

Adoção de veículos elétricos: uma análise das barreiras à compra.

VERSÃO FINAL APÓS DEFESA

Leandro da Cruz Ferreira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Empreendedorismo e Criação de Empresas
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Prof. Doutora Armanda Maria Finisterra do Paço

Agosto de 2022

Folha em branco

Agradecimentos

Quero expressar o meu agradecimento à minha orientadora, Professora Doutora Arminda do Paço, pela valiosa ajuda e suporte em todas as fases desta dissertação.

Gostaria de agradecer a todos as pessoas que contribuíram para a realização deste estudo.

Folha em branco

Resumo

As alterações climáticas e catástrofes naturais alertam-nos para o facto de a sustentabilidade das futuras gerações poder estar em risco. Com esta sustentabilidade em risco, vários esforços têm sido feitos para reduzir o nosso impacto no planeta. A inovação e transição para economias mais verdes é fundamental para assegurar a continuidade futura. O setor dos transportes, sendo responsável por 25% das emissões de gases poluentes procura respostas para resolver este problema. Para tal, os veículos elétricos (VE) poderão ser a solução. Dito isto, foi realizada uma dissertação com o propósito de investigar quais as barreiras à compra de um VE.

Através da literatura identificou-se as principais barreiras que poderão estar a influenciar a adesão aos VE, tais como: custo, autonomia, confiabilidade do motor, confiança nas baterias, pouca informação disponível, falta de incentivos (financeiros e fiscais), falta de infraestruturas, tempo de carregamento e pouco conhecimento acerca dos VE.

Com as barreiras delineadas realizou-se um questionário online onde foram obtidas 110 respostas, com intuito de verificar se estas barreiras são indicadas pela amostra, e se são percecionadas de maneira diferente consoante as características demográficas.

Os resultados mostram que estas barreiras ainda estão bem presentes, com o custo a ser a principal. Nas conclusões deste estudo são sugeridas linhas de investigação futura e são desenhadas recomendações para promotores e empresas do setor.

Palavras-chave

Sustentabilidade; Mobilidade elétrica; Veículo elétrico; Barreiras.

Folha em branco

Abstract

Climate change and natural disasters alert us to how the sustainability of future generations may be at risk. With this, efforts have been made to reduce our impact on the planet. Innovation and transition to greener economies is critical to ensuring future continuity. The transport sector, being responsible for 25% of polluting gas emissions, seeks answers to solve this problem. For this, electric vehicles (EV) could be the solution.

Given this, this dissertation was carried out with the purpose of investigating the barriers to purchasing an EV. Through the literature, the main barriers that may be influencing the adherence to EVs were identified, such as: cost, autonomy, engine reliability, trust in batteries, little information available, lack of incentives (financial and fiscal), lack of infrastructure, charging time and little knowledge about EVs.

With the barriers outlined, an online questionnaire was carried out, where 110 responses were obtained, in order to verify if these barriers are present in the sample, and if they are perceived differently depending on the demographic characteristics.

The results show that these barriers are still very present, with cost being the main one. In the conclusions of this study, lines of investigation are suggested, and recommendations are drawn for promoters and companies in the sector.

Keywords

Sustainability, Electric mobility, Electric vehicle, Barriers.

Folha em branco

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
Palavras-chave	v
Abstract	vii
Keywords.....	vii
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Tabelas.....	xiv
Lista de Acrónimos	xvi
1. Introdução	1
1.1 Contexto	1
1.2 Objetivos do Estudo	3
1.3 Motivação para o Estudo.....	3
2. Revisão da Literatura.....	4
2.1 Introdução	4
2.2 História contemporânea dos veículos elétricos.....	4
2.3 Mercado dos VE	6
2.4 Mercado Português	11
2.5 Barreiras à adoção.....	16
2.6 Framework teórica.....	19
3. Métodos.....	21
3.1 Recolha dos dados	21
3.2 Variáveis.....	21
4. Resultados	22
4.1 Análise demográfica	23
4.2 Análise descritiva do questionário	25
4.3 Questões de investigação	27
4.3.1 Será que as barreiras encontradas na literatura são percebidas pela amostra?.....	27
4.3.2 Será que existem diferenças significativas, em termos de características demográficas, face à perceção das diferentes barreiras?	28
4.3.2.1 Género*Barreiras	28
4.3.2.2 Faixa etária*Barreiras.....	30
4.3.2.3 Grau de escolaridade*Barreiras	32
5. Discussão e Conclusões.....	33
6. Implicações	35
7. Limitações e futuras linhas de investigação	36

Referências.....	38
Anexos.....	44
Anexo A – Inquérito	44

Folha em branco

Lista de Figuras

Figura 1 - Morrison-MacDonal Electric 1892. Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/William_Morrison_(chemist)#/media/File:Morrison-MacDonald_1892.jpg	5
Figura 2 - Vendas de VE Mundial, 2010-2020. Fonte: https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer	8
Figura 3 - VE registados mundialmente, 2015-2020. Fonte: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-registrations-and-market-share-2015-2020	8
Figura 4 – Participação de vendas de VE Mundial, 2010-2020. Fonte: https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer	9
Figura 5 – Stock global de VE por região, 2010-2020. Fonte: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-vehicle-stock-by-region-2010-2020	10
Figura 6 - Postos de carregamento de VE, mundo, 2010-2020. Fonte: https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer	11
Figura 7 - Número de VE de passageiro e carrinhas (vans) por tipo, Portugal, 2021. Fonte: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal	12
Figura 8 - Número total de VE, Portugal, 2008-2021. Fonte: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal	13
Figura 9 - Vendas de BEV + PHEV, Portugal, 2019-2021. Fonte: https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/	13
Figura 10 - Vendas 2021 BEV+PHEV, Portugal, 2021 Fonte: https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/ Figura: Autor.....	14
Figura 11 - Dez Marcas mais vendidas BEV+PHEV, Portugal, 2021 Fonte: https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/ Figura: Autor.....	15
Figura 12 - Número total de infraestruturas de carregamento, Portugal, 2008-2021. Fonte: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal	15
Figura 13. Quantidade de modelos disponíveis para aquisição em território nacional.....	16
Figura 14 - Síntese das principais barreiras encontradas na literatura.	19
Figura 15 – Framework teórica adaptada da Teoria da Difusão da Inovação de Rogers, (1962)	20
Figura 16 – Composição da amostra de acordo com o género.....	23
Figura 17 – Composição da amostra de acordo com a idade.	23
Figura 18 – Composição da amostra de acordo com o local de residência.	24
Figura 19 – Composição da amostra de acordo com o grau de escolaridade.	24
Figura 20 – Composição da amostra de acordo com o tempo de carta.....	25
Figura 21 – Interesse na aquisição de VE.	25
Figura 22 – Nível de conhecimento sobre VE.	25
Figura 23 – Familiaridade com os diferentes tipos de VE.	26
Figura 24 – Tipos de VE conhecidos.	26
Figura 25 – Facilidade de acesso à informação.....	26
Figura 26 – Conhecimento dos incentivos fiscais.....	27

Folha em branco

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Análise Descritiva Estatística.....	27
Tabela 2 - Teste-t.	29
Tabela 3 – Tabulação cruzada relativa ao gênero com as questões 6, 7, 8 e 10...	30
Tabela 4 - Resultado do teste ANOVA entre as barreiras e a faixa etária.	30
Tabela 5 – Tabulação cruzada relativa à faixa etária com as questões 6, 7, 8 e 10	31
Tabela 6 – Resultado do teste ANOVA entre as barreiras e o grau de escolaridade.....	32
Tabela 7 – Tabulação cruzada relativa ao grau de escolaridade com as questões 6, 7, 8 e 10	33

Folha em branco

Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
VE	Veículos Elétricos
BEV	<i>Battery Electric Vehicle</i> [Elétrico Puro]
PHEV	<i>Plug-In Hybrid Electric Vehicle</i> [Híbrido Plug-in]
EEA	European Environment Agency
IEA	International Energy Agency
EUA	Estados Unidos da América
UVE	Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos
EREV	<i>Extended-Range Electric Vehicle</i> [Veículo com extensor de autonomia]
EVI	<i>Electric vehicles initiative</i>
EAFO	<i>European Alternative Fuels Observatory</i>
ISV	<i>Imposto Sobre Veículos</i>
IUC	<i>Imposto Único de Circulação</i>
APVE	<i>Associação Portuguesa do Veículo Elétrico</i>
DGEG	<i>Direção-Geral de Energia e Geologia</i>

Folha em branco

1. Introdução

Este capítulo oferece uma visão geral acerca do que vai ser apresentado neste estudo. Aspectos relacionados com as questões desta investigação, objetivos e a importância da mesma irão ser discutidos nesta secção. No capítulo 2 encontra-se a revisão da literatura onde é apresentada de forma resumida a história dos veículos elétricos, o mercado (europeu e português), e a adoção e barreiras a este tipo de veículo. O capítulo 3 discute e descreve os métodos usados no estudo. De seguida segue-se o capítulo 4 onde são apresentados os resultados. No capítulo 5, são discutidos os resultados e apresentadas as conclusões. O capítulo 6 é dedicado às implicações para a prática e às recomendações para os decisores políticos e para os profissionais de marketing. E por fim, no capítulo 7 mostram-se as limitações e apresentam-se futuras linhas de investigação.

1.1 Contexto

O rápido desenvolvimento da economia e tecnologia global trouxe avanços significativos para as civilizações, mas também causou danos ao planeta, e por isso o Homem está a equacionar seriamente a sua ação sobre o meio ambiente e o seu desenvolvimento sustentável (Tu e Yang, 2019).

Ora a mobilidade é um dos assuntos mais importantes dos nossos tempos, fundamental para o funcionamento da sociedade como um todo (Allianz X Monocle, 2021). Assim, com o aumento do custo da energia e as alterações climáticas, a indústria automóvel tornou-se num dos setores onde mais se tem investido recursos na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que possam reduzir as emissões e a dependência dos combustíveis fósseis (Faria et al., 2012).

A mobilidade encontra-se num período de grande transformação, onde a eletrificação e automação se apresenta como o caminho a percorrer (Allianz X Monocle, 2021). O setor dos transportes é responsável por 25% das emissões de gases efeito de estufa (EEA, 2021). Com a meta de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e diminuir as emissões de CO₂, os governos começaram a introduzir diretrizes para colmatar estes problemas (Jansson et al., 2017). Com o aumento dos veículos de passageiros em todo o mundo é necessário atuar e encontrar transportes mais sustentáveis para se atingir as metas no que toca aos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) (Jansson et al., 2017; Kowalska-Pyzalska et al., 2021).

Os veículos elétricos surgem assim como uma inovação ecológica e uma possível solução para os desafios globais de escassez de energia e poluição ambiental (He et al., 2018). Os VE, incluindo os Elétricos Puros (BEVs) e os Híbridos Plug-in (PHEVs) têm vindo a ganhar popularidade entre a população devido aos seus múltiplos benefícios ambientais, sociais e de saúde (IEA, 2020). Estes veículos possuem todas as características que os fazem ser considerados a mobilidade do futuro. Existem cada vez mais razões para os consumidores mudarem para este tipo de veículo tais como: promoção do bem-estar comum, emissões zero durante a circulação, tarifas diárias reduzidas, isenção de impostos, benefícios institucionais e descontos, confiabilidade e incentivos (10 Razões para Mudar - UVE, 2021).

Em 2010 encontravam-se em circulação cerca de 17 000 VE em todo o mundo, e em 2019 esse número cresceu exponencialmente para 7.2 milhões, em que 47% dizia respeito à República Popular da China¹ (IEA, 2020). Com a chegada de 2020 esse número aumentou para 10 milhões de VE e a Europa, pela primeira vez fez -se a maior força mundial nos mercados de VE ultrapassando a República Popular da China (IEA, 2021). De notar que o que torna estes números relevantes é o facto de se terem verificado num ano atípico, onde a pandemia COVID-19 impactou os mercados de vendas de VE. (IEA – How global electric..., 2021). Contudo, apesar de uma subida das vendas, a quota de mercado em 2020, referente às vendas de VE mundial, foi apenas de 4.6% (IEA – Data explorer EV Sales Share Cars, 2021).

Parece ser consensual que os VE apresentam muitas vantagens em comparação aos veículos convencionais de combustão. Com as alterações climáticas e a crise energética, os VE parecem ser uma alternativa viável no setor dos transportes. Os VE produzem menos poluição atmosférica, em comparação com os de combustão, e apresentam maiores índices de eficiência e confiabilidade com taxas a rondar os 95% (Larminie e Lowry, 2012; Vassileva et al., 2017). E estas emissões podem ser ainda mais reduzidas se a energia usada para mover estes veículos for de fontes renováveis ou nuclear (Larminie e Lowry, 2012).

O desenvolvimento e crescimento do mercado dos VE é assim fulcral para a meta transição de energia limpa (IEA – How global electric..., 2021). Por isso, assume especial importância perceber claramente quais são os fatores que podem estar a perturbar a adoção destes veículos a uma larga escala. Através da literatura é possível verificar que

¹ Todos os dados que foram retirados destes relatórios da Agência Internacional da energia (IEA,2020; IEA,2021), dizem respeito a modelos de VE que podem ser carregados na corrente elétrica.

são várias as barreiras que comprometem a adoção dos VE, por exemplo, o preço, infraestruturas, incentivos, autonomia e confiabilidade (Lane e Potter, 2007; Egbue e Long, 2012; Jensen et al., 2014; Larson et al., 2015; Mersky et al., 2016; She et al., 2017; Vassileva et al., 2017; Jansson et al., 2017; Higuera-Castillo et al., 2019; Orlov e Kallbekken, 2019; Liu et al., 2020; Higuera-Castillo et al., 2021; Kowalska-Pyzalska et al., 2021); o pouco conhecimento da população acerca desta tecnologia; e a pouca motivação para a aquisição, (Larson et al., 2015; Rezvani et al., 2018; Orlov e Kallbekken, 2019; Kowalska-Pyzalska et al., 2021). A análise dos artigos permitiu expor várias barreiras, que serão discutidas na secção da revisão da literatura.

1.2 Objetivos do Estudo

Existem diversos estudos na literatura que examinam as motivações e as barreiras dos VE. Nesta dissertação pretende-se verificar se as barreiras à adoção de VE identificadas na generalidade da literatura são também as identificadas pelos consumidores portugueses. Esta investigação tem então dois objetivos. O primeiro é verificar se as barreiras apresentadas são percebidas pela amostra em estudo. E o segundo é perceber se existem diferenças em termos de características demográficas, tais como a, idade, género e nível de escolaridade face à perceção das diferentes barreiras. Para isso foi elaborado e passado um questionário online, a indivíduos com 18 ou mais anos e residentes em Portugal. Nas conclusões deste estudo são desenhadas recomendações para as empresas do setor.

1.3 Motivação para o Estudo

A sustentabilidade das gerações futuras tem vindo a ser posta à prova dia após dia. As alterações climáticas e catástrofes naturais são os primeiros sinais de como a sustentabilidade das futuras gerações pode estar em risco. Por isso é importante que as organizações e governos comecem a unir esforços para combater este problema.

Como já referido, o setor dos transportes é responsável por 25 % das emissões de gases poluentes (EEA, 2021). Os VE através da contínua inovação e da transição para uma economia verde podem ser uma solução para a diminuição do efeito dos gases de estufa (Mersky et al., 2016; Vassileva et al., 2017; Higuera-Castillo et al., 2021).

Assim, a tentativa de conhecer melhor o que impede os consumidores de adotarem VE, contribuindo dessa forma para um planeta mais sustentável, e apontar algumas

implicações práticas para os decisores políticos e para as empresas, foram os fatores que estiveram por detrás da motivação para a realização deste estudo.

2. Revisão da Literatura

2.1 Introdução

O objetivo deste capítulo é apresentar uma visão geral do que a literatura oferece no que respeita à temática dos VE. De notar que nesta dissertação a maioria dos dados dizem respeito a VE ligeiros de passageiro. Assim sendo, os principais tópicos a abordar neste capítulo, são:

- História contemporânea dos veículos elétricos (Secção 2.2)
- Mercado dos VE (Secção 2.3)
- Mercado Português (Secção 2.4)
- Barreiras à adoção (Secção 2.5)
- Framework teórica baseada na Teoria da Difusão da Inovação (*DoI Theory*) (Secção 2.6)

2.2 História contemporânea dos veículos elétricos

O petróleo foi a fonte de energia mais usada no setor dos transportes usado por cerca de 92% dos transportes na última década. O constante aumento da procura por transportes para pessoas e cargas levou também ao aumento das emissões de dióxido de carbono (CO₂) (IEA, 2020). Devido a este recurso ser finito, os maiores poços de petróleo estão agora a entrar em exaustão, e tem de se recorrer a outros combustíveis fósseis como o carvão, levando a um aumento significativo dos preços (Larminie e Lowry, 2012). Este problema poderia acelerar a adoção dos VE (Larminie e Lowry, 2012), especialmente os BEVs que não precisam de combustível fóssil para a locomoção, e podem oferecer muitos benefícios em relação aos veículos de motores a combustão convencionais (Mersky et al., 2016).

Apesar de atualmente se denotar um grande interesse por estes veículos, estes já se encontram presentes no mercado desde 1880, sendo que fizeram a sua primeira aparição por volta de 1834 (Høyer et al., 2008; Kley et al., 2011; Larson et al., 2015; Vassileva et al., 2017). França e Inglaterra deram os primeiros passos no desenvolvimento de VE, os EUA em 1895 começaram também a envolver-se através do desenvolvimento de novas inovações (AVT, n.d.). No ano 1900, 28% dos veículos produzidos nos EUA eram

elétricos, sendo que um dos que fez mais sucesso foi o modelo de *William Morrison of Des Moines* de 1891 nos EUA (Sulzberger, 2004) (Ver figura 1).



Figura 1 - Morrison-MacDonald Electric 1892. Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/William_Morrison_\(chemist\)#/media/File:Morrison-MacDonald_1892.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/William_Morrison_(chemist)#/media/File:Morrison-MacDonald_1892.jpg)

Esses veículos eram silenciosos, limpos e fáceis de manusear, mas muito limitados nas áreas onde podiam circular e lentos em relação aos veículos a gasolina (Sulzberger, 2004). As baterias necessitavam de manutenções frequentes e adicionavam peso extra ao veículo, tornando-o mais lento que os veículos a gasolina (Sulzberger, 2004). Com a autonomia das baterias a ser um problema recorrente devido à ineficiência e corrosão, em 1909, Thomas Alva Edison desenvolveu uma bateria que oferecia 100 milhas ($\approx 160\text{km}$) de autonomia, mais leve e mais rápida a carregar (Sulzberger, 2004). Estes e outros avanços fizeram com que os VE tivessem um pico de produção em 1912 e foram um grande sucesso até 1920 (Sulzberger, 2004; AVT, n.d.).

A partir de 1920, os VE sofreram um declínio devido alguns fatores como, a redução do preço da gasolina, estradas que necessitavam de veículos com maior autonomia e o início da produção em massa de veículos a combustão por *Henry Ford* (AVT, n.d.). Em 1935 os VE tinham desaparecido por completo, e daí até 1960, não houve qualquer desenvolvimento (AVT, n.d.). Devido à escassez de veículos alternativos que pudessem reduzir as emissões e a dependência de combustíveis fósseis, entre 1960 e 1990 houve várias tentativas para voltar a posicionar os VE no mercado como uma alternativa (AVT, n.d.). Em 1990, com entrada em vigor de vários diplomas legais e políticas de incentivo, os VE voltaram a emergir (AVT, n.d.). O ano de 2010 foi um ano promissor para a introdução de veículos elétricos no mercado (IEA, 2020). Empresas do setor automóvel como, Chrysler, Ford, General Motors, Honda, Toyota, assim como o departamento de energia dos EUA começaram a envolver-se no desenvolvimento dos VE (AVT, n.d.). Neste período as empresas introduziram alguns modelos, com tecnologias que tornavam o veículo mais leve, potente e com avanços nas baterias (AVT, n.d.).

Os consumidores têm agora à sua disposição quatro tipos de VE. Os híbridos convencionais elétricos, os elétricos puros ou (BEVs), os híbrido plug-in (PHEVs) e os veículos elétricos com extensor de autonomia (EREV). Com exceção dos híbridos convencionais elétricos, estes veículos têm a particularidade de poderem ser carregados na rede elétrica. O híbrido convencional funciona totalmente a gasolina, com a particularidade de possuir um motor elétrico que assiste na propulsão e nas velocidades mais baixas. Dependendo do híbrido, por norma, estes veículos usam o motor a gasolina para gerar eletricidade, carregar as baterias e a tecnologia de travagem regenerativa como auxílio. Os elétricos puros são movidos exclusivamente através de um ou mais motores elétricos e alimentados por baterias. Os híbridos plug-in são movidos por um motor elétrico, mas usam um segundo motor alimentado por combustível. E por último, o veículo extensor de autonomia ou híbrido em série é um tipo de híbrido idêntico a um elétrico puro que usa o motor elétrico para locomoção, com a particularidade de possuir um motor adicional que carrega as baterias do veículo em andamento².

Atualmente os VE têm vindo a ganhar tração no mercado por causa da capacidade que têm para reduzir as emissões e diminuir a dependência de transportes de combustíveis fósseis (Larminie e Lowry, 2012). As alterações climáticas e a recente crise energética estão a ajudar a acelerar a implementação dos VE. Outra das vantagens deste tipo de veículo é que os consumidores serão menos afetados por crises externas, como por exemplo a guerra que está a acontecer entre a Ucrânia e a Rússia que fez disparar os preços dos combustíveis fósseis em todo o mundo.

Contrariamente ao que passou no século passado, os VE vieram para ficar. Com a escassez de recursos e as mudanças ambientais estes veículos tornam-se a tendência de desenvolvimento futuro no setor automóvel, com muitas empresas a gastar recursos na eletrificação dos seus veículos (Tu e Yang, 2019).

2.3 Mercado dos VE

Algumas empresas anunciaram já que iriam deixar de produzir carros a combustão nos próximos 10 anos (Volvo, JRL, MINI, Smart) (Kowalska-Pyzalska et al., 2021). No contexto europeu, é possível verificar que muitas marcas de automóveis estão a entrar

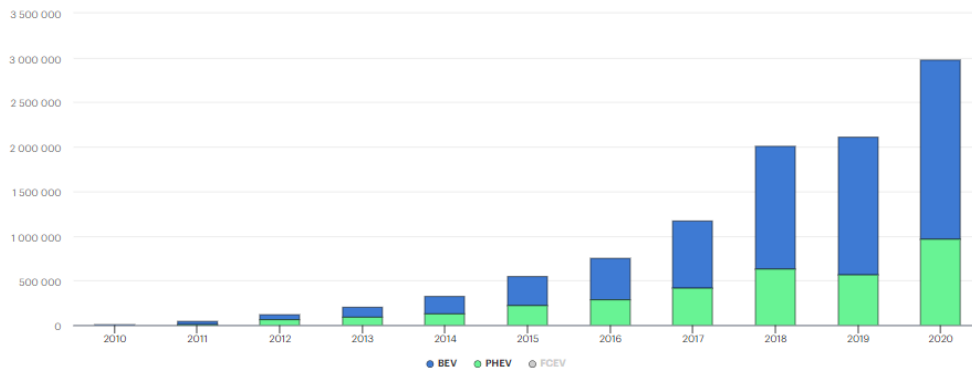
² A informação deste parágrafo encontra-se disponível em (Que tipos de Veículos Elétricos existem? – UVE, 2021; Carros híbridos, 2022; AVT, n.d.).

neste mercado elétrico, onde a legislação começa a ficar mais apertada no que toca às emissões de gases poluentes ("Standvirtual - Marcas que produzem carros elétricos", 2021).

Apesar das grandes mudanças tecnológicas, é necessário mais suporte político e mais oferta no que toca a este tipo de veículos para aumentarem a sua presença no mundo. Estima-se que até 2030 existam 1.6 bilhões de veículos (*A European strategy on clean and energy efficient vehicles*, 2022). Com este aumento é necessário garantir mobilidade sustentável para a geração futura, daí a necessidade de mais procura e o investimento em descarbonizar os veículos (*A European strategy on clean and energy efficient vehicles*, 2022). Esta mesma estratégia da União Europeia tem como meta cortar as emissões de carbono do transporte rodoviário em 85% a 90% até 2050 (Frade et al., 2011). Desse modo é preciso convencer os consumidores a entrar neste mercado dos veículos de combustível alternativo (Kowalska-Pyzalska et al., 2021).

Nestes últimos anos o consumidor só podia optar entre dois combustíveis (gasolina e diesel), contudo esta situação tem vindo alterar-se nos mercados atuais (Sierzchula et al., 2012; Jansson et al., 2017). Empresas do ramo automóvel anunciam agora grandes planos para o desenvolvimento da eletrificação, entre as quais as 20 melhores organizações do ramo automóvel, que representam 90% dos novos registos do ano 2020, 18 dessas 20 empresas já difundiram que iriam acrescentar ao seu portefólio novos modelos de VE e aumentar a produção dos mesmos (IEA, 2021). De notar que, em 2010, cerca de 17 000 VE encontravam-se em circulação no mundo, e no final de 2020 esse número cresceu para 10 milhões na estrada (IEA, 2020; IEA, 2021). Através destes números, é visível o interesse por este tipo de produto que aos poucos começa a ganhar notoriedade por parte da população mundial.

Agora concentrando a atenção nas vendas, no ano de 2019 foram vendidos um total de 2.1 milhões de VE, e com a chegada de 2020 esse número aumentou para aproximadamente 3 milhões (ver Figura 2) (IEA, 2020; IEA, 2021).

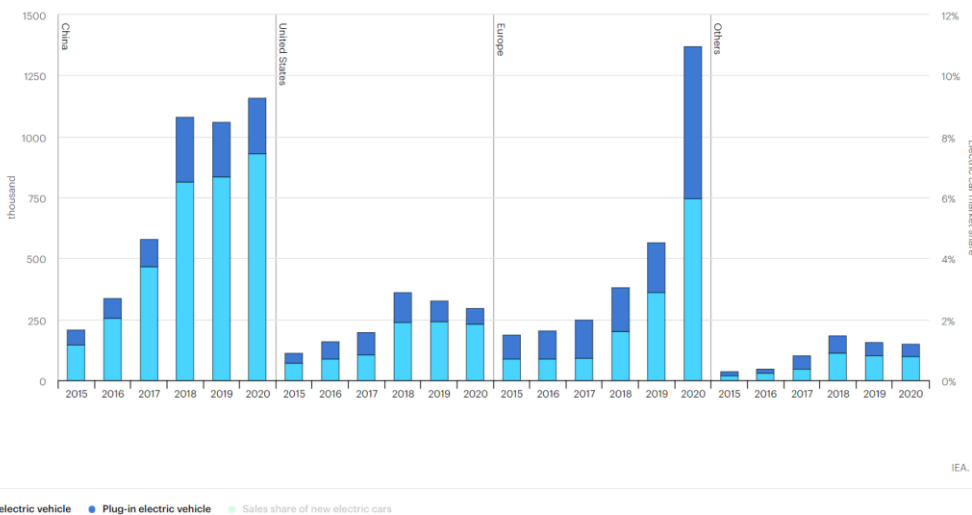


IEA. All rights reserved.

Figura 2 - Vendas de VE Mundial, 2010-2020. Fonte: <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>

Não se deve esquecer, no entanto, que estes números também foram impactados pelas repercussões da pandemia COVID-19, mas mesmo assim as vendas aumentaram em relação aos anos anteriores.

Os registos em 2020 sofreram um aumento com um total de 3 milhões, com a Europa a ter um pico de registos bem visível (figura 3) com 1.4 milhões de novos registos (IEA, 2021). A China encontra-se posicionada logo de seguida com 1.2 milhões de registos, à frente dos Estados Unidos com 295 000 novos registos (IEA, 2021).



IEA. All Rights Reserved

Figura 3 - VE registados mundialmente, 2015-2020. Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-registrations-and-market-share-2015-2020>

A pandemia por COVID-19, também afetou negativamente os novos registos, especialmente na primeira parte do ano de 2020, contudo, o setor na segunda metade do ano recuperou, embora tenha registado uma perda total de 16% em relação ao ano

anterior (IEA, 2021). Fatores como a competitividade e a extensão de incentivos fiscais tiveram um forte impacto no aumento dos registos de VE em 2020 (IEA, 2021).

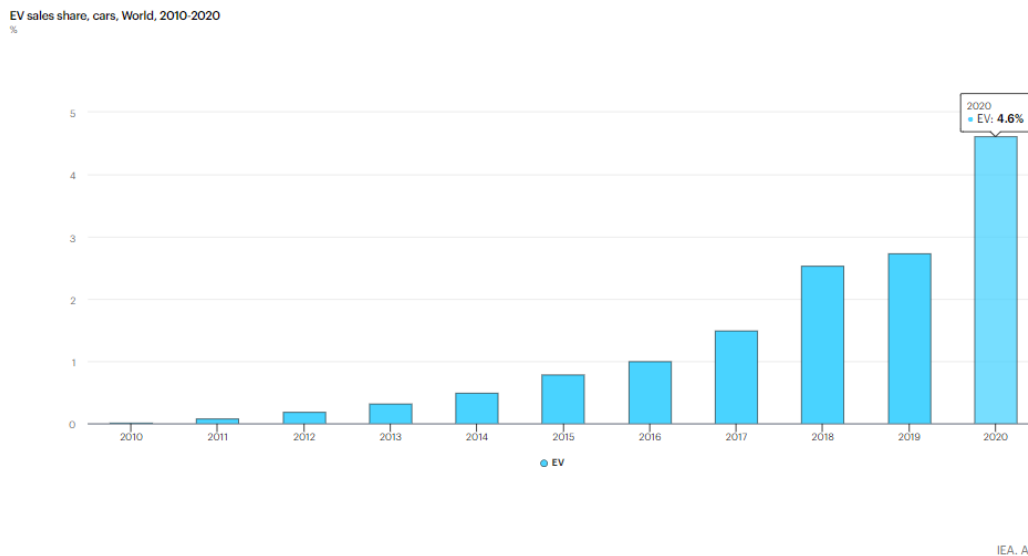


Figura 4 – Participação de vendas de VE Mundial, 2010-2020. Fonte: <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>

Nota: EV inclui todos os VE (BEVs + PHEVs).

Pela visualização da figura 4, nota-se que a participação de vendas tem vindo aumentar de forma constante. No entanto, entre o período de 2018 e 2019 houve uma ligeira estagnação, mas com a chegada de 2020 esse número quase duplicou em relação ao ano anterior. Os VE ainda possuem um longo caminho a percorrer, mas os números parecem mostrar otimismo para o futuro da mobilidade sustentável.

Quanto ao “stock” de VE mundial (figura 5), no ano de 2020 foi de aproximadamente 11 milhões (IEA, Global electric vehicle stock by region, 2010-2020, 2022).

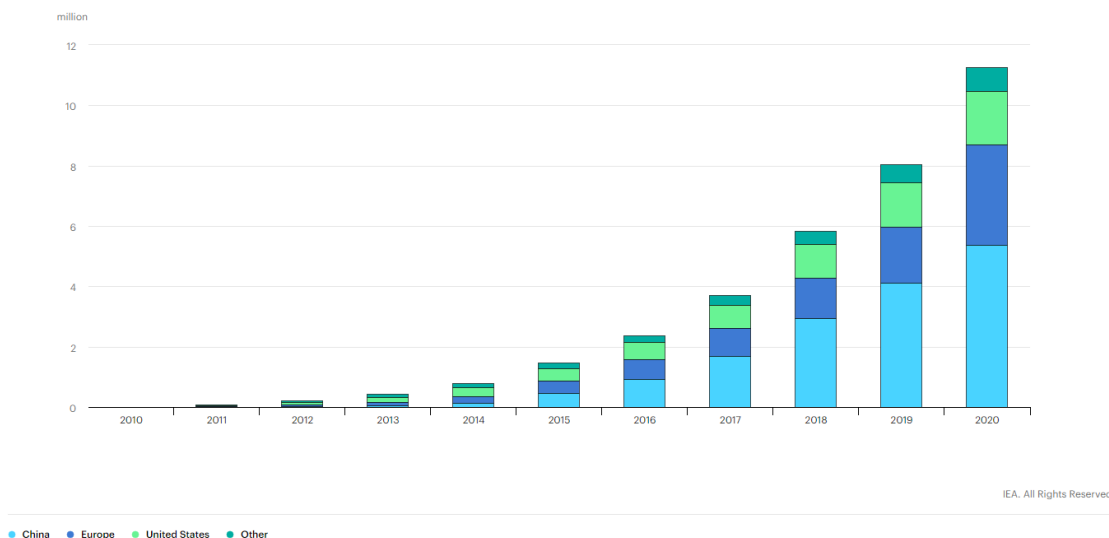


Figura 5 – Stock global de VE por região, 2010-2020. Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-vehicle-stock-by-region-2010-2020>

Nota: Europe inclui EU27, Noruega, Islândia, Suíça e Reino Unido. Other inclui Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Índia, Japão, Coreia, Malásia, México, Nova Zelândia, África do Sul e Tailândia.

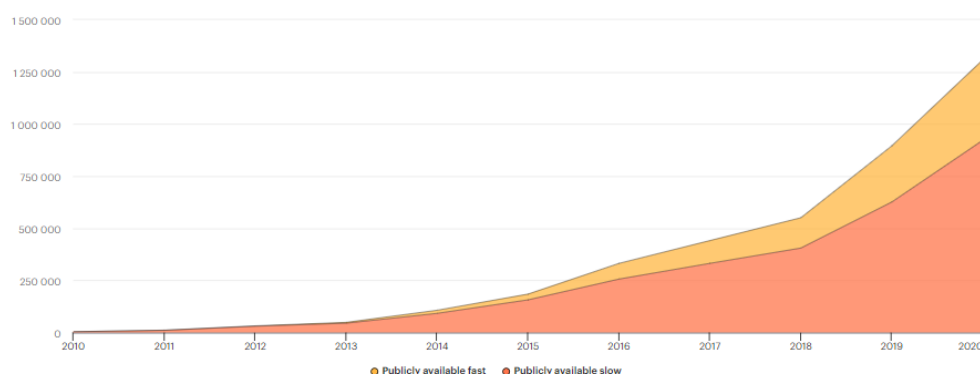
Com a ajuda da figura 5 percebe-se que a China em 2020 continua a ter o número mais elevado de VE com 5.4 milhões de unidades, logo de seguida a Europa perto com 3.3 milhões, a seguir os Estados Unidos com 1.8 milhões e, por fim, as outras regiões com 0.8 milhões (IEA, Global electric vehicle stock by region, 2010-2020, 2022). Estes números mais uma vez mostram que a mobilidade sustentável veio para ficar.

Se olharmos com atenção para o espectro europeu, apesar dos efeitos da pandemia os registos de VE mais que duplicaram para 1.4 milhões o que representa uma quota de mercado de 10% (IEA, 2021). Na Alemanha, França e Reino Unido registaram-se 395 000, 185 000 e 176 000 respetivamente (IEA, 2021). A Noruega em 2020 registou um recorde na participação de vendas 75% o que representa uma subida de um terço em relação ao ano de 2019 (IEA, 2021). Esta subida também foi visível na Islândia, na Suécia e nos Países Baixos (IEA, 2021). Nos países europeus 54% dos registos de VE diziam respeito a BEVs (elétricos puros) que continua a superar os PHEVs (híbridos plug-in) (IEA, 2021). Contudo os registos de BEVs duplicaram em relação ao ano de 2019 e os PHEVs triplicaram (IEA, 2021). Olhando agora para a China, o mercado em geral foi o que foi menos abalado pela pandemia, no entanto o número total de registos teve uma queda de 9% (IEA, 2021). A participação de vendas foi de 5.7% em comparação aos 4.7% do ano anterior e os BEVs representaram 80% dos registos de VE (IEA, 2021). No Estados Unidos houve uma queda de 23%, no entanto o registo de VE caiu menos que o mercado em geral, com 295 000 VE registados em que 78% são BEVs (IEA, 2021).

Um outro indicador que não se pode deixar de parte, e é de extrema importância, é o aumento dos postos de carregamento de VE. À medida que os VE vão ficando mais presentes no dia a dia das pessoas, é importante que estas infraestruturas acompanhem a tendência.

Pela visualização do gráfico da figura 6 é possível notar que tem havido todos os anos uma subida constante no número destas infraestruturas. Em 2020 havia 922 216 mil postos de carregamento lento e 385 678 mil postos de carregamento rápido. É de extrema importância que esta tendência de crescimento continue, visto que a literatura ainda refere este indicador como uma barreira à adoção de VE. Isto é, a existência de poucas infraestruturas de carregamento, é um dos fatores apontados como uma possível causa da pouca adesão aos VE (Higuera-Castillo et al., 2019; Liu et al., 2020; Higuera-Castillo et al., 2021).

EV chargers, World, 2010-2020



IEA. All rights reserved.

Figura 6 - Postos de carregamento de VE, mundo, 2010-2020. Fonte: <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>

Nota: Stock total de postos de carregamento. O carregador rápido tem uma potência acima dos 22KW e os carregadores lentos tem uma potência abaixo dos 22KW.

2.4 Mercado Português

2021 apresenta-se como um ano forte para o mercado dos VE em Portugal. O mercado português de VE encontra-se em crescimento, embora ainda esteja muito aquém visto que só 2.2% da frota rodoviária é composta por veículos alternativos (Portugal | EAFO, 2022), o que em números significa que 1.4% do número total de veículos é elétrico. No entanto, em novembro de 2021, pela primeira, na categoria de automóveis ligeiros de passageiros, os VE 100% elétricos (BEVs) tiveram mais vendas que os veículos a gásóleo

com 18.1% e 17.7% respetivamente (Pela primeira vez em Portugal..., 2022). A EAFO (*European Alternative Fuels Observatory*), refere que em 2021 existiam 95 874 VE em Portugal sendo que, 52 426 eram elétricos puros, e 43 448 híbridos plug-in (ver figura 7) (Portugal | EAFO, 2022). Os VE 100% elétricos (BEVs) foram o destaque de 2021 com um forte crescimento; esta tendência pode ser explicada pelo facto de a autonomia dos 100% elétricos ter aumentado consideravelmente, com modelos em Portugal para uma autonomia média de 400km (Vendas VE 12- 2021! - UVE, 2022).

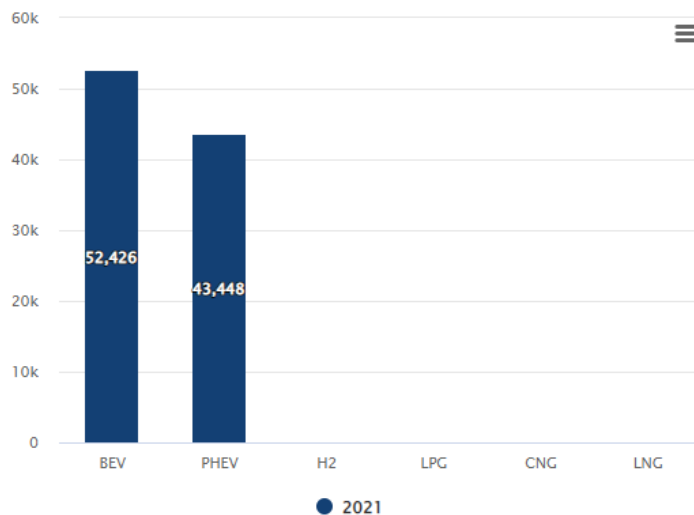


Figura 7 - Número de VE de passageiro e carrinhas (vans) por tipo, Portugal, 2021. Fonte: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal>

Nota: Inclui todos os veículos da categoria Europeia M1 e N1, sendo que M1 diz respeito a veículos de passageiro convencionais e N1 é para veículos de transporte de mercadorias até 3.5 toneladas. Mais informações: <https://www.transportpolicy.net/standard/eu-vehicle-definitions/>

Centrando a atenção na figura 8, é visível uma tendência positiva no número total de VE nas estradas portuguesas. Desde 2016 que se verifica um crescimento no número destes veículos, o que demonstra que os portugueses estão, de certa forma, a começar a interessar-se por este tipo de veículo.

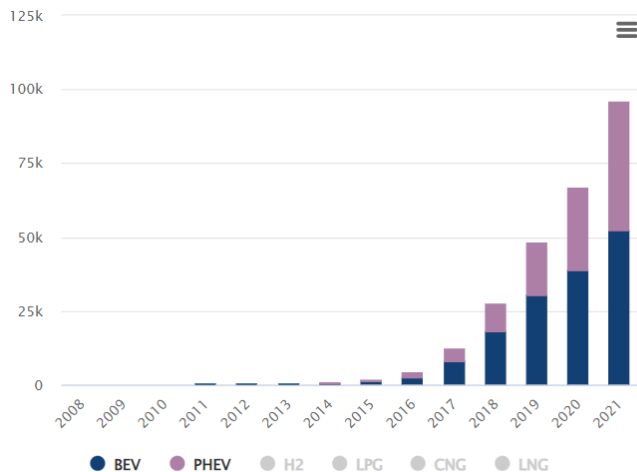


Figura 8 - Número total de VE, Portugal, 2008-2021. Fonte: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal>

Nota: Inclui todos os veículos da categoria Europeia M1 e N1, sendo que M1 diz respeito a veículos de passageiros convencionais e N1 é para veículos de transporte de mercadorias até 3,5 toneladas. Mais informações: <https://www.transportpolicy.net/standard/eu-vehicle-definitions/>

No que diz respeito ao indicador de vendas, em Portugal, apesar da pandemia, conseguiu-se manter valores de certa forma evolutivos (figura 9). A manutenção dos incentivos à aquisição de VE poderá ter sido a razão para uma certa evolução nas vendas (Vendas VE 12- 2021! - UVE, 2022).

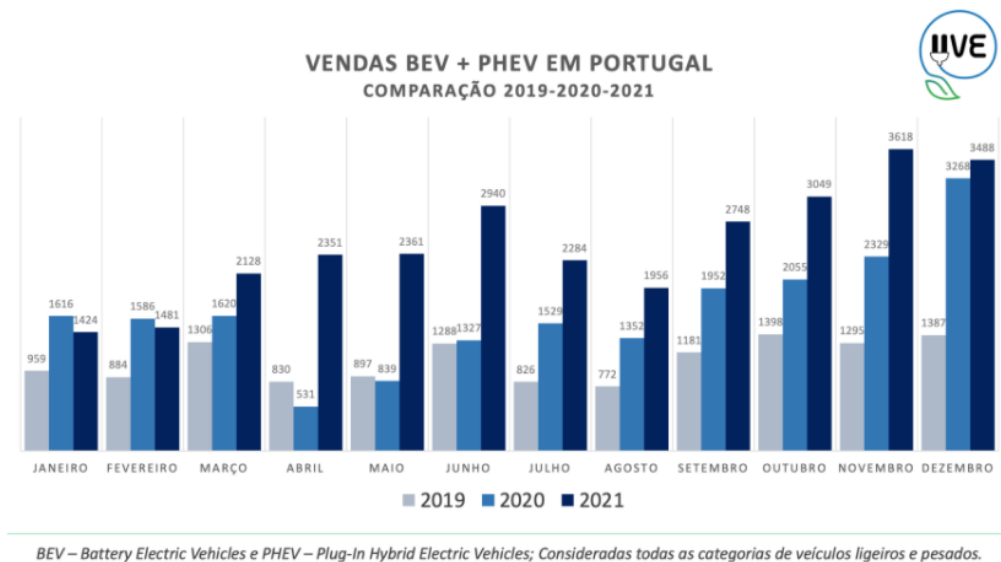


Figura 9 - Vendas de BEV + PHEV, Portugal, 2019-2021. Fonte: <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/>

Nota: Este gráfico em concreto inclui todas as categorias de veículos ligeiros e pesados.

Na figura 10, no primeiro trimestre de 2021, as vendas de VE caíram em relação ao ano anterior, e a partir daí o crescimento nas vendas superou sempre o ano anterior como especial atenção no segundo trimestre do ano, onde as vendas foram muito significativas. Em 2021 as vendas totais dos dois segmentos combinadas resultaram num total de 29828 VE.

2021 Vendas BEV + PHEV	
Meses	
Janeiro	1424
Fevereiro	1481
Março	2128
Abril	2351
Maio	2361
Junho	2940
Julho	2284
Agosto	1956
Setembro	2748
Outubro	3049
Novembro	3618
Dezembro	3488
TOTAL	29828

Considerados todas as categorias de veículos ligeiros e pesados

Figura 10 - Vendas 2021 BEV+PHEV, Portugal, 2021 Fonte: <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/>
Figura: Autor.

Nota: Inclui todas as categorias de veículos ligeiros e pesados.

Olhando agora para as dez marcas mais vendidas nos dois segmentos dos VE (figura 11), de acordo com a UVE, o ano de 2021 terminou com a Tesla a ser a marca mais vendida de BEVs em Portugal com 1612 unidades; no que diz respeito aos PHEVs, a Mercedes-Benz foi a marca mais vendida com 3783 veículos. Esta marca está no topo da tabela, mas há marcas que são perçecionadas pelos consumidores como mais acessíveis, como a Renault e a Peugeot, e estão a aproximar-se dos lugares da frente que antes eram ocupados pela Mercedes-Benz, BMW e Volvo (Vendas VE 12- 2021! - UVE, 2022).

Esta concorrência entre as marcas é muito benéfica para a massificação deste produto visto que se está a dar mais oportunidades de escolha e melhores benefícios aos consumidores com a criação de novos modelos e melhorias nas tecnologias existentes de VE dia após dia, fazendo com que os consumidores se sintam mais tentados a adotar a mobilidade elétrica.

2021 | Vendas BEV + PHEV 10 marcas mais vendidas

Marcas	Jan-Dez
Mercedes-Benz	4402
BMW+ BMWi	4063
Peugeot	2661
Volvo	2265
Renault	1836
Tesla	1612
Hyundai	1225
Volkswagen	1150
Nissan	1087
Audi	1034

Automóveis ligeiros de passageiros

Figura 11 - Dez Marcas mais vendidas BEV+PHEV, Portugal, 2021 Fonte: <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/> Figura: Autor.

Nota: Este gráfico em concreto inclui todas as categorias de veículos ligeiros e pesados.

A rede de infraestruturas de carregamento tem aumentado consideravelmente para colmatar as necessidades da crescente adoção destes VE em território nacional (figura 12). Para sustentar este crescimento, em 2020, e especialmente em 2021, o número de infraestruturas de carregamento no país quase duplicou em relação ao ano de 2020. Em 2020 Portugal tinha disponíveis 2591 postos de carregamento, contudo em 2021 este número passou para 4124 postos (Portugal | EAFO, 2022).

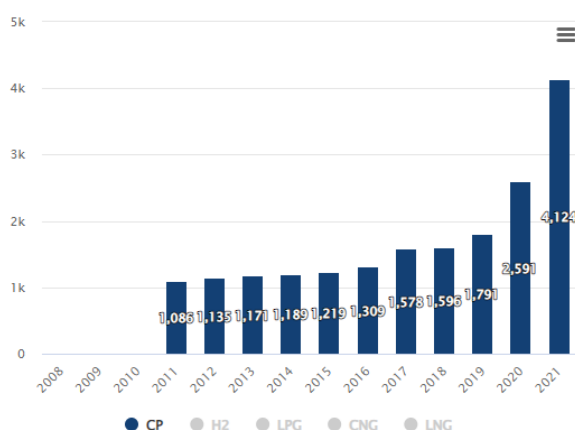


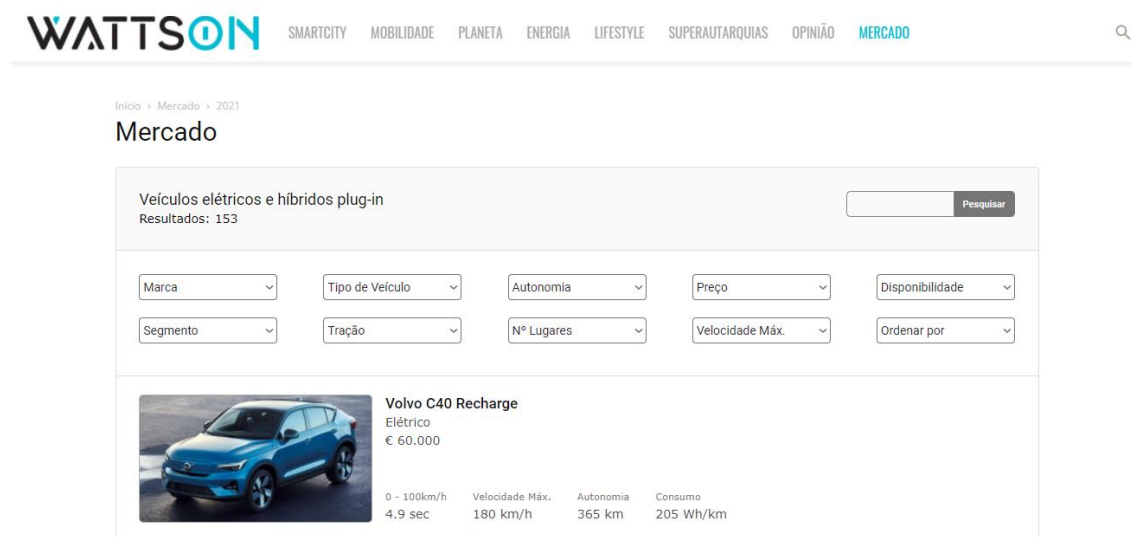
Figura 12 - Número total de infraestruturas de carregamento, Portugal, 2008-2021. Fonte: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal>

Nota: CP- Charging Points, (Postos de carregamento)

De acordo com a UVE, a expansão da Rede Nacional de Carregamento para VE conta com mais de 1000 pontos de carregamento rápido, super-rápido e ultrarrápido (22kW>)

e mais de 6000 pontos de carregamento normal (<22kW), na Rede pública de Carregamento sob gestão da MOBI.E³ e nas redes privadas (Tesla, Continente Plug & Charge, Power Dot) e dos outros concessionários (VW, BMW, Renault, Porsche, etc.) (Vendas VE 12- 2021! - UVE, 2022).

De momento, em Portugal, existe já um leque bastante significativo de modelos de VE que podem ser adquiridos. Através de uma pesquisa feita com ajuda do website *wattson*⁴ (figura 13), é possível verificar que em Portugal existem mais de 153 elétricos e híbridos plug-in que já se encontram na base de dados do website, sendo que do total, 94 já estão disponíveis para aquisição, 41 estão para brevemente, 7 em protótipo e 11 não são comercializados. Também se apurou que nesta base de dados existem 34 marcas de automóveis registadas no mercado (Wattson - Mercado, 2021). É possível perceber que existe uma grande variedade de modelos de VE em todo o território nacional e que a maior parte já pode ser adquirida pelos consumidores.



The screenshot shows the Wattson website interface. At the top, the Wattson logo is followed by navigation links: SMARTCITY, MOBILIDADE, PLANETA, ENERGIA, LIFESTYLE, SUPERAUTARQUIAS, OPINIÃO, and MERCADO. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads 'Início > Mercado > 2021'. The main heading is 'Mercado'. The search results section is titled 'Veículos elétricos e híbridos plug-in' and shows 'Resultados: 153'. There is a search button labeled 'Pesquisar'. Below the search results, there are several filter options: 'Marca', 'Tipo de Veículo', 'Autonomia', 'Preço', 'Disponibilidade', 'Segmento', 'Tração', 'Nº Lugares', and 'Velocidade Máx.'. A specific vehicle result is displayed: 'Volvo C40 Recharge', 'Elétrico', '€ 60.000'. Below the vehicle name, there are technical specifications: '0 - 100km/h: 4.9 sec', 'Velocidade Máx.: 180 km/h', 'Autonomia: 365 km', and 'Consumo: 205 Wh/km'.

Figura 13. Quantidade de modelos disponíveis para aquisição em território nacional.

2.5 Barreiras à adoção

Apesar da subida de vendas na última década, o número de carros elétricos de passageiro ainda é muito pouco representativo (IEA, 2020). Agora as atenções estão viradas para o desenvolvimento destes veículos tornando-os cada vez mais eficientes e reforçando os

³ MOBI.E – Entidade gestora da Mobilidade elétrica, <https://www.mobie.pt>

⁴ O website (Wattson) dedica-se à discussão de tópicos relacionados com cidades inteligentes, mobilidade elétrica e estilo de vida urbano (Wattson - Página inicial, 2021). A pesquisa foi realizada no dia 29 de dezembro de 2021, através do uso dos filtros do website.

benefícios dos mesmos. Governos e empresas em todo o mundo têm estado a trabalhar nesta vertente, através de propostas e um leque de políticas, mecanismos e investido bilhões no desenvolvimento de VE (Du et al., 2015; He et al., 2018).

Mesmo tendo um enorme potencial, existem ainda muitas barreiras económicas, legais, de infraestruturas e sociais. Em relação ao consumidor, este tem sentido uma grande ansiedade devido a veículos como estes percorrerem menos distância que os motores de combustão e possuem menos infraestruturas de “abastecimento” (Egbue e Long, 2012; Vassileva et al., 2017). Inicialmente os governos começaram por introduzir políticas que ajudassem a ultrapassar as barreiras à adoção. As mais sentidas, eram o custo dos VE em relação aos convencionais, a disponibilidade de infraestruturas de carregamento, o insuficiente conhecimento destas tecnologias e ansiedade em relação à autonomia do veículo (IEA, 2020).

A autonomia e a confiabilidade aparentam então ser uma grande barreira a adoção. Em alguns estudos (e.g., Mersky et al., 2016; Liu et al., 2020; Higuera-Castillo et al., 2021) a pouca autonomia o medo de ficar sem combustível entre viagens, o custo elevado das baterias e a confiabilidade são fatores que desanimam na hora de adotar. Os resultados do estudo de Orlov e Kallbekken, (2019), demonstraram que muitas pessoas ainda não estão convencidas acerca da confiabilidade e da eficiência destes veículos e 30% dos inquiridos afirmou não saber quanto iria poupar se comprasse um VE.

O elevado custo destes veículos aparenta ser a principal barreira à adoção, de acordo com a literatura (e.g., Egbue e Long, 2012; Accenture, 2011; Larson et al., 2015; Orlov e Kallbekken, 2019; Kowalska-Pyzalska et al., 2021). Esta barreira também está presente em Portugal. Um estudo realizado a condutores portugueses, usando a base de dados do Standvirtual⁵ a mais de 600 inquiridos afirma que 61% tenciona no futuro adquirir um VE. Nesse estudo é apontado por quase 70% dos inquiridos que o custo deste tipo veículo é a principal barreira à adoção, assim como a ansiedade referente à autonomia e à falta de infraestruturas (“Carros elétricos. A maioria dos portugueses planeiam comprar...”, 2022; “Seis em cada 10 portugueses...”, 2022). Apesar de muitos governos, em diferentes países, estarem a introduzir incentivos e subsídios, estes em muitos casos ainda são insuficientes ou inacessíveis a toda a população (Vassileva et al., 2017; Orlov e

⁵ Standvirtual é uma plataforma de venda de veículos automóveis, que fez um inquérito através das suas bases de dados onde recolheu as opiniões dos utilizadores da mesma, que contou com mais de 700 respostas o link para o inquérito não foi encontrado, mas este resultado foi divulgado por várias plataformas de notícias nacionais.

Kallbekken, 2019). Muitos países europeus oferecem incentivos como subsídios na compra, isenção de portagens, acesso a infraestruturas de carregamento, impostos zero no ato de compra e acesso ao uso de vias limitadas a transportes público, para aqueles que optarem por adotar VE especialmente os tipos BEVs (Mersky et al., 2016). De acordo com um estudo feito pelo EAFO, em 2018, França, Noruega e Alemanha são os países que oferecem mais incentivos, com Portugal em 7º lugar (Higueras-Castillo et al., 2021; Comparethemarket.com – “Electric Vehicle Incentives in Europe”, 2022; "EAFO", 2022). O governo português em 2021 tinha em funcionamento um incentivo denominado de incentivo pela introdução no consumo de veículos de baixas emissões, do fundo ambiental onde contava com uma dotação global de quatro milhões e quinhentos mil euros (Vendas VE 12- 2021! - UVE, 2022).

A falta de infraestruturas de carregamento, e o tempo de carregamento é uma barreira aos VE. Estes postos são essenciais para que a adoção destes veículos aconteça (She et al., 2017). As baterias dos VE demoram várias horas para carregar (Lane e Potter, 2007; Jensen et al., 2014). No estudo de Dagsvik et al. (2002), verificou-se que os VE têm maiores índices de adoção quando existe infraestruturas que os suporte.

Uma outra barreira à adoção está relacionada com a literacia sobre o tema. A maioria dos usuários dos veículos convencionais tem pouco conhecimento e opiniões erradas acerca do produto (Liu et al., 2020). O estudo de Jansson et al. (2017), aponta que os efeitos e a influência social podem ser mais efetivos que os métodos convencionais de comunicação. O ambiente social ajuda a facilitar a propagação do conhecimento e informação (Jansson et al., 2017). Em Portugal esse trabalho começa a ser feito por algumas marcas, onde por iniciativa própria, são criados projetos assentes na sustentabilidade social, que educam as pessoas acerca do tópico da mobilidade sustentável. A carta elétrica, por exemplo, é um projeto que consiste numa parceria do Expresso e a EDP em que o objetivo era durante quatro meses promover a mobilidade elétrica através de discussões, debates das novas tendências e apresentavam soluções ("Carta-elétrica", 2022). Muitas outras organizações como a GALP, Via Verde, Endesa e a DGEG (Direção-Geral de Energia e Geologia) têm começado a promover a mobilidade elétrica. Assim como associações sem fins lucrativos como a APVE (Associação Portuguesa do Veículo Elétrico), e a UVE, que através do seu trabalho promovem a mobilidade elétrica.

Na figura 14 encontra-se uma síntese das principais barreiras encontradas na literatura e os seus respetivos autores.

Custo

Egbue e Long, 2012; Accenture, 2011; Larson et al., 2015; Orlov e Kallbekken, 2019; Kowalska-Pyzalska et al., 2021; Higuera-Castilo et al., 2021

Infraestruturas

Dagsvik et al., 2002; Lane e Potter, 2007; Egbue e Long, 2012; Jensen et al., 2014; She et al., 2017; Vassileva et al., 2017; IEA, 2020

Incentivos

Mersky et al., 2016; Vassileva et al., 2017; Orlov e Kallbekken, 2019; Higuera-Castilo et al., 2021

Autonomia e Confiabilidade

Mersky et al., 2016; Orlov e Kallbekken, 2019; Liu et al., 2020; Higuera-Castilo et al., 2021

Pouco conhecimento da população

Jansson et al., 2017; Liu et al., 2020;

Figura 14 - Síntese das principais barreiras encontradas na literatura.

2.6 Framework teórica

O propósito desta investigação é analisar as barreiras em relação à adoção de VE. Através da análise dos diferentes estudos e modelos encontrados na literatura acerca do tema, pareceu-nos que a Teoria da Difusão da Inovação (*DoI*) seria a mais adequada para servir de suporte ao presente estudo. Esta teoria, criada por *Rogers* em 1962 explica como uma inovação se espalha numa população ("Diffusion of Innovation Theory", 2022). O modelo analisa a taxa de adoção dos consumidores perante um novo produto ou serviço (*Rogers*, 1995, p.206; "Diffusion of Innovation", 2022). Neste modelo *Rogers*, 1995, identifica cinco características de uma inovação: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, capacidade de teste e a monitorização.

A *DoI* é muito usada entre os *marketers*, e também nos estudos académicos (e.g., *Abuduaini*, 2014; *Jamshidi et al.*, 2015) No estudo de *Abuduaini*, 2014, foram identificados nove fatores que afetavam a intenção de adotar os serviços de entrega eletrónicos do governo. O modelo foi elogiado devido à sua maleabilidade e aplicação a diferentes contextos de pesquisa (*Jamshidi et al.*, 2015).

A figura 15 mostra as barreiras à adoção da inovação, assim como os fatores que podem influenciar a mesma.

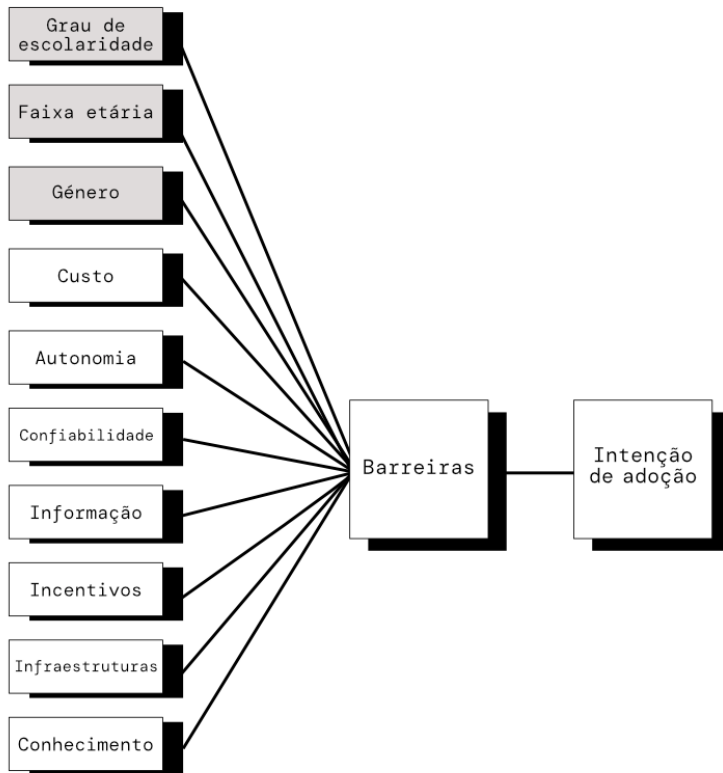


Figura 15 – Framework teórica adaptada da Teoria da Difusão da Inovação de Rogers, (1962)

Através da análise da literatura referente à adoção de veículos elétricos e às barreiras à sua adoção, foram identificadas algumas lacunas. Por exemplo, verificou-se que existem poucos estudos que estabeleçam uma ligação entre o conhecimento e a intenção de adoção de VE. Existe também algum desconhecimento em relação ao mercado consumidor português.

Assim, esta investigação pretende responder a duas questões, i.e., verificar se as barreiras encontradas na literatura são percebidas pela amostra, e perceber se algumas destas barreiras são percecionadas de forma diferente de acordo com as características demográficas dos indivíduos.

3. Métodos

O capítulo anterior contextualizou o tema dos VE, e de como existem fatores que estão a impedir a adoção, deste produto, o que levaria a uma mobilidade mais sustentável. A revisão também destacou as lacunas de conhecimento, e de como através delas se podem abrir novos temas para discussão. A intenção deste estudo é identificar quais são as barreiras à adoção de VE mais frequentemente enumeradas em Portugal, e cruzar estas respostas com o perfil sociodemográfico do respondente. Neste estudo foram primeiramente recolhidos dados secundários, através de inquérito por questionário.

3.1 Recolha dos dados

Nesta pesquisa, os dados foram recolhidos através de questionário online realizado no *Microsoft Forms*, que esteve disponível durante cerca de um mês. O questionário esteve disponível para pessoas residentes em solo português e maiores de idade. A divulgação do mesmo foi realizada em plataformas online portuguesas. Foi realizado um teste piloto com 8 pessoas, cujo feedback muito contribuiu para a melhoria do questionário. As principais recomendações foram no sentido de alterar alguns termos, simplificar a linguagem e usar escalas de medição em alguns itens.

O questionário é breve e conciso, tendo uma duração média de resposta de 5 minutos. É composto por 12 questões que visam entender o ponto de vista dos inquiridos no tópico em estudo. No início do questionário encontram-se questões relacionadas com o género, faixa etária, concelho de residência, grau de escolaridade e há quanto tempo tem carta de condução. Estes dados demográficos são importantes para análises de correlação e cruzamentos diversos entre os dados.

3.2 Variáveis

Neste estudo procurou aferir-se o interesse dos indivíduos em adquirir um VE através de uma escala de tipo *Likert* com 5 pontos que pode ir de “Nem um pouco interessado” até “Extremamente interessado”.

A seguir tentou averiguar-se qual seria o nível de familiaridade com os diferentes tipos de VE através de uma escala do tipo *Likert* indo de “Nem um pouco familiarizado” até “Extremamente familiarizado”. De seguida pedia-se para assinalar os tipos de VE que conheciam.

De seguida, o questionário avança para questões que pretendem analisar se a informação acerca de VE é de fácil acesso e se os inquiridos têm conhecimento acerca dos incentivos fiscais que são oferecidos a quem decidir comprar um VE.

Por fim, a última questão visava analisar se as barreiras encontradas na literatura também eram percebidas pelos respondentes portugueses. O respondente teria que indicar se os fatores apresentados poderiam constituir uma barreira à aquisição de VE, através de uma escala de *Likert* que vai de “Discordo totalmente” até “Concordo totalmente”. Os fatores em relação aos quais os inquiridos teriam que opinar são o custo, autonomia, confiabilidade do motor, confiança nas baterias, pouca informação disponível, falta de incentivos financeiros, falta de incentivos fiscais, falta de infraestruturas de carregamento, tempo de carregamento e pouco conhecimento sobre os VE. As questões usadas foram adaptadas de estudos da literatura como o de Egbue e Long (2012), Neves (2020), e Higuera-Castillo et al. (2021). Para a visualização de todas as questões, consultar anexo A.

3.3 Análise de dados

Os dados foram primeiro submetidos a uma análise de frequências, e depois a uma análise descritiva. Neste estudo utilizou-se o programa SPSS (versão 28) para a realização da análise dos dados.

Foram efetuadas tabulações cruzadas e foram testadas as diferenças entre as médias dos grupos através dos testes de t e Oneway-ANOVA. O teste de t é um teste estatístico que permite comparar médias entre dois grupos (Yim et al., 2010; Kim, 2015). Existem vários tipos de teste t mas o que foi usada neste estudo é o teste t independente que permite identificar se existem diferenças entre duas médias amostrais independentes (Kim, 2015). O teste *Analysis of variance* (ANOVA) muito usado em métodos estatísticos, permite identificar se existem diferenças nas médias de três ou mais grupos (Kim, 2017).

4. Resultados

Nesta secção é apresentada a caracterização demográfica dos inquiridos, e de seguida é feita uma análise descritiva dos dados. Seguem-se também as análises que visam dar resposta às questões de investigação deste estudo: (i) Será que as barreiras encontradas na literatura são percebidas pela amostra? e (ii) Será que existem diferenças significativas, em termos de características demográficas, face à perceção das diferentes barreiras?

4.1 Análise demográfica

Na apresentação dos dados demográficos é incluída a análise do género, idade, localidade e escolaridade. Foi ainda analisada uma questão que visava perceber há quanto tempo os indivíduos tinham carta de condução.

Através do questionário conseguiu-se, 113 respostas sendo que foram contabilizadas 110 respostas válidas no final. Observou-se que 75% dos inquiridos são do sexo masculino e 25% do sexo feminino (figura 15).

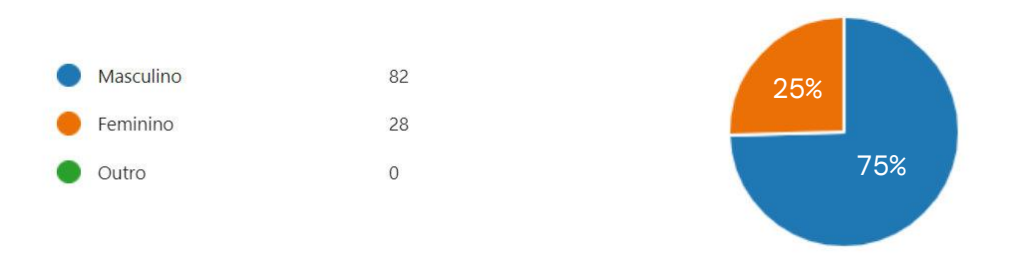


Figura 16 – Composição da amostra de acordo com o género.

Para a variável da idade a pergunta era fechada e agrupada em cinco grupos. A grande maioria dos inquiridos tem entre 45 e 64 anos, o que representa 32% da amostra, depois com 24% tem-se pessoas com idade entre 25 e 34 anos, e 20% diz respeito à faixa dos 18 aos 24 anos (figura 16).



Figura 17 – Composição da amostra de acordo com a idade.

A amostra apresenta uma diversidade de distritos, com o centro e o norte do país em destaque, e também a área metropolitana de Lisboa. Castelo Branco representa 32% da amostra, Lisboa, Bragança e Porto destacaram-se com 12%, 11% e 10% respetivamente (figura 17).

Locais de residência da amostra

Distritos	Número	%
Castelo Branco	35	32%
Lisboa	13	12%
Bragança	12	11%
Porto	11	10%
Braga	9	8%
Leiria	6	5%
Açores	5	5%
Setúbal	5	5%
Aveiro	4	4%
Coimbra	4	4%
Santarém	3	3%
Viseu	1	1%
Vila Real	1	1%
Viana do Castelo	1	1%

Figura 18 – Composição da amostra de acordo com o local de residência.

O indicador do nível de escolaridade mostra a predominância do grau de licenciatura com 43%. De seguida 20% possui o ensino secundário e 11% um mestrado (figura 18).

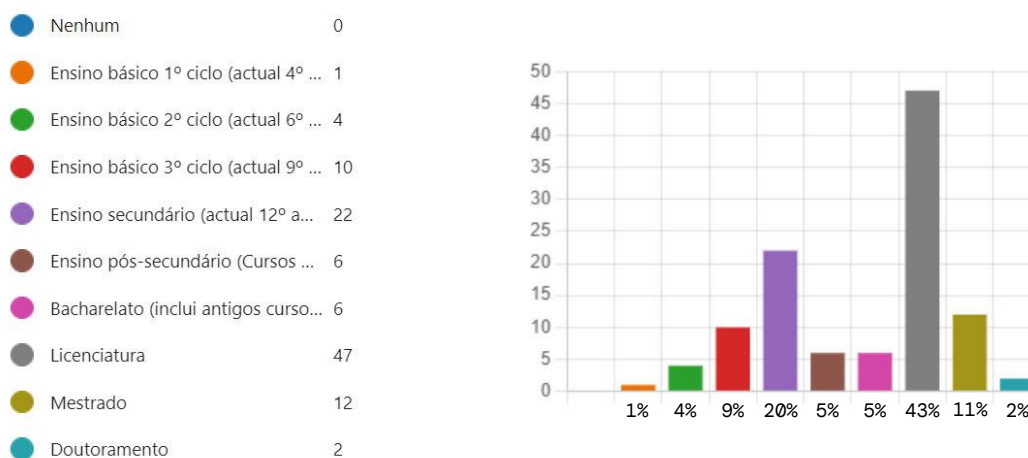


Figura 19 – Composição da amostra de acordo com o grau de escolaridade.

Na figura 19 verifica-se que 95% da amostra possui carta de condução, e que 42% possui entre o período dos 4 a 20 anos e 35% entre os 21 a 40 anos de carta.

Tempo de Carta de Condução

Tempo	Número	%
Até 3 anos	11	10%
4 a 20 anos	46	42%
21 a 40 anos	38	35%
Mais de 40 anos	9	8%
Não possui	6	5%

Figura 20 – Composição da amostra de acordo com o tempo de carta.

4.2 Análise descritiva do questionário

Verifica-se que 42% das pessoas da amostra está muito interessada em adquirir um VE e quase 26% indicou que estaria extremamente interessada. Os resultados são apresentados na figura 20.

6. Como classifica o seu interesse em adquirir um VE?

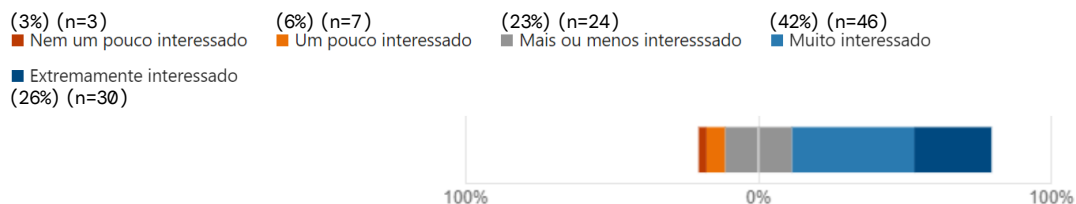


Figura 21 – Interesse na aquisição de VE.

Dos inquiridos, 44% indicou que era mais ou menos entendido em VE, com 24% a manifestar que era pouco entendido e 14% nem um pouco entendido (figura 21). Aproximadamente, 82% amostra indicou mais ou menos entendido ou abaixo disso, o que demonstra um nível médio-baixo de conhecimento.

7. De um modo geral, qual é o seu nível de conhecimento sobre VE?

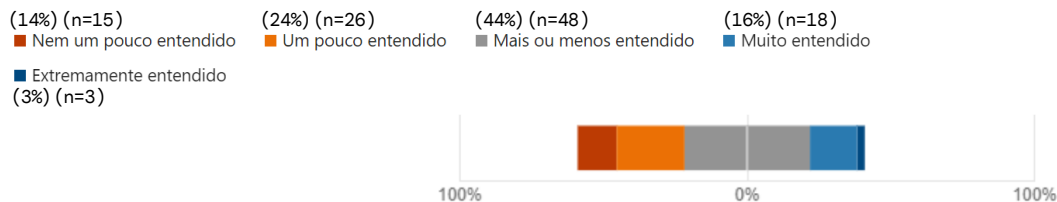


Figura 22 – Nível de conhecimento sobre VE.

Do total da amostra, 36% está mais ou menos familiarizada com os diferentes tipos de VE, contudo uma parte significativa refere pouca ou quase nenhuma familiaridade

(figura 22). No entanto, nesta questão percebe-se que existe alguma diversidade nas respostas.

8. De um modo geral, está familiarizado com os diferentes tipos de VE?

(20%) (n=22) (23%) (n=25) (36%) (n=40) (16%) (n=18)
 ■ Nem um pouco familiarizado ■ Um pouco familiarizado ■ Mais ou menos familiarizado ■ Muito familiarizado
 ■ Extremamente familiarizado
 (5%) (n=5)

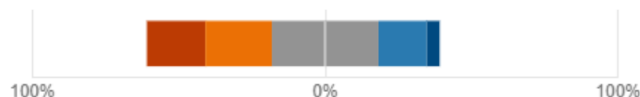


Figura 23 – Familiaridade com os diferentes tipos de VE.

Nesta questão os inquiridos podiam selecionar mais do que um tipo de veículo, no entanto os dois tipos mais atuais foram os mais selecionados (figura 23). É possível verificar que os diferentes tipos de híbridos também eles foram selecionados. 17% por cento indicou desconhecer qualquer uma das opções.

9. Por favor, assinale os tipos de VE que conhece

● Eléctricos Puros (BEVs) 76
 ● Híbridos (plug-in) (PHEVs) 76
 ● Híbridos em série 21
 ● Híbridos (sem plug-in) 39
 ● Híbridos Paralelo 15
 ● Não conheço nenhum, dos assi... 17

Número de seleções mais frequente 1

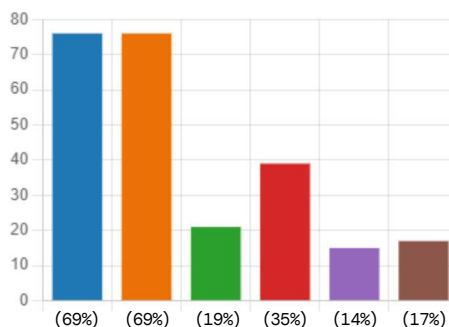


Figura 24 – Tipos de VE conhecidos.

Na questão 10 (figura 24), 45% das pessoas “nem discorda e nem concorda” acerca da facilidade na obtenção da informação sobre VE. Contudo, os resultados mostram que existe um quase equilíbrio entre o número de inquiridos que concorda e discorda parcialmente.

10. Acredita que a informação acerca de VE é de fácil acesso?

(5%) (n=5) (26%) (n=28) (45%) (n=49) (24%) (n=26) (2%) (n=2)
 ■ Discordo totalmente ■ Discordo parcialmente ■ Nem discordo e nem concordo ■ Concordo ■ Concordo totalmente

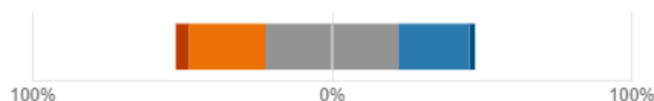


Figura 25 – Facilidade de acesso à informação.

Na pergunta 11 (figura 25), verifica-se que 37% da amostra afirma não estar familiarizada com os incentivos fiscais. 26% indica estar mais ou menos familiarizada.

11. Tem conhecimento acerca dos incentivos fiscais que são oferecidos a quem decidir comprar um VE?

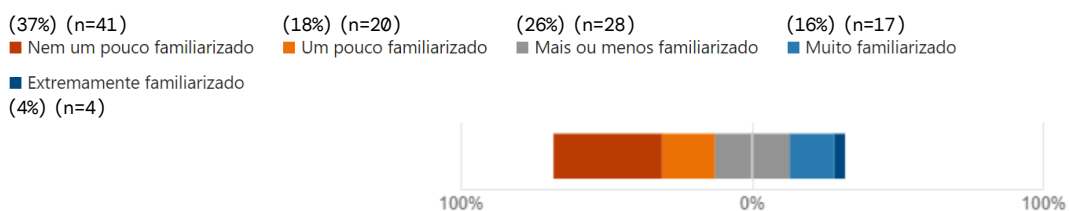


Figura 26 – Conhecimento dos incentivos fiscais

4.3 Questões de investigação

4.3.1 Será que as barreiras encontradas na literatura são percebidas pela amostra?

Com esta primeira questão de investigação realizou-se uma análise descritiva estatística para melhor se compreender se algumas das barreiras encontradas na literatura são também percebidas por esta amostra. Este tipo de análise, auxilia na organização e descrição dos dados da amostra.

Tabela 1 - Análise Descritiva Estatística.

Variáveis	Itens	N	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão	Variância
BARREIRAS	Custo	110	4,22	4,00	4	,839	,704
	Autonomia	110	3,50	4,00	4	1,073	1,151
	Confiabilidade do motor	110	2,25	2,00	1	1,112	1,237
	Confiança nas baterias	110	2,87	3,00	4	1,150	1,323
	Pouca informação disponível	110	3,20	3,00	4	,956	,914
	Falta de incentivos financeiros	110	3,25	3,00	3	,911	,829
	Falta de incentivos fiscais	110	2,84	3,00	3	,963	,927
	Falta de infraestruturas de carregamento	110	3,76	4,00	4	,957	,916
	Tempo de carregamento	110	3,77	4,00	4	1,001	1,003
	Pouco conhecimento sobre os VE	110	3,58	4,00	4	,990	,979

Com uma análise descritiva (tabela 1), observou-se que, o custo, a autonomia, a confiança nas baterias, a pouca informação disponível, a falta de incentivos (financeiros e fiscais),

a falta de infraestruturas de carregamento, o tempo de carregamento e o conhecimento são uma barreira à compra de VE, com especial atenção ao custo que apresenta valores de concordância mais altos. Por outro lado, a confiabilidade nas baterias, a pouca informação disponível, a falta de incentivos financeiros e fiscais indicam neutralidade por parte da amostra. A confiabilidade do motor mostra apresenta *scores* de alguma discordância por parte da amostra, por possuir um valor abaixo do ponto médio.

Especificamente, através da tabela 1, é possível verificar que a variável com a médias mais alta é o “Custo” (4,22), seguida o “Tempo de carregamento” (3,77) enquanto que a variável “Confiabilidade do motor” apresenta o valor médio mais baixo (2,25); no entanto a variável que apresenta o desvio padrão mais elevado é a “Confiança nas baterias” (1,323) indicando assim que é a variável com a maior variabilidade nas respostas dadas, contudo, a variável “Confiabilidade do motor” também apresenta um valor do desvio padrão significativo (1,237). A variável que apresenta um valor do desvio padrão mais baixo é o “Custo” (0,704). De notar que a resposta mais vezes assinalada para a maioria das questões foi a opção “concordo” (moda=4).

4.3.2 Será que existem diferenças significativas, em termos de características demográficas, face à perceção das diferentes barreiras?

Na primeira questão de investigação verificámos se as barreiras encontradas na literatura eram percebidas pela amostra em estudo. A amostra indica que o custo, a autonomia, a confiança nas baterias, a pouca informação disponível, a falta de incentivos (financeiros e fiscais), a falta de infraestruturas de carregamento, o tempo de carregamento e o conhecimento são obstáculos à adoção. Com esta questão de investigação foram usadas as barreiras indicadas pela amostra e realizaram-se testes de t e de análise de variância *one-way* Anova.

4.3.2.1 Género*Barreiras

Primeiramente começamos por realizar um teste-t entre as barreiras e o género dos inquiridos (tabela 2).

Tabela 2 - Teste-t.

Variáveis		Teste de Levene		Teste-t para Igualdade de Médias		
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)
Custo	Variâncias iguais assumidas	1,464	,229	-1,015	108	,312
	Variâncias iguais não assumidas			-1,212	67,907	,230
Autonomia	Variâncias iguais assumidas	3,121	,080	-,203	108	,839
	Variâncias iguais não assumidas			-,230	59,898	,819
Confiança nas baterias	Variâncias iguais assumidas	3,290	,072	-1,157	108	,250
	Variâncias iguais não assumidas			-1,332	62,235	,188
Pouca informação disponível	Variâncias iguais assumidas	3,055	,083	,272	108	,786
	Variâncias iguais não assumidas			,294	54,331	,770
Falta de incentivos financeiros	Variâncias iguais assumidas	,147	,702	-,777	108	,439
	Variâncias iguais não assumidas			-,830	52,994	,410
Falta de incentivos fiscais	Variâncias iguais assumidas	9,645	,002	,209	108	,835
	Variâncias iguais não assumidas			,271	83,589	,787
Falta de infraestruturas de carregamento	Variâncias iguais assumidas	8,323	,005	-1,042	108	,300
	Variâncias iguais não assumidas			-1,194	61,599	,237
Tempo de carregamento	Variâncias iguais assumidas	8,017	,006	-,826	108	,410
	Variâncias iguais não assumidas			-,967	64,734	,337
Pouco conhecimento sobre os VE	Variâncias iguais assumidas	,014	,906	,356	108	,722
	Variâncias iguais não assumidas			,363	48,435	,718

Como se pode observar na tabela 2, todas as barreiras foram rejeitadas no teste t *student*. Assim, pode afirmar-se os elementos do género feminino e os elementos do género

masculino da amostra não apresentam diferenças significativas entre si relativamente à forma como percecionam as barreiras à adoção de VE.

De forma a complementar a análise, foi efetuada uma tabulação cruzada entre variáveis relacionadas com o interesse em adquirir VE, conhecimento familiaridade e acesso a informação com a variável demográfica género. (tabela 3)

Tabela 3 – Tabulação cruzada relativa ao género com as questões 6, 7, 8 e 10

Género*		Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Questão 6 - Como classifica o seu interesse em adquirir um VE.	Qui-quadrado de Pearson	4,599	4	,331
	N de casos Válidos	110		
Questão 7 – De um modo geral, qual é o seu nível de conhecimento sobre VE?	Qui-quadrado de Pearson	27,478	4	<,001
	N de casos Válidos	110		
Questão 8 – De um modo geral, está familiarizado com os diferentes tipos de VE?	Qui-quadrado de Pearson	29,759	4	<,001
	N de casos Válidos	110		
Questão 10 – Acredita que a informação acerca de VE é de fácil acesso?	Qui-quadrado de Pearson	8,117	4	,087
	N de casos Válidos	110		

Nos testes realizados, a questão 7 (nível de conhecimento) e 8 (familiaridade) ambos indicaram valores de associação significativa com o a variável de género (sig=<,001; p<0,05). No entanto a questão 6 e 10 não indicaram quaisquer valores de significância associada.

4.3.2.2 Faixa etária*Barreiras

Depois realizou-se uma análise de variância *one-way* Anova para, se perceber se os grupos de faixa etária apresentam variâncias em relação às barreiras (tabela 4).

Tabela 4 - Resultado do teste ANOVA entre as barreiras e a faixa etária.

Variáveis		Soma dos Quadrados	df	Quadrado médio	Z	Sig.
Custo	Entre Grupos	8,261	4	2,065	3,166	,017
	Nos Grupos	68,502	106	,652		
	Total	76,764	110			
Autonomia	Entre Grupos	10,294	4	2,573	2,345	,059
	Nos Grupos	115,296	106	1,097		
	Total	125,500	110			

Confiança nas baterias	Entre Grupos	4,057	4	1,014	,760	,554
	Nos Grupos	140,161	106	1,335		
	Total	144,218	110			
Pouca informação disponível	Entre Grupos	3,264	4	,816	,889	,473
	Nos Grupos	96,336	106	,917		
	Total	99,600	110			
Falta de incentivos financeiros	Entre Grupos	,593	4	,148	,173	,952
	Nos Grupos	89,780	106	,855		
	Total	90,373	110			
Falta de incentivos fiscais	Entre Grupos	,390	4	,098	,102	,982
	Nos Grupos	100,664	106	,959		
	Total	101,055	110			
Falta de infraestruturas de carregamento	Entre Grupos	5,776	4	1,444	1,612	,177
	Nos Grupos	94,079	106	,896		
	Total	99,855	110			
Tempo de carregamento	Entre Grupos	4,296	4	1,074	1,074	,373
	Nos Grupos	105,023	106	1,000		
	Total	109,318	110			
Pouco conhecimento sobre os VE	Entre Grupos	1,797	4	,449	,449	,773
	Nos Grupos	104,967	106	1,000		
	Total	106,764	110			

Com este teste foi possível verificar-se que a barreira custo apresenta diferenças de acordo com a faixa etária, (sig = ,017; $p < 0,05$). Por outras palavras, significa que o custo pode ser percebido como uma barreira de acordo com as faixas etárias. As outras barreiras não apresentaram diferença de variância dentro do grupo e entre os grupos das várias faixas etárias.

Mais uma vez foi realizado uma tabulação cruzada entre as variáveis, interesse em adquirir VE, conhecimento familiaridade e acesso a informação com a variável da faixa etária. (tabela 5)

Tabela 5 – Tabulação cruzada relativa à faixa etária com as questões 6, 7, 8 e 10

Faixa etária *		Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Questão 6 - Como classifica o seu interesse em adquirir um VE.	Qui-quadrado de Pearson	30,872	16	,014
	N de casos Válidos	110		
Questão 7 – De um modo geral, qual é o seu nível de conhecimento sobre VE?	Qui-quadrado de Pearson	10,714	16	,827
	N de casos Válidos	110		
Questão 8 – De um modo geral, está familiarizado com os diferentes tipos de VE?	Qui-quadrado de Pearson	20,459	16	,200
	N de casos Válidos	110		
	Qui-quadrado de Pearson	22,232	16	,136

Questão 10 – Acredita que a informação acerca de VE é de fácil acesso?	N de casos Válidos	110		
---	--------------------	-----	--	--

Neste teste, a questão 6 (interesse) indicou valores de associação significativa com o a variável faixa etária, (sig=,014; p<0,05). No entanto as outras questões (7,8 e 10) não indicaram valores de significância associada à faixa etária.

4.3.2.3 Grau de escolaridade*Barreiras

De seguida testou-se se as barreiras apresentavam alguma variância de acordo com o grau de escolaridade. Para isso usou-se novamente o teste *one-way* Anova. (tabela 6).

Tabela 6 – Resultado do teste ANOVA entre as barreiras e o grau de escolaridade.

Variáveis		Soma dos Quadrados	Df	Quadrado médio	Z	Sig.
Custo	Entre Grupos	10,930	8	1,366	2,096	,043
	Nos Grupos	65,834	102	,652		
	Total	76,764	110			
Autonomia	Entre Grupos	12,846	8	1,606	1,440	,189
	Nos Grupos	112,654	102	1,115		
	Total	125,500	110			
Confiança nas baterias	Entre Grupos	4,632	8	,579	,419	,907
	Nos Grupos	139,586	102	1,382		
	Total	144,218	110			
Pouca informação disponível	Entre Grupos	4,036	8	,505	,533	,829
	Nos Grupos	95,564	102	,946		
	Total	99,600	110			
Falta de incentivos financeiros	Entre Grupos	6,007	8	,751	,899	,521
	Nos Grupos	84,366	102	,835		
	Total	90,373	110			
Falta de incentivos fiscais	Entre Grupos	4,362	8	,545	,570	,801
	Nos Grupos	96,692	102	,957		
	Total	101,055	110			
Falta de infraestruturas de carregamento	Entre Grupos	10,954	8	1,369	1,556	,148
	Nos Grupos	88,900	102	,880		
	Total	99,855	110			
Tempo de carregamento	Entre Grupos	7,959	8	,995	,991	,447
	Nos Grupos	101,359	102	1,004		
	Total	109,318	110			
Pouco conhecimento sobre os VE	Entre Grupos	8,716	8	1,090	1,122	,355
	Nos Grupos	98,047	102	,971		
	Total	106,764	110			

Mais uma vez a barreira custo apresenta diferenças com o grau de escolaridade, (sig = ,043; p<0,05). Isto, significa que o custo pode ou não ser percebido como uma barreira de acordo com os diferentes graus de escolaridade. As outras barreiras novamente não

apresentaram variância dentro do grupo e entre os grupos dos diferentes graus de escolaridade.

Mais uma vez foi realizado uma tabulação cruzada entre as variáveis, interesse em adquirir VE, conhecimento familiaridade e acesso a informação com a variável da faixa etária. (tabela 7)

Tabela 7 – Tabulação cruzada relativa ao grau de escolaridade com as questões 6, 7, 8 e 10

Grau de escolaridade*		Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Questão 6 - Como classifica o seu interesse em adquirir um VE.	Qui-quadrado de Pearson	32,892	32	,423
	N de casos Válidos	110		
Questão 7 – De um modo geral, qual é o seu nível de conhecimento sobre VE?	Qui-quadrado de Pearson	43,424	32	,086
	N de casos Válidos	110		
Questão 8 – De um modo geral, está familiarizado com os diferentes tipos de VE?	Qui-quadrado de Pearson	35,302	32	,315
	N de casos Válidos	110		
Questão 10 – Acredita que a informação acerca de VE é de fácil acesso?	Qui-quadrado de Pearson	16,686	32	,988
	N de casos Válidos	110		

Neste teste, nenhuma das questões (interesse, conhecimento, familiaridade e acesso a informação) mostrou algum valor de significância associada à variável escolaridade.

5. Discussão e Conclusões

Este estudo pretende responder a duas questões. A primeira é verificar se as barreiras apresentadas são percebidas pela amostra em estudo. E a segunda é perceber se existem diferenças em termos de características demográficas, tais como a idade, género e educação face à perceção das diferentes barreiras.

A literatura mostrou que existem inúmeras barreiras que afetam a intenção de compra dos VE. Através da bibliografia consultada foram identificadas como barreiras o custo, autonomia, confiabilidade do motor, confiança nas baterias, pouca informação disponível, falta de incentivos (financeiros, fiscais), falta de infraestruturas de carregamento, tempo de carregamento e pouco conhecimento sobre os VE.

Os resultados mostram que as barreiras à aquisição de VE ainda estão bem presentes, com algumas a destacarem-se mais que outras. Os resultados indicam que 62% da amostra está interessada em adquirir um VE. O estudo mostra sinais da existência de barreiras como: o custo, a autonomia, pouco conhecimento sobre os VE, falta de infraestruturas de carregamento e o tempo de carregamento, sendo que o custo aparenta ser a barreira mais dominante. O custo tem sido apontado como a principal barreira em inúmeros estudos (e.g. Egbue e Long, 2012; Accenture, 2011; Larson et al., 2015; Orlov e Kallbekken, 2019; Tu e Yang, 2019; Kowalska-Pyzalska et al., 2021; Higuera-Castillo et al., 2021). A ansiedade provocada nos condutores, devido à pouca autonomia dos VE, pode ser a razão que fez com que 55% dos inquiridos tivessem assinalado a autonomia como uma barreira, coincidindo com os resultados dos estudos de Mersky et al. (2016) e Liu et al. (2020).

O conhecimento também foi evidenciado como uma barreira, com os inquiridos a declararem terem um nível médio-baixo de literacia sobre o assunto. No estudo de Larson et al. (2015), os resultados mostraram que os consumidores sentem que precisam de mais informação acerca dos VE. Os incentivos atuais, que ajudam na compra dos VE, podem estar a ter pouco efeito no mercado, visto que uma percentagem significativa da amostra indicou que estes ainda constituem uma barreira (ainda não são suficientemente atrativos). Em consonância, o estudo de Orlov e Kallbekken (2019), indica que o pouco acesso a estes fundos/apoios pode ser uma barreira aos VE. A falta de infraestruturas de carregamento poderá ter impacto na hora de adquirir um VE, com 69% dos inquiridos a indicarem que esta insuficiência de postos é uma barreira. No estudo de Liu et al. (2020), os autores indicam que a falta de infraestruturas também é um fator que leva à ansiedade, em conjunto com a autonomia, causando retração na hora de adotar. O tempo de carregamento também apresenta valores com alguma significância, sendo que aproximadamente 71% da amostra indicou que este fator era uma barreira à adoção.

Neste estudo também se realizaram testes para se perceber se as diferentes características demográficas afetavam a perceção das barreiras. Os resultados referentes a relações/influência das características demográficas são diversos (White e Sintov, 2017). Primeiramente, com o auxílio do teste t, verificou-se que os elementos do género feminino e os elementos do género masculino da amostra não apresentavam diferenças significativas entre si relativamente à forma como percecionavam as barreiras à adoção de VE. Ou seja, podemos afirmar que o género nesta amostra não se relaciona com o reconhecimento das diferentes barreiras. Isto, é consistente com o resultado do estudo

de (Jensen et al., 2014), onde o gênero nada afeta a intenção de adotar. No entanto, nos estudos de Egbue e Long (2012) e He e Hu (2022), o gênero é mediador nas barreiras e na intenção de adotar. Contudo, as tabulações cruzadas indicaram que o gênero com o nível de conhecimento em geral sobre os VE (Q7) e a familiaridade com os diferentes tipos de VE (Q8) apresentam valores de significância associada.

Através do teste *one-way* Anova foi possível testar se existiam diferenças nas médias dos grupos, em termos das faixas etárias e níveis de escolaridade, em relação às barreiras. Os testes indicaram que o custo apresenta diferenças de variância em relação à faixa etária e ao grau de escolaridade. Nos resultados de Barth et al. (2016) e He e Hu (2022), os autores indicam que a faixa etária tem efeitos significativos na intenção de adotar um VE, no entanto o grau de escolaridade não afeta a intenção de adotar. Noutros estudos, a idade e o nível de educação não têm efeito significativo na intenção de comprar um VE (e.g., Egbue e Long, 2012; He et al., 2018). Através das tabulações cruzadas também foi possível identificar que a faixa etária e o interesse em adquirir um VE (Q7), mostraram valores de significância associada. O grau de escolaridade não apresentou quaisquer diferenças significativas nas tabulações cruzadas.

Apesar do interesse em adquirir um VE ser significativo, estes resultados indicam que ainda há muito trabalho a fazer de modo a aumentar as taxas de adoção dos VE. A continuação de estudos que identifiquem as barreiras que possam estar a retardar a adoção dos VE é fundamental. Na próxima secção mostramos implicações para os agentes desta área de negócio.

6. Implicações

Identificar os fatores mais importantes que possam estar a estagnar a adoção dos VE pode ser estratégico para as empresas do setor (Higueras-Castillo et al., 2021). Com isto, de seguem-se algumas recomendações:

- A falta de conhecimento é uma barreira por isso é importante que os governos promovam a pesquisa e disseminação da informação de modo a educarem os consumidores (Larson et al., 2015). As empresas produtoras destes veículos, assim como os revendedores, têm que ter em consideração o ambiente social de modo a facilitar o conhecimento (Jansson et al., 2017). A informação acerca dos VE deve ser mais objetiva e de confiança (por exemplo referir os valores de consumos e custos de funcionamento) (Larson et al., 2015; Vassileva et al., 2017).

- A comunicação e promoção destes veículos também deve ser tida em conta. Na hora de desenhar as estratégias de marketing destes produtos é importante que as vantagens dos VE, em relação aos de combustão, seja devidamente apresentada, juntamente com os principais benefícios (Rezvani et al., 2018; Orlov e Kallbekken, 2019; Moon, 2021).
- Os incentivos devem ser mantidos, e se possível, devem ser melhorados. Visto que os VE são mais caros que os veículos convencionais, é importante a manutenção deste tipo de estratégia de modo a aumentar a taxa de adoção (Orlov e Kallbekken, 2019; Higuera-Castillo et al., 2021). Neste estudo houve um número significativo de inquiridos que indicaram que os incentivos eram uma barreira. Portugal deve desenvolver e aumentar os incentivos de modo a melhorar os níveis de adoção de VE.
- Portugal possui cerca de 5000 postos de carregamento, no entanto é importante continuar a aumentar este número, de preferência os de carregamento rápido para que este acompanhe o crescimento dos VE. Incentivos à compra e instalação destas infraestruturas é essencial (IEA, 2020). Esta medida pode reduzir a ansiedade que as pessoas sentem em relação à autonomia dos VE (Egbue e Long, 2012; Vassileva et al., 2017). Estes postos são essenciais para que a adoção VE seja mais bem-sucedida (She et al., 2017). Dagsvik et al. (2002), verificaram que os VE têm maiores índices de adoção quando existem infraestruturas que os suportem.
- Empresas do setor devem continuar a melhorar a tecnologia dos VE, através do aumento da autonomia, do desenvolvimento das baterias, da diminuição dos tempos de carregamento e da melhoria dos incentivos (Higuera-Castillo et al., 2021). A autonomia é essencial para eliminar os receios dos compradores (Higuera-Castillo et al., 2021).

7. Limitações e futuras linhas de investigação

Este estudo apresenta limitações que podem servir de base para futuras investigações. Visto que, os resultados deste estudo, mais propriamente as relações entre as barreiras e as características demográficas apresentaram valores mistos, a importância de estudos futuros eleva-se, de modo a compreender melhor estas relações.

A segunda limitação deve-se ao facto de este estudo usar barreiras que foram identificadas na análise da literatura, não tendo um carácter exploratório. Um estudo como este poderia beneficiar da análise exploratória de outras barreiras, e de outras características demográficas como o rendimento anual, a etnia, e de aspetos psicográficos, como os valores ou a personalidade. Fatores como a ansiedade referente à autonomia e aos postos de carregamento devem ser estudados/aprofundados no futuro.

Outra limitação é a amostra não ser representativa da população, e possuir uma dimensão reduzida. A própria técnica de recolha dos dados apenas contemplava quem tivesse acesso à internet e soubesse preencher formulários online.

Uma possível futura linha de investigação será estudar o nível de conhecimento dos promotores de VE. É provável de muita da desinformação apontada tenha origem na inabilidade dos concessionários e postos de venda passarem a informação. Avaliar o conhecimento e informação fornecida por estes agentes poderá ser uma mais-valia para facilitar a adoção dos VE.

Referências

10 Razões para Mudar - UVE. (2021). Retrieved 14 November 2021, from <https://www.uve.pt/page/10-razoes-para-mudar/>

A European strategy on clean and energy efficient vehicles. (2022) (p. 3). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0186:FIN:EN:PDF>

Abuduaini, A. (2014). Barriers and benefits in the adoption of e-government in China. *Applied Mechanics and Materials*, 678, 473–476. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.678.473>

Accenture. Plug-in electric vehicles Changing perceptions, hedging bets Accenture end-consumer survey on the electrification of private transport. (2011). Retrieved from <https://www.compromisorse.com/upload/noticias/002/2794/accentureelectricvehicle.pdf>

Allianz X Monocle. (2021). *Monocle*, (149).

AVT. History of Electric Cars. Retrieved 17 May 2022, from <https://avt.inl.gov/sites/default/files/pdf/fsev/HistoryOfElectricCars.pdf>

Barth, M., Jugert, P., & Fritsche, I. (2016). Still underdetected—Social norms and collective efficacy predict the acceptance of electric vehicles in Germany. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 37, 64-77. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.11.011>

Carros elétricos. A maioria dos portugueses planeiam comprar... (2022). Retrieved 3 January 2022, from <https://web.archive.org/web/20211213193819/https://expresso.pt/economia/2021-12-13-Carros-eletricos.-A-maioria-dos-portugueses-planeiam-comprar-mas-o-custo-e-o-principal-entreve-2a51aec7>

Carros híbridos. (2022). Retrieved 19 April 2022, from <https://club.auto-doc.pt/magazin/carro-hibrido-como-funciona-e-quais-tipos-existem>

Carta-elétrica. (2022). Retrieved 19 April 2022, from https://expresso.pt/carta-eletrica/2021-09-08-Estana-hora-do-primeiro-guia-para-uma-nova-mobilidade.-Conheca-a-Carta-Eletrica-7bce8c85?fbclid=IwAR1fY8ADjan-EY_d8Xymn_bQmscRkoicNE6KJdq4VwPm5O4zDuoqu1MHEWM

Comparethemarket.com - Electric Vehicle Incentives in Europe. (2022). Retrieved 14 December 2021, from <https://www.comparethemarket.com/car-insurance/content/electric-vehicle-incentives/>

Dagsvik, J. K., Wennemo, T., Wetterwald, D. G., & Aaberge, R. (2002). Potential demand for alternative fuel vehicles. *Transportation Research Part B: Methodological*, 36(4), 361–384. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(01\)00013-1](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(01)00013-1)

Degirmenci, K., & Breitner, M. H. (2017). Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 51, 250–260. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.01.001>

Diffusion of Innovation Theory. (2022). Retrieved 13 June 2022, from <https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/sb/behavioralchangetheories/behavioralchangetheories4.html>

Diffusion of Innovation. (2022). Retrieved 5 June 2022, from <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/diffusion-of-innovation/>

Du, J., & Ouyang, D. (2017). Progress of Chinese electric vehicles industrialization in 2015: A review. *Applied Energy*, 188, 529-546. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.11.129>

EAF0- Incentives-legislations. (2022). Retrieved 18 April 2022, from <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal/incentives-legislations>

EAF0. (2022). Retrieved 02 January 2022, from <https://www.eafo.eu>

EEA. (2021). Retrieved 2 November 2021, from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emissions-intensity-of-1/assessment>).

Egbue, O., & Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy*, 48(2012), 717–729. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.06.009>

Electric Vehicles Initiative – Programmes - IEA. (2021). Retrieved 3 November 2021, from <https://www.iea.org/programmes/electric-vehicles-initiative>

Eltayeb, T.K.; Zailani, S.; Jayaraman, K. The examination on the drivers for green purchasing adoption among EMS 14001 certified companies in Malaysia. *J. Manuf. Technol. Manag.* 2010, 21, 206–225. <https://doi.org/10.1108/17410381011014378>

Faria, R., Moura, P., Delgado, J., & De Almeida, A. T. (2012). A sustainability assessment of electric vehicles as a personal mobility system. *Energy Conversion and Management*, 61, 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2012.02.023>

Frade, I., Ribeiro, A., Gonçalves, G., & Antunes, A. (2011). Optimal location of charging stations for electric vehicles in a neighborhood in Lisbon, Portugal. *Transportation Research Record*, 2252, 91–98. <https://doi.org/10.3141/2252-12>

He, X., & Hu, Y. (2022). Understanding the role of emotions in consumer adoption of electric vehicles: the mediating effect of perceived value. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(1), 84-104. <https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1878018>

He, X., Zhan, W., & Hu, Y. (2018). Consumer purchase intention of electric vehicles in China: The roles of perception and personality. *Journal of Cleaner Production*, 204, 1060–1069. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.260>

Higueras-Castillo, E., Guillén, A., Herrera, L. J., & Liébana-Cabanillas, F. (2021). Adoption of electric vehicles: Which factors are really important? *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(10), 799–813. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1818330>

Higueras-Castillo, E., Liébana-Cabanillas, F. J., Muñoz-Leiva, F., & ~ García-Maroto, I. (2019). Evaluating consumer attitudes toward electromobility and the moderating effect of perceived consumer effectiveness. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 51, 387–398. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.07.006>

How the electric car became the future of transportation. (2022). Retrieved 17 May 2022, from <https://www.businessinsider.com/electric-car-history-2017-5#it-even-had-key-advantages-over-gasoline-and-steam-powered-cars-in-the-early-1900s-yes-thats-right-cars-once-ran-on-steam-2>

Høyer, K. G. (2008). The history of alternative fuels in transportation: The case of electric and hybrid cars. *Utilities Policy*, 16(2), 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2007.11.001>

Hyundai | Blue Academy. (2022). Retrieved 18 April 2022, from <https://blueacademy.hyundai.pt/artigo/iuc-carros-eletricos/>

IEA – Data explorer EV Sales Share Cars (2021), Global EV Data Explorer, IEA, Paris. Retrieved 06 April 2022, from <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>

IEA – How global electric... (2021), How global electric car sales defied Covid-19 in 2020, IEA, Paris. Retrieved 06 April 2022, from <https://www.iea.org/commentaries/how-global-electric-car-sales-defied-covid-19-in-2020>

IEA (2021), Global EV Outlook 2021, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>

IEA, Global electric vehicle stock by region, 2010-2020, IEA, Paris. Retrieved 06 April 2022, from <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-vehicle-stock-by-region-2010-2020>

IEA. (2020). IEA - Global EV Outlook 2020. Retrieved from https://iea.blob.core.windows.net/assets/af46e012-18c2-44d6-becd-bad21fa844fd/Global_EV_Outlook_2020.pdf

Incentivo pela Introdução no Consumo de Veículos de Emissões Nulas (VEN 2022). (2022). Retrieved 18 April 2022, from <https://www.fundoambiental.pt/apoios-2022/mitigacao-das-alteracoes-climaticas1/incentivo-pela-introducao-no-consumo-de-veiculos-de-emissoes-nulas-ven-2022.aspx>

Incentivos 2021 - UVE. (2022). Retrieved 3 January 2022, from <https://www.uve.pt/page/incentivo-ve-2021/>

Jamshidi, D., Hussin, N., & Wan, H. L. (2015). Islamic banking services adoption as a new banking restructure: examining its adoption from the perspective of DOI theory and trust in Malaysia. *Humanomics*, Vol. 31 No. 2, pp. 214-223. <https://doi.org/10.1108/H-07-2013-0042>

Jansson, J., Nordlund, A., & Westin, K. (2017). Examining drivers of sustainable consumption: The influence of norms and opinion leadership on electric vehicle adoption in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 154, 176–187. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.186>

- Jensen, A. F., Cherchi, E., & de Dios Ortúzar, J. (2014). A long panel survey to elicit variation in preferences and attitudes in the choice of electric vehicles. *Transportation*, 41(5), 973–993. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9517-6>
- Kim, T. K. (2015). T test as a parametric statistic. *Korean journal of anesthesiology*, 68(6), 540–546. <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.6.540>
- Kim, T. K. (2017). Understanding one-way ANOVA using conceptual figures. *Korean journal of anesthesiology*, 70(1), 22–26. <https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.1.22>
- Kley, F., Lerch, C., & Dallinger, D. (2011). New business models for electric cars—A holistic approach. *Energy policy*, 39(6), 3392–3403. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.03.036>
- Kowalska-Pyzalska, A., Kott, M., & Kott, J. (2021). How much polish consumers know about alternative fuel vehicles? Impact of knowledge on the willingness to buy. *Energies*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/en14051438>
- Lane, B., & Potter, S. (2007). The adoption of cleaner vehicles in the UK: exploring the consumer attitude-action gap. *Journal of Cleaner Production*, 15(11–12), 1085–1092. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.026>
- Larminie, J., & Lowry, J. (2012). *Electric vehicle technology explained*, second edition (pp. 1, 14) [https://books.google.pt/books?hl=en&lr=&id=FwXcCmT1OQUC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Larminie,+J.,+%26+Lowry,+J.\(2012\).+Electric+vehicle+technology+explained.+John+Wiley+%26+Sons.&ots=q2OLjVodfz&sig=yqoemmlJgBGazVXPfYSwrRVx8&redir_esc=y#v=onepage&q=Larminie%2C%20J.%2C%20%26%20Lowry%2C%20J.%20\(2012\).%20Electric%20vehicle%20technology%20explained.%20John%20Wiley%20%26%20Sons.&f=false](https://books.google.pt/books?hl=en&lr=&id=FwXcCmT1OQUC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Larminie,+J.,+%26+Lowry,+J.(2012).+Electric+vehicle+technology+explained.+John+Wiley+%26+Sons.&ots=q2OLjVodfz&sig=yqoemmlJgBGazVXPfYSwrRVx8&redir_esc=y#v=onepage&q=Larminie%2C%20J.%2C%20%26%20Lowry%2C%20J.%20(2012).%20Electric%20vehicle%20technology%20explained.%20John%20Wiley%20%26%20Sons.&f=false)
- Larson, P. D., Viáfara, J., Parsons, R. V., & Elias, A. (2015). Consumer attitudes about electric cars: Pricing analysis and policy implications. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 69, 299–314. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.09.002>
- Liu, R., Ding, Z., Jiang, X., Sun, J., Jiang, Y., & Qiang, W. (2020). How does experience impact the adoption willingness of battery electric vehicles? The role of psychological factors. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(20), 25230–25247. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08834-w>
- Mersky, A. C., Sprei, F., Samaras, C., & Qian, Z. S. (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011>
- Moon, S. J. (2021). Effect of consumer environmental propensity and innovative propensity on intention to purchase electric vehicles: Applying an extended theory of planned behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1961950>

Motor vehicles in circulation: total and by type of vehicle. (2021). Retrieved 12 December 2021, from <https://www.pordata.pt/en/Portugal/Motor+vehicles+in+circulation+total+and+by+type+of+vehicle-3100-262483>

Neves, L. (2020). Barreiras e motivações à compra de um veículo elétrico (Mestrado). Universidade Católica Portuguesa - Porto.

Orlov, A., & Kallbekken, S. (2019). The impact of consumer attitudes towards energy efficiency on car choice: Survey results from Norway. *Journal of Cleaner Production*, 214, 816–822. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.326>

Pela primeira vez em Portugal... (2022). Retrieved 2 January 2022, from [https://www.uve.pt/page/vendas-ve-11-2021/#:~:text=Novembro%20de%202021%20ficará%20na,motores%20a%20gasóleo%20\(17.7%25\).](https://www.uve.pt/page/vendas-ve-11-2021/#:~:text=Novembro%20de%202021%20ficará%20na,motores%20a%20gasóleo%20(17.7%25).)

Portugal | EAFO. (2022). Retrieved 05 April 2022, from <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/portugal>

Que tipo de Veículos Elétricos existem? - UVE. (2021). Retrieved 13 November 2021, from <https://www.uve.pt/page/tipo-de-veiculos-eletricos/>

Range extender - Wikipedia. (2021). Retrieved 13 November 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Range_extender

Rezvani, Z., Jansson, J., & Bengtsson, M. (2018). Consumer motivations for sustainable consumption: The interaction of gain, normative and hedonic motivations on electric vehicle adoption. *Business Strategy and the Environment*, 27(8), 1272–1283. <https://doi.org/10.1002/bse.2074>

Rogers Everett, M. *Diffusion of innovations*. New York 1995, 12.

Seis em cada 10 portugueses... (2022). Retrieved 2 January 2022, from <https://www.dinheirovivo.pt/economia/seis-em-cada-10-portugueses-admitem-comprar-um-veiculo-eletrico-14404365.html>

She, Z. Y., Qing Sun, Ma, J. J., & Xie, B. C. (2017). What are the barriers to widespread adoption of battery electric vehicles? A survey of public perception in Tianjin, China. *Transport Policy*, 56(March), 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.03.001>

Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K., & Van Wee, B. (2012). Technological diversity of emerging eco-innovations: a case study of the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 37, 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.011>

Standvirtual - Marcas que produzem carros elétricos. (2021). Retrieved 19 November 2021, from <https://www.standvirtual.com/blog/marcas-produzem-carros-eletricos/>

Sulzberger, C. (2004). An early road warrior: electric vehicles in the early years of the automobile. *IEEE Power and Energy Magazine*, 2(3), 66–71. <https://doi.org/10.1109/mpae.2004.1293606>

- Tu, J. C., & Yang, C. (2019). Key factors influencing consumers' purchase of electric vehicles. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143863>
- Vassileva, I., & Campillo, J. (2017). Adoption barriers for electric vehicles: Experiences from early adopters in Sweden. *Energy*, 120, 632–641. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.11.119>
- Vendas VE 12- 2021! - UVE. (2022). Retrieved 11 January 2022, from <https://www.uve.pt/page/vendas-ve-12-2021/>
- Wattson - Mercado. (2021). Retrieved 29 December 2021, from <https://wattson.pt/mercado/>
- Wattson - Página inicial. (2021). Retrieved 29 December 2021, from <https://wattson.pt>
- White, L. V., & Sintov, N. D. (2017). You are what you drive: Environmentalist and social innovator symbolism drives electric vehicle adoption intentions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 99, 94–113. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.03.008>
- Yim, K. H., Nahm, F. S., Han, K. A., & Park, S. Y. (2010). Analysis of statistical methods and errors in the articles published in the Korean journal of pain. *The Korean journal of pain*, 23(1), 35-41. <https://doi.org/10.3344/kjp.2010.23.1.35>
- Zackrisson, M., Avellán, L., & Orlenius, J. (2010). Life cycle assessment of lithium-ion batteries for plug-in hybrid electric vehicles—Critical issues. *Journal of Cleaner Production*, 18(15), 1519-1529. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.06.004>

Anexos

Anexo A – Inquérito

Análise ao conhecimento e às barreiras em relação à compra de veículos elétricos

Caríssimos(as) participantes, o questionário que se segue insere-se no âmbito da dissertação de Mestrado de Empreendedorismo e Criação de Empresas da Universidade da Beira Interior, que visa analisar o conhecimento e as barreiras à compra de veículos elétricos.

Os dados recolhidos são exclusivamente usados para a investigação. A confidencialidade e o anonimato são garantidos.

Obrigado pela disponibilidade.

**VE - Refere-se a Veículos Elétricos*

* Obrigatório

1. Indique o seu género *

Masculino

Feminino

Outro

2. Indique a sua faixa etária *

- 18 a 24 anos
- 25 a 34 anos
- 35 a 44 anos
- 45 a 64 anos
- 65 ou mais anos

3. Indique-nos o seu local de residência (Concelho) *

Local esse onde se encontra pelo menos 75% do ano.

Introduza a sua resposta

4. Indique o seu grau de escolaridade? *

- Nenhum
- Ensino básico 1º ciclo (actual 4º ano/antiga instrução primária/4ª classe)
- Ensino básico 2º ciclo (actual 6º ano/antigo ciclo preparatório)
- Ensino básico 3º ciclo (actual 9º ano/antigo 5º liceal)
- Ensino secundário (actual 12º ano/antigo 7º liceal/ano propedêutico)
- Ensino pós-secundário (Cursos de especialização tecnológica, nível IV)
- Bacharelato (inclui antigos cursos médios)
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento

5. Indique há quanto tempo tem carta de condução (em anos)

*

Introduza a sua resposta

6. Como classifica o seu interesse em adquirir um veículo elétrico (VE)? *

Nem um pouco interessado	Um pouco interessado	Mais ou menos interessado	Muito interessado	Extremamente interessado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. De um modo geral, qual é o seu nível de conhecimento sobre VE? *

Nem um pouco entendido	Um pouco entendido	Mais ou menos entendido	Muito entendido	Extremamente entendido
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. De um modo geral, está familiarizado com os diferentes tipos de VE?

*

Nem um pouco familiarizado	Um pouco familiarizado	Mais ou menos familiarizado	Muito familiarizado	Extremamente familiarizado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Por favor, assinale os tipos de VE que conhece *

- Eléctricos Puros (BEVs)
- Híbridos (plug-in) (PHEVs)
- Híbridos em série
- Híbridos (sem plug-in)
- Híbridos Paralelo
- Não conheço nenhum, dos assinalados acima

10. Acredita que a informação acerca de VE é de fácil acesso? *

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem discordo e nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Tem conhecimento acerca dos incentivos fiscais que são oferecidos a quem decidir comprar um VE? *

Nem um pouco familiarizado	Um pouco familiarizado	Mais ou menos familiarizado	Muito familiarizado	Extremamente familiarizado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Indique a sua opinião em relação aos fatores que podem constituir uma barreira à aquisição de VE. *

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem discordo e nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Custo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autonomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiabilidade do motor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiança nas baterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pouca informação disponível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de incentivos financeiros (ex: crédito, descontos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de incentivos fiscais (ex: IUC, ISV)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de infraestruturas de carregamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo de carregamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pouco conhecimento sobre os VE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Submeter