehicle-fleet/size-of-the-vehicle-fleet-10>
- Eletromaps. (2023). *Mapa com todos os carregadores de veículos elétricos*. <https://map.eletromaps.com/pt/>
- Eurostat. (2024, January 12). *Passenger cars in the EU*. Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU
- Expresso. (2021, November 15). *Será que as redes aguentam tantos carros elétricos?* Carta Elétrica. <https://expresso.pt/carta-eletrica/2021-11-15-Sera-que-as-redes-aguentam-tantos-carros-eletricos--977e2d09>
- Expresso. (2023, October 11). *Carros a gasolina e a gasóleo vão estar proibidos no centro de Estocolmo a partir de 2025*. <https://expresso.pt/sociedade/2023-10-11-Carros-a-gasolina-e-a-gasoleo-vao-estar-proibidos-no-centro-de-Estocolmo-a-partir-de-2025-1def1681>
- EY. (2023, June 27). *The cost-of-living crisis is fueling a rise in electric vehicle popularity*. https://www.ey.com/en_gl/news/2023/06/the-cost-of-living-crisis-is-fueling-a-rise-in-electric-vehicle-popularity-ey-analysis
- Faria, R. (2018). *O Motor da Cidade - A influência do Automóvel na Arquitetura* [Mestrado Integrado em Arquitetura, ISCTE]. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/17646>
- Fávero, L., & Belfiore, P. (2017). *Manual de Análise de Dados*.
- Ferreira, B. (2022). *Incentivos e Barreiras à Mobilidade Elétrica em Portugal*. <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/39419>
- Ford, H., & Crowther, S. (1922). *My Life and Work*. In 1992. Universidade de Harvard. https://books.google.pt/books/about/My_Life_and_Work.html?id=4K82efXzn10C&redir_esc=y
- Fortes, P., & CENSE, I. A. (2020). O papel da electrificação no futuro da descarbonização em Portugal. *Revista Indústria e Ambiente*, 125, 12–14. <https://www.fct.unl.pt/sites/default/files/90103171.pdf>
- Gomes, F. (2023, June 14). *Até 20 mil euros. Quais os carros novos mais baratos à venda em Portugal?* Notícias - Guia de Compra.

<https://www.razaoautomovel.com/noticias/guia-de-compra-carros-novos-ate-20-mil-euros/>

Gomes, F. (2023, November 11). *Motores respiram de alívio. Euro 7 mais leve aprovada pelo Parlamento Europeu*. Notícias.

<https://www.razaoautomovel.com/noticias/industria-euro-7-aprovada-parlamento-europeu/>

Gomes, M. (2004). Programa Eco-Escolas: Guia do Professor. *Fundação Para a Educação Ambiental. Associação Bandeira Azul*.

https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/11161/1/Gomes_et_al.pdf

Gomes, R. (2021). *Hidrogénio Automóvel e Sustentabilidade: perspetivas de consumidores* [Universidade do Minho].

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/77247/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%2BRicardo%2BGomes.pdf>

Gonçalves, N. (2020). *Dissertação Mestrado em Marketing Relacional*.

https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/5079/1/Dissertacao_MMR_Nuno_Borges%20%281%29.pdf

Graham-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R., & Stannard, J. (2012). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(1), 140–153. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2011.09.008>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados - 6ed*. Bookman.

https://books.google.pt/books?id=oFQs_zJI2GwC

Hair, J., Hult G, Ringle Christian, & Sarstedt Marko. (2022, January). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.

https://www.researchgate.net/publication/354331182_A_Primer_on_Partial_Least_Squares_Structural_Equation_Modeling_PLS-SEM

Heineke, K., Kampshoff, P., & Moller, T. (2024, March 12). *A year of electric vehicle and mobility trends*. Industries - Spotlight on Mobility Trends.

<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/spotlight-on-mobility-trends>

Helmers, E., & Marx, P. (2012). Electric cars: Technical characteristics and environmental impacts. *Environmental Sciences Europe*, 24(4), 1–15.

<https://doi.org/10.1186/2190-4715-24-14/FIGURES/2>Hidrué, M. K., Parsons, G. R., Kempton, W., & Gardner, M. P. (2011). Willingness to pay for electric

- vehicles and their attributes. *Resource and Energy Economics*, 33(3), 686–705. <https://doi.org/10.1016/J.RESENEECO.2011.02.002>
- Huang, Y., Qian, L., Soopramanien, D., & Tyfield, D. (2021). Buy, lease, or share? Consumer preferences for innovative business models in the market for electric vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120639. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.120639>
- Ignacio Rizzi, L., & De La Maza, C. (2017). *The external costs of private versus public road transport in the Metropolitan Area of Santiago, Chile*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.002>
- Jedlik, Á. (1827). *Ányos Jedlik*. https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%81nyos_Jedlik
- João, L., Da, P., & Machado Archer, S. (2022). *Tendências da Mobilidade Elétrica nas Cadeias de Abastecimento*.
- Johan Alexander Vrösch, B., & José Pernas, G. (2018). *CONSUMER' ACCEPTANCE OF ELECTRIC VEHICLES IN LISBON*. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/18980>
- Kalman Gyimesi, B., & Viswanathan, R. (2011). The shift to electric vehicles. *IBM Global Services Executive Report*.
- Khan, R. (2023). *UH Researchers Suggest Hydrogen Fuel Can be a Competitive Alternative to Gasoline and Diesel Today*. <https://uh.edu/news-events/stories/2023/november-2023/11152023-competitive-hydrogen-white-paper>
- Kirch, J., Hongyu, K., Silva, F., & Dias, C. (2017). Análise Fatorial para Avaliação dos Questionários de Satisfação do Curso de Estatística de uma Instituição Federal. *E&S Engineering and Science*, 6, 4. <https://doi.org/10.18607/ES201747486>
- Lavrador, A. (2022, October 25). *Guerra e crise suavizam exigências do Euro 7 para 2025*. <https://observador.pt/2022/10/25/guerra-e-crise-suavizam-normas-do-euro-7-para-2025/>
- Lavrador, A. (2023, October 14). *Após Toyota, também a Hyundai, Ford e Volvo adoptam as prensas da IDRA – Observador*. Tech Auto. <https://observador.pt/2023/10/14/apos-toyota-tambem-a-hyundai-ford-e-volvo-adoptam-as-prensas-da-idra/>
- LeasePlan. (2020, December). *Qual foi o impacto da pandemia no car sharing?* Relatório de Mobilidade - Edição de Veículos Elétricos e Sustentabilidade.

<https://www.leaseplan.com/pt-pt/noticias/estudos-leaseplan/impacto-pandemia-carsharing/>

Lima, C. (2020, June 5). “*Não há planeta B, mas consumimos como se o amanhã não existisse.*” Lifestyle. <https://lifestyle.sapo.pt/vida-e-carreira/ecologia/artigos/nao-ha-planeta-b-mas-consumimos-como-se-o-amanha-nao-existisse-ambientalista-carmen-lima>

Magueta, D., Madaleno, M., Ferreira Dias, M., & Meireles, M. (2018). New cars and emissions: Effects of policies, macroeconomic impacts and cities characteristics in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 181, 178–191.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2017.11.243>

Magno, S. (2018, March 16). “*Apagão*” dos carregadores obrigou utilizadores de veículos elétricos a usarem reboques. Mobilidade Inteligente.
https://visao.pt/exameinformatica/mobilidade_inteligente/2018-03-16-apagao-dos-carregadores-obrigou-utilizadores-de-veiculos-eletricos-a-usarem-reboques/

Marmé, P. (2023, May 2). *Vendas de veículos elétricos no mundo vão chegar a 14 milhões este ano.* Mobilidade. <https://welectric.pt/2023/05/02/vendas-de-veiculos-eletricos-no-mundo-vao-chegar-a-14-milhoes-este-ano/>

Marques, V. S. (1998). *O futuro frágil: os desafios da crise global do ambiente.* Europa-america. <https://books.google.pt/books?id=w7ynDAEACAAJ>

Marques, V. S. (2005). *Metamorfoses: entre o colapso eo desenvolvimento sustentável.*

Marvão, A., & Canas, M. (2023, February 16). *Carregamento de carros elétricos no condomínio: quais são as regras?* Sustentabilidade.
<https://www.deco.proteste.pt/sustentabilidade/artigo/condominio-e-carro-eletrico-resposta-as-duvidas-mais-frequentes>

Meireles, M. (2017, March 13). Alterações Climáticas Perante o Presente, Repensar o Futuro. *Açores Magazine*, 26–27.
https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/5357/1/UAciencia_2016MAR13.pdf

Mendes, A. (2023, December 18). Axel Kaltwasser: “É possível abastecer um veículo a hidrogénio em quatro minutos.” *Notícias.*
<https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/axel-kaltwasser-e-possivel-abastecer-um-veiculo-a-hidrogenio-em-quatro-minutos/>

Mendes, Z., & Alemão, R. (2022, May 26). *Estudo “As redes de retalho automóvel em Portugal”. 50% dos portugueses afirmam que próximo carro será híbrido/elétrico.* As Redes de Retalho Automóvel Em Portugal – O Presente e o

- Futuro Do Sector. <https://www.acap.pt/pt/noticia/666/estudo-as-redes-de-retalho-automovel-em-portugal-50-dos-portugueses-afirmam-que-proximo-c>
- Mesmaeker, D. (2018, December 4). *Emissions evolution PCMO & HDDO - Q8Oils*. AUTOMOTIVE, HEAVY DUTY, PASSENGER CARS, REDUCE YOUR TOTAL COST OF OWNERSHIP. <https://www.q8oils.com/automotive/emissions-evolution-pcmo-hddo/>
- Ministério do Ambiente e Ação Climática. (2020). *Estratégia Nacional para o Hidrogénio*.
- MOBI.E. (2023). *MOBI.Data*. Mobilidade. <https://www.mobie.pt/mobidata/data>
- Mobi.E, & TIS. (2023, July 6). ESTUDO SOBRE INFRAESTRUTURAS DE CARREGAMENTO DE APOIO À TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DA MOBILIDADE EM PORTUGAL.PDF. *Estudo Da Mobilidade Em Portugal*.
- Motor 24. (2022, February 15). *Será que a rede elétrica aguenta o aumento dos carregamentos de veículos elétricos?* Welectric. <https://www.dinheirovivo.pt/geral/sera-que-a-rede-eletrica-aguenta-o-aumento-dos-carregamentos-de-veiculos-eletricos-14587090.html>
- Nascimento, M. (2001, September 21). *Portugal é o 4º país da Europa com mais Carregadores por cada 100km*. <https://www.uve.pt/page/carregadores-em-portugal-2021/>
- Nascimento, M. (2021a, September 21). *Portugal é o 4º país da Europa com mais Carregadores por cada 100km – UVE*. Formas de Carregamento - O Que Saber? <https://www.uve.pt/page/carregadores-em-portugal-2021/>
- Nascimento, M. (2021b, September 27). *Guia #1 | Carta Elétrica – Isto é o que precisa saber para comprar um carro elétrico – UVE*. <https://www.uve.pt/page/guia-1-carta-eletrica-2021/>
- Nascimento, M. (2021c, October 5). *Vendas de Veículos Elétricos cresceram 40,8% em setembro de 2021 – UVE*. Notícias. <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-09-2021/>
- Neto, A. (2023, October 13). *Meio milhão de carros elétricos depois, Noruega conclui que são mais fiáveis do que os térmicos*. Motores/Energia. <https://pplware.sapo.pt/motores/meio-milhao-de-carros-eletricos-depois-noruega-conclui-que-sao-mais-fiaveis-do-que-os-termicos/>
- Nunnally Jum, B. I. (1994). (Jum Nunnally, Ira Bernstein) Psychometric Theory. *Mcgraw-Hill Inc*. <https://pt.scribd.com/document/366667341/Jum-Nunnally-Ira-Bernstein-Psychometric-Theory>

- Observador. (2022, September 2). *Comboios em alternativa aos carros? Alemães experimentaram e dizem não*. Auto/Atualidade.
<https://observador.pt/2022/09/02/comboios-em-alternativa-aos-carros-alemaes-experimentaram-e-dizem-nao/>
- Observador Lab. (2023, June 26). *Será que sabe tudo sobre carregamentos elétricos?* – Observador. Explicador. <https://observador.pt/explicadores/sera-que-sabe-tudo-sobre-carregamentos-eletricos/>
- ONU. (2022, June 29). *População mundial deve crescer em 2,2 M milhões até 2050*. Perspetiva Global Reportagens Humanas.
<https://news.un.org/pt/story/2022/06/1794212>
- Osaka, S. (2023, December 14). *Dois mil milhões foram gastos nos EUA em postos para eléctricos. Muitos não funcionam*. Carros Elétricos.
<https://www.publico.pt/2023/12/14/fugas/noticia/dois-mil-milhoes-gastos-eua-postos-carregamento-veiculos-electricos-nao-funcionam-2073694>
- Pallant, J. (2007, January). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows Version 15 | Request PDF*.
https://www.researchgate.net/publication/234812476_SPSS_Survival_Manual_A_Step_by_Step_Guide_to_Data_Analysis_Using_SPSS_for_Windows_Version_15
- Pardi, T. (2021). Prospects and contradictions of the electrification of the European automotive industry: The role of European Union policy. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 21(3), 162–179.
<https://doi.org/10.1504/IJATM.2021.116620>
- Parlamento Europeu. (2022, October 28). *Proibição da venda de carros a gasolina e gasóleo a partir de 2035*. Economia.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20221019STO44572/proibicao-da-venda-de-carros-a-gasolina-e-gasoleo-a-partir-de-2035>
- Passinhas, S. (2017). DESAFIOS JURÍDICOS ESPECÍFICOS À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM PROPRIEDADE COMUM E/OU DE TERCEIROS: DA GERAÇÃO TÉRMICA OU ELÉTRICA AO CARREGAMENTO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS. *INSTITUTO JURÍDICO | FACULDADE DE DIREITO UNIVERSIDADE DE COIMBRA*, 978-989-8787-93-4.
- Peterson R. (1994). A Meta-Analysis of Cronbach's Coefficient Alpha on JSTOR. *Journal of Consumer Research*, 381–391. <https://www.jstor.org/stable/2489828>
- Pinto Marisa. (2022, June 28). *Condutores de eléctricos têm cada vez menos medo que o carro perca autonomia, diz estudo*. Motores/Energia.

<https://pplware.sapo.pt/motores/condutores-de-eletricos-tem-cada-vez-menos-medo-que-o-carro-perca-autonomia-diz-estudo/>

Poço, N. (2023, February 2). *Os carros elétricos mais baratos de 2023*. Notícias - Atualidade - Mobilidade. <https://www.guiadoautomovel.pt/noticia/1520/os-carros-eletricos-mais-baratos-de-2023>

Poornesh, K., Nivya, K. P., & Sireesha, K. (2020). A comparative study on electric vehicle and internal combustion engine vehicles. *2020 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)*, 1179–1183. https://www.researchgate.net/publication/347269011_A_Comparative_study_on_Electric_Vehicle_and_Internal_Combustion_Engine_Vehicles

Prado, M. (2023, April 20). *Carros elétricos: e a rede aguenta?* Expresso Energia. <https://expresso.pt/newsletters/expresso-energia/2023-04-20-Carros-eletricos-e-a-rede-aguenta--9253cab1>

Raissi, F., Yangui, S., & Camps, F. (2019). Autonomous cars, 5g mobile networks and smart cities: Beyond the hype. *2019 IEEE 28th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)*, 180–185. https://www.researchgate.net/publication/335197595_Autonomous_Cars_5G_Mobile_Networks_and_Smart_Cities_Beyond_the_Hype

Ric, D. (2016, January 28). *Rétromobile 2016 : le musée de la Voiture et du Tourisme de Compiègne*. <https://www.largus.fr/actualite-automobile/retromobile-2016-le-musee-de-la-voiture-et-du-tourisme-de-compiegne-7204384.html>

Santo, H. (2017, May 26). *Ford Model T. O automóvel que pôs o mundo sobre rodas*. <https://www.razaoautomovel.com/classicos/ford-model-t-fim-da-producao/>

Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students*. https://www.researchgate.net/publication/330760964_Research_Methods_for_Business_Students_Chapter_4_Understanding_research_philosophy_and_approaches_to_theory_development

Scarso, D. (2021). AS MOLÉCULAS DA LIBERDADE: O NEGACIONISMO CLIMÁTICO COMO RESISTÊNCIA PARADOXAL 1. In *Questões Ecológicas em Perspectiva Interdisciplinar: Natureza e Sociedade no Antropoceno – Superando a Separação?* (pp. 25–54). Fundação Fênix. <https://doi.org/10.36592/9786587424811-2>

SIC. (2024, January 28). *Fábrica da Stellantis em Mangualde vai começar a produzir carros elétricos já este ano*. Economia. <https://sicnoticias.pt/economia/2024-01->

28-Fabrica-da-Stellantis-em-Mangualde-vai-comecar-a-produzir-carros-eletricos-ja-este-ano-e4f241aa

Silva, A., & Fernandes, J. (2020). *Acordo de Paris 2015-2020*.

<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNLA0tgQAra2cKgUAAAA%3d>

Sousa, J. (2023, September 9). *Procura por elétricos acelera mas ainda nem representa 1% da frota nacional*. Capital Verde.

<https://eco.sapo.pt/2023/09/09/procura-por-eletricos-acelera-mas-ainda-nem-representa-1-da-frota-nacional/>

UVE. (2021). *Elétrico vs Combustão – UVE*. Veículos Elétricos vs Veículos a Combustão. <https://www.uve.pt/page/ve-vs-vci/>

VOELCKER, J. (2023, September 26). *What Makes EV Charging Stations Fail?* News. <https://www.caranddriver.com/news/a45309960/ev-charging-stations-problems/>

Walvekar, H., Beltran, H., Sripad, S., & Pecht, M. (2022). Implications of the Electric Vehicle Manufacturers' Decision to Mass Adopt Lithium-Iron Phosphate Batteries. *IEEE Access*, 10, 63834–63843. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3182726>

Wapner, S., Kaplan, B., & Cohen, S. (1973). An Organismic-Developmental Perspective for Understanding Transactions of Men in Environments. *Environment and Behavior*, 5.

Winfield, B. (2020). *Tested: 1997 GM EV1 Proves to Be the Start of Something Big*. <https://www.caranddriver.com/reviews/a32944084/tested-1997-general-motors-ev1-proves-to-be-the-start-of-something-big/>

Zero. (2023, March 1). *Associação Sistema Terrestre Sustentável*. Notícias. <https://zero.org/noticias/carros-eletricos-emitem-menos-66-e-68-de-co2-que-carros-a-gasoleo-e-gasolina-respetivamente/>

Zero. (2023, September 18). *Associação Sistema Terrestre Sustentável*. Blog 1,5°C. <https://zero.org/blog/andar-de-transportes-publicos-vs-usar-carro-eletrico-qual-a-melhor-opcao/>

Anexo

Caracterização do Utilizador

1. **1. Género ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro Não Responder

2. **2. Idade ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ 18 aos 30 anos
- ☐ 31 aos 50 anos
- ☐ 51 aos 70 anos
- ☐ + 71 anos

3. **3. Nível de Educação ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1º Ciclo (4º Ano)
- ☐ 2º Ciclo (6º Ano)
- ☐ 3º Ciclo (9º Ano)
- ☐ Ensino Secundário (12º Ano)
- ☐ Licenciatura
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutoramento

4. **4. Empregabilidade ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Empregado
- ☐ Part-Time
- ☐ Desempregado
- ☐ Reformado
- ☐ Estudante
- ☐ Outro

5. **5. Nível de rendimento líquido mensal do agregado familiar (tendo em conta o valor do Salário Mínimo Nacional):** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 820€
☐ Entre 820€ e 1640€
☐ Entre 1640€ e 2460€
☐ Mais de 2460€
☐ Prefiro Não Responder

6. **6. Gosta de ser dos primeiros a experimentar um novo produto?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Disc	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Totalmente

7. **7. Qual a sua perceção acerca da utilização de novas tecnologias?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Estou disposto a utilizar novas tecnologias, logo que as mesmas estejam disponíveis
☐ Prefiro aguardar um pouco e vou recolhendo opiniões de outros utilizadores que já experimentaram o produto
☐ Não gosto de mudanças tecnológicas

8. **8. Quão importante considera a existência de novos tipos de mobilidade?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nad	☐	☐	☐	☐	☐	Muito Importante

9. **9. Tem carta de Condução? ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

10. **10. Possui algum tipo de restrição física que afete a sua mobilidade? ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ Prefiro Não Responder

11. **11. Gosta de estar informado sobre novas tendências de mobilidade, antes do público em geral? ***

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

12. **12. Considera que as pessoas deviam de alterar os seus comportamentos de modo a salvaguardar o ambiente? ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

Hábitos de Transporte

13. **13. Qual a distância média diária que percorre habitualmente? ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	NA	Menos de 5 KM	Entre 5 a 10 KM	Entre 10 a 15 KM	Entre 15 a 20 KM	Mais de 20 KM
A pé	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bicicleta	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Transportes Públicos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Carro	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mota	☐	☐	☐	☐	☐	☐

14. **14. Qual o meio de transporte que atualmente utiliza para se deslocar ao seu emprego? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A pé *Pular para a pergunta 24*
- ☐ Bicicleta *Pular para a pergunta 24*
- ☐ Transporte Público *Pular para a pergunta 15*
- ☐ Carro *Pular para a pergunta 17*
- ☐ Motociclo *Pular para a pergunta 24*

Transporte Público

15. **15. Consegue organizar as suas viagens diárias utilizando apenas transportes públicos? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

16. **16. Com que frequência utiliza os transportes públicos? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Raramente
- ☐ Eu não utilizo transporte público

Pular para a pergunta 19

Caso utilize viatura própria:

17. **17. Que tipo de veículo utiliza? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Veículo elétrico a bateria (motor totalmente elétrico) que precisa ser carregado.
Pular para a pergunta 19
- ☐ Híbrido Plug-in (Veículo que possui motor normal e motor elétrico que pode ser cobrado) *Pular para a pergunta 19*
- ☐ Híbrido (Motor normal e pequeno motor elétrico que não pode ser carregado)
Pular para a pergunta 19
- ☐ Gasolina (motor normal) *Pular para a pergunta 19*
- ☐ Diesel (motor normal) *Pular para a pergunta 19*
- ☐ GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) *Pular para a pergunta 19*
- ☐ Eu não utilizo o carro *Pular para a pergunta 19*
- ☐ Outro *Pular para a pergunta 18*

Pular para a pergunta 19

Que tipo de veículo utiliza? (Resposta - Outro)

18. **18. Se na pergunta anterior selecionou "Outro", por favor, refira qual o seu meio de transporte**

Condução

19. **19. A condução faz parte da sua atividade profissional? (por exemplo, Motorista; Distribuidor) ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

20. **20. Com que frequência conduz? ***

Marcar apenas uma oval.

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

21. **21. Que tipo de estradas utiliza? ***

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Estradas Nacionais
- ☐ Estradas Secundárias
- ☐ Auto-Estradas
- ☐ Outro
- ☐ Não aplicável

22. **22. Quão importante são os seguintes aspetos no momento de aquisição de um veículo ligeiro? ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Muito Importante	Importante	Indiferente	Pouco Importante	Não é importante
Ambiente	☐	☐	☐	☐	☐
Tecnologia	☐	☐	☐	☐	☐
Custo	☐	☐	☐	☐	☐
Eficiência	☐	☐	☐	☐	☐
Conforto	☐	☐	☐	☐	☐
Imagem da Marca	☐	☐	☐	☐	☐
Segurança	☐	☐	☐	☐	☐
Performance	☐	☐	☐	☐	☐

23. **23. Se adquirir outro automóvel, ponderará por um veículo novo ou usado? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Novo
- ☐ Usado

O Futuro da Mobilidade e os Veículos Elétricos

24. **24. Acredita que os veículos a combustão continuarão a persistir nos próximos anos?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

25. **25. Qual é a sua maior preocupação em relação aos veículos com motorizações alternativas? (Caso seja aplicável, selecione as opções mais adequadas)**

Marque todas que se aplicam.

	Autonomia/Distância Percorrida	Custo	Pontos de Carregamento	Tempo de Carregamento	Limitação de Escolha	Fi- Conf
Aplicável	☐	☐	☐	☐	☐	

26. **26. Considera que as viaturas a bateria possuem custos de manutenção inferiores, sendo esse um bom motivo para adquirir um veículo desse tipo?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

27. **27. Qual a sua intenção de compra, relativamente a veículos elétricos?** *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Estou recetivo(a) a adquirir uma viatura elétrica num futuro próximo.
☐ Estou disposto(a) a desembolsar uma quantia monetária superior, só para adquirir uma viatura elétrica.
☐ Estou disposto(a) a modificar os meus comportamentos para poder usufruir de uma viatura elétrica.
☐ Estou disposto(a) a tolerar alguns inconvenientes derivados do carregamento em prol dos benefícios de conduzir uma viatura elétrica.
☐ Não estou disponível para adquirir um veículo elétrico

28. **28. Encontra-se disposto a adquirir um veículo elétrico nos próximos 5 anos?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não *Pular para a pergunta 32*

29. **29. Se representar poupança monetária, passaria a utilizar um Veículo Elétrico (VE) diariamente?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Disc	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Totalmente

30. **30. Os Veículos Elétricos (VE) são mais eficientes energeticamente que os veículos a combustão?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Disc	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo Totalmente

31. **31. Considera importante uma autonomia superior a 300 km num veículo elétrico?** *

Marcar apenas uma oval.

☐ Discordo Totalmente

☐ Concordo Totalmente

Pular para a pergunta 34

Razões que contribuem para a rejeição dos veículos elétricos

32. **32. Qual a principal razão para não adquirir um veículo elétrico?** *

Marcar apenas uma oval.

☐ O risco de ficar sem energia Pular para a pergunta 34

☐ O carregamento do veículo demora muito tempo Pular para a pergunta 34

☐ Não consigo carregar um veículo elétrico em casa (falta de infraestrutura)
Pular para a pergunta 34

☐ Não quero carregar um veículo elétrico todos os dias Pular para a pergunta 34

☐ Preço Pular para a pergunta 34

☐ Prefiro conduzir um carro a gasolina ou diesel Pular para a pergunta 34

☐ Outro... Pular para a pergunta 33

Pular para a pergunta 34

Qual a principal razão para não adquirir um veículo elétrico? (Resposta - Outro)

33. 33. Caso tenha respondido "outro", por favor, indique o motivo *

Viaturas a Hidrogénio

34. 34. Atendendo aos hábitos que a sociedade criou com os veículos a combustão, considera que os veículos a hidrogénio seriam a hipótese mais plausível, para os substituir (a autonomia e o tempo de carregamento inerente a este tipo de veículo poderá oferecer uma liberdade semelhante aos veículos “tradicionais”), ao contrário dos veículos 100% elétricos? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

35. 35. Atualmente os veículos a Bateria (Elétricos ou Hidrogénio), possuem na sua generalidade, diversas versões cujas autonomias oscilam entre os 300 e os 600km, em média. Considera estes números suficientes para as necessidades gerais da população? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

36. 36. Qual a sua intenção de compra, relativamente a veículos a hidrogénio? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Estou recetivo(a) a adquirir uma viatura a hidrogénio num futuro próximo.
☐ Estou disposto(a) a pagar mais, só para adquirir uma viatura a hidrogénio.
☐ Estou disposto(a) a modificar os meus comportamentos, de forma a poder usufruir de uma viatura hidrogénio.
☐ Estou disposto(a) a tolerar alguns inconvenientes derivados do carregamento em prol dos benefícios de conduzir uma viatura elétrica.
☐ Não quero, nem estou disposto a comprar um veículo a hidrogénio

37. **37. Considera que as viaturas a hidrogénio, são dispendiosas no momento de aquisição?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

Estacionamento

38. **38. Qual a tipologia da sua habitação?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Moradia Individual *Pular para a pergunta 44*
☐ Moradia Geminada *Pular para a pergunta 44*
☐ Moradia em Banda *Pular para a pergunta 40*
☐ Apartamento *Pular para a pergunta 40*
☐ Outro

Pular para a pergunta 40

Qual a tipologia da sua habitação? (Resposta - Outro)

39. **39. Caso tenha respondido "outro", por favor, indique o motivo**

Estacionamento - Continuação

40. **40. Onde estaciona o seu veículo?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Garagem Privada
☐ Rua *Pular para a pergunta 44*
☐ Parque de Estacionamento Público *Pular para a pergunta 44*

41. **41. A Garagem Privada onde estaciona o seu veículo, pertence a algum condomínio privado?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Pular para a pergunta 42*
☐ Não *Pular para a pergunta 44*

Pular para a pergunta 44

Carregamento de Veículos Elétricos em Condomínios Privados

42. **42. Os lugares de estacionamento do condomínio privado, encontram-se preparados para efetuar carregamentos a veículos elétricos?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

43. **43. Encontra-se a par da legislação existente acerca do carregamento de viaturas elétricas em condomínios privados?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

Carregamento

44. **44. Existe algum posto de carregamento para veículos elétricos perto da sua área de residência (público/privado)?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei

45. **45. Acredita que o impulso na distribuição de postos de carregamento rápido, paralelamente com os postos de carregamento normais, poderá contribuir para a adoção de veículos elétricos?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

46. **46. Conhece alguma infraestrutura de carregamento de veículos a hidrogénio?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não