



Dissertação

Mestrado em Marketing Relacional

***Motivações e barreiras à compra de viaturas
elétricas em Portugal***

Nuno Miguel Borges Gonçalves

Leiria, abril de 2020

Esta página foi intencionalmente deixada em branco



Dissertação

Mestrado em Marketing Relacional

***Motivações e barreiras à compra de viaturas
elétricas em Portugal***

Nuno Miguel Borges Gonçalves

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Joaquim Paulo Cordeiro
Conceição, Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico
de Leiria

Leiria, abril de 2020

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

“ A nossa casa está a arder. Eu estou aqui para vos dizer que a nossa casa está a arder (...) Os adultos continuam a dizer “Temos o dever de dar esperança aos mais novos”. Eu não quero a vossa esperança. Eu não quero que sejam esperançosos. Eu quero que entrem em pânico (...) E depois quero que ajam. Eu quero que ajam como agiriam numa crise. Eu quero que ajam como se a casa estivesse a arder.

Porque ela está. ”

Greta Thunberg

*discurso no Fórum Económico Mundial, Davos,
22 de janeiro de 2019 citado em “A Nossa Casa
Está a Arder” de Greta Thunberg, Svante Thunberg,
Beata Ernman e Malena Ernman, Thunberg (2019)*

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

Neste espaço e nestas singelas linhas agradeço a todos os que estando presentes todos os dias, me aturaram e tiveram imensa paciência para me ouvir dissertar sem fim.

Um muito obrigado a quem me acompanhou diretamente nesta longa jornada que agora se completa, os meus colegas de curso.

Um carinho muito especial à minha esposa, Liliana, companheira de muitas aventuras, o meu pilar de sanidade e amor da minha vida, dona de uma paciência inabalável.

Agradeço aos meus pais, sem os quais não estaria aqui, pelo seu incondicional apoio e amor.

Agradeço também ao meu orientador, o meu mestre “Yoda”, sem o qual o barco há muito tinha encalhado, o Professor Joaquim Paulo Conceição, que me orientou pelos fundamentos, passando pelas muitas barreiras e encontrando as motivações para levar este barco a bom porto.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

A crescente consciencialização das alterações climáticas tem servido como catalisador para a mudança de hábitos e comportamentos por parte dos consumidores. Para fazer face a estas mudanças e pressionada pelas instituições europeias e mundiais, a indústria automóvel tem vindo a alterar a sua produção, abandonando os motores a combustão interna e introduzindo cada vez maiores graus de eletrificação nas suas gamas. Porém, apesar das pessoas estarem muito preocupadas com o ambiente, continuam a resistir a agir sobre uma das suas maiores fontes de poluição, o automóvel. Estudos recentes e a quota de mercado das viaturas elétricas nos diferentes mercados, mostram que, o consumidor continua a privilegiar a compra de viaturas ambientalmente insustentáveis.

Esta dissertação foca-se nos veículos 100% elétricos e analisam-se um conjunto de barreiras e motivações à intenção de compra no consumidor português. Da revisão da literatura surge um conjunto de três potenciais barreiras: o elevado preço de compra, o carregamento da bateria e a ansiedade com a autonomia, e seis motivações, os incentivos financeiros estatais, os benefícios económicos, as preocupações pelo ambiente, a inovação ambiental, os atributos ambientais e a influência interpessoal. Avaliou-se também a potencial influência que o género, rendimento e nível de escolaridade do consumidor poderá ter na sua intenção de compra.

Para sustentar os objetivos do trabalho desenvolveu-se um estudo de carácter quantitativo, que através de um questionário disponibilizado online, permitiu obter uma amostra de conveniência com 185 respondentes.

Os resultados obtidos permitem concluir que apenas o preço age como barreira à intenção de compra, com as outras duas, o carregamento da bateria e a ansiedade de autonomia, a não serem suportadas por falta de significância estatística. Concluiu-se também que, os incentivos financeiros estatais, os benefícios económicos, a inovação ambiental, os atributos ambientais e a influência interpessoal são motivadores da intenção de compra, não sendo suportada as preocupações ambientais por falta de significância estatística. Verifica-se também, a ausência de influência por parte das três variáveis sociodemográficas presentes no estudo.

Com estes resultados, pretende-se contribuir para um melhor entendimento do consumidor que possa ser usada na elaboração de melhores estratégias de comunicação e marketing por parte dos intervenientes no setor automóvel.

Palavras-chave: intenção de compra, barreira, motivação, veículo elétrico, influência

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

The growing awareness of climate changes as served as a catalyst for a change in consumer habits and behaviours. To cope with these changes and under pressure from European and world institutions, the automotive industry has been changing its production efforts, moving away from traditional internal combustion engines and introducing ever greater degrees of electrification throughout its ranges. However, although people are very concerned about the environment, they still resist to act on one of their biggest sources of pollution, the automobile. Recent studies and the electric vehicles market share in most markets, show that, the consumer continues to privilege the purchase of environmentally unsustainable vehicles.

In this thesis, we focus on 100% electric vehicles and set to analyse a set of barriers and motivations to the purchase intention of the Portuguese consumer. From the literature review, a set of three potential barriers emerged: the high purchase price, battery charging and range anxiety, and six motivators, government financial incentives, economical benefits, environmental concerns, environmental innovativeness, environmental attributes and interpersonal influence. The potential influence that the consumer's gender, income and educational level may have on purchase intention was also evaluated.

To support the objectives of this thesis, we developed a quantitative study, which, through an online available questionnaire, allowed to obtain a convenience sample with 185 respondents.

The results obtained allowed us to conclude that, only the price acted as a barrier to the intention to purchase, the other two remaining, battery charging and range anxiety, were not supported by a lack of statistical significance. We also conclude that government financial incentives, economical benefits, environmental innovativeness, environmental attributes and interpersonal influence are motivators to the intention to purchase electric vehicles and due to a lack of statistical significance, environmental concerns were not supported as a motivator. There was also an absence of influence in the purchase intention by the three sociodemographic variables present in the study.

With these results, we intend to contribute to a better understanding of the consumer, that may be used in the development of better communication and marketing strategies by key players in the automotive sector.

Keywords: purchase intention, barrier, motivation, electric vehicle, influence

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de figuras

Figura 1 - Níveis de potência de carregamento rápido AC e DC no presente e futuro	2
Figura 2 – Emissões de GEE Wheel-to-Wheel de diversos motores e mix na produção de eletricidade.	10
Figura 3 - Teoria da Difusão das Inovações de Everett Rogers (2003) e a revisão de Geoffrey Moore (2014).....	12
Figura 4 – Quota de renováveis no <i>mix</i> de energia de países membros da EU.	22
Figura 5 – Emissões de CO ₂ de todo o ciclo de vida do veículo, comparação de várias tecnologias de combustíveis alternativos	24
Figura 6 – Ciclo de vida da bateria de uma viatura	26
Figura 7 – Gráfico com a densidade energética de alguns tipos de baterias e a gasolina.	27
Figura 8 – Peso e volume de vários sistemas de armazenamento de energia, considerando uma autonomia de 500 km.....	28
Figura 9 – Diferentes modos de carregamentos, potências, localizações típicas e tempo para carregar 100 milhas (161 km).	30
Figura 10 – Resposta à pergunta “onde procurou por informação quando comprou o seu automóvel?”	36
Figura 11 - Modelo conceptual do presente estudo.....	45
Figura 12 - Coeficiente de Correlação de Pearson.....	61
Figura 13 - Resultados da Regressão linear múltipla	63

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de Quadros

Quadro 1 - Caracterização sociodemográfica da amostra.....	47
Quadro 2 – Escalas utilizadas no estudo	49
Quadro 3 - Resultados da análise fatorial da escala de Incentivos financeiros pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	52
Quadro 4 - Resultados da análise fatorial da escala do preço pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	53
Quadro 5 - Resultados da análise fatorial da escala de benefícios económicos pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	53
Quadro 6 - Resultados da análise fatorial da escala de preocupações ambientais pelo método de componentes principais e rotação Varimax	54
Quadro 7 - Resultados da análise fatorial da escala da inovação ambiental pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	54
Quadro 8 - Resultados da análise fatorial da escala de atributos ambientais pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	55
Quadro 9 - Resultados da análise fatorial da escala do carregamento da bateria pelo método de componentes principais e rotação Varimax	55
Quadro 10 - Resultados da análise fatorial da escala da ansiedade de autonomia pelo método de componentes principais e rotação Varimax	56
Quadro 11 - Resultados da análise fatorial da escala de suscetibilidade de influência interpessoal informativa, pelo método de componentes principais e rotação Varimax	57
Quadro 12 - Resultados da análise fatorial da escala da intenção de compra, pelo método de componentes principais e rotação Varimax.....	57

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resumo dos estudos e influência do género na intenção de compra	41
Tabela 2 – Resumo dos estudos e influência do nível de educação na intenção de compra	42
Tabela 3 – Resumo dos estudos e influência do rendimento na intenção de compra	42
Tabela 4 – Resumo dos estudos e influência dos incentivos financeiros na intenção de compra.....	42
Tabela 5 – Resumo dos estudos e influência do preço na intenção de compra	42
Tabela 6 – Resumo dos estudos e influência dos benefícios económicos na intenção de compra.....	43
Tabela 7 – Resumo dos estudos e influência das preocupações ambientais na intenção de compra.....	43
Tabela 8 – Resumo dos estudos e influência da inovação ambiental na intenção de compra	43
Tabela 9 – Resumo dos estudos e influência dos atributos ambientais na intenção de compra.....	44
Tabela 10 – Resumo dos estudos e influência do carregamento da bateria na intenção de compra.....	44
Tabela 11 – Resumo dos estudos e influência da ansiedade de autonomia na intenção de compra.....	44
Tabela 12 – Resumo dos estudos e influência da suscetibilidade à influência interpessoal na intenção de compra	45
Tabela 13 – Resumo das hipóteses e resultados.....	71

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de siglas

APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
BEV	Viatura 100% elétrica (do inglês, <i>Battery electric vehicle</i>)
FCEV	Viatura elétrica a célula de combustível (do inglês, <i>Fuel cell electric vehicle</i>)
GEE	Gases com efeito de estufa
Gt	Giga tonelada, equivalente a 1 milhão de toneladas.
HEV	Viatura híbrida (do inglês, <i>Hybrid electric vehicle</i>)
ISV	Imposto sobre veículos
IUC	Imposto único de circulação
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt/hora
NEDC	Novo Ciclo de Condução Europeu (do inglês, <i>New European Driving Cycle</i>).
OMS	Organização Mundial de Saúde (do inglês, <i>World Health Organization</i>)
PHEV	Viatura Híbrida Plug-in (do inglês <i>Plug in Hybrid Vehicle</i>)
REX	Viatura elétrica com extensor de autonomia na forma de um motor a combustão interna.
TCO	Custo total de posse (do inglês, <i>total cost of ownership</i>)
UE	União Europeia
VE	Viatura Elétrica
WLTP	Procedimento Mundial Harmonizado de Teste de Veículos (do inglês, <i>Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure</i>)
WMO	Organização Mundial de meteorologia (do inglês, <i>World Meteorological Organization</i>)
ZEV	Veículo emissões zero (do inglês, <i>zero emission vehicle</i>)

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
LISTA DE FIGURAS	XIII
LISTA DE QUADROS	XV
LISTA DE TABELAS	XVII
LISTA DE SIGLAS	XIX
ÍNDICE	XXI
INTRODUÇÃO	1
Relevância para o setor automóvel	2
Relevância para a investigação científica e académica	3
Objetivos do trabalho	3
A estrutura do estudo	5
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
1.1. Introdução	7
1.2. Enquadramento global	7
1.3. Revisão de Literatura	11
1.4. Conclusão	40
2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	41
2.1. Introdução	41
2.2. Objetivos e hipóteses de investigação	41
2.3. Amostra e método de recolha de dados	45
2.4. Operacionalização das variáveis	48
2.5. Aperfeiçoamento das escalas utilizadas	52
2.5.1. Conclusão	58
3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	59
3.1. Introdução	59
3.2. Análise de resultados	59

3.2.1. Análise univariada	59
3.2.2. Regressão linear múltipla	61
3.3. Discussão dos resultados	64
3.4. Conclusão	70
4. CONCLUSÃO	73
4.1. Introdução	73
4.2. Síntese dos resultados, contributos da investigação e recomendações estratégicas para as empresas do sector automóvel	73
4.3. Limitações do estudo	78
4.4. Linhas de investigação futuras	79
5. BIBLIOGRAFIA	81
6. ANEXOS	113

Introdução

O setor dos transportes e mais concretamente os fabricantes de automóveis, tem sido alvo de pressões ambientais e legislativas nas últimas décadas no sentido de diminuir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) para a atmosfera. Este setor é um dos maiores contribuidores para as emissões de CO₂ com um terço do total emitido na União Europeia (UE), ficando apenas atrás do setor da energia, e enquanto as emissões desceram em todos os outros setores, este foi o único em que elas aumentaram, 27% em relação aos níveis de 1990 (EEA, 2019). Numa tentativa de contrariar essa tendência, a UE tem vindo a impor limites às emissões dos veículos novos, de 109g/km em 2020 segundo as regras WLTP, o que representa um decréscimo de 40% em relação a 2007 (ICCT, 2016). Para se poderem atingir as metas propostas para 2050 de zero emissões, os veículos elétricos são considerados a melhor solução, o que permitiria ao setor dos transportes diminuir drasticamente as suas emissões. De acordo com a Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2015) a “eletrificação dos transportes é importante para quebrar a dependência do petróleo e descarbonizar o setor” sendo que existe a necessidade de “acelerar a eletrificação do seu parque automóvel e dos outros meios de transporte” (Comissão Europeia, 2015, p. 15) de modo a se conseguir cumprir todos os objetivos propostos pela EU.

Para conseguir esse objetivo os fabricantes têm feito esforços no sentido da eletrização dos seus modelos, sendo o melhor exemplo o da Toyota com o modelo Prius lançado em 1997. Se inicialmente o custo das baterias inviabilizava economicamente a venda de viaturas 100% elétricas, essa barreira foi sucessivamente derrubada com o lançamento do Nissan Leaf em 2010, o Tesla Model S, o Renault Zoe em 2012 e o BMW i3 em 2013. De uma maneira ou outra, estes modelos inauguraram uma nova era no mercado automóvel. Desde 2010 que o custo das baterias tem descido consecutivamente de ano para ano, sendo expectável que desça a barreira psicológica dos \$100 por kWh em 2023 (Henze, 2019). A adicionar a isso, o tempo médio de carga da VE também tem descido, à medida que são desenvolvidos novos protocolos e novos equipamentos que permitem carregamentos com potências mais elevadas, com a instalação de postos com 50, 150 e mesmo superiores a 400kW (M. Nicholas & Hall, 2018), ver figura 1. Estes factos têm contribuído para a descida dos preços e o aumento da comodidade de possuir uma VE, o que tem levado, um pouco por todo o mundo a um aumento generalizado das vendas de carros elétricos.

Figura 1 - Níveis de potência de carregamento rápido AC e DC no presente e futuro

Connector type	Regions used In 2018	Typical power In 2018	Maximum power In 2018	Proposed power
CHAdeMO	Japan, Europe, North America	50 kW	200 kW, 400 kW	-
CCS Europe	Europe	50 kW	150 kW, 400 kW	-
CCS North America	United States, Canada	50 kW	150 kW, 400 kW	-
GB/T	China	50 kW	237.5 kW	900 kW by 2020 (new plug) ^a
Tesla	Worldwide	125 kW	145 kW	200+ kW (potentially >350 kW no date specified ^b)

^a See Yoshida, 2018

^b See Musk, 2016

Fonte: Nicholas & Hall (2018, p. 5)

Relevância para o setor automóvel

Esta temática tem sido alvo de inúmeros estudos ao longo dos tempos e embora possam parecer repetitivos, devido ao enorme progresso tecnológico nesta área e à rapidez com que acontece, a sua pertinência é sempre válida, uma vez que com o tempo também o consumidor se altera à medida que o mercado passa pelas fases de adoção (Rogers, 2003). Nestes últimos anos os fabricantes têm desviado todos os seus recursos financeiros para duas grandes áreas, a mobilidade elétrica e a condução autónoma, esperando daí construir uma vantagem competitiva sobre a concorrência. Quando sabemos que a compra de uma viatura, qualquer que seja, pelo seu alto valor monetário, implica um alto envolvimento por parte do consumidor (Abramson & Desai, 1993), este assunto reveste-se de maior importância, pois é absolutamente essencial vencer esta resistência de modo a poder chegar-se a um modelo de negócio economicamente viável (Kane, 2019).

Num setor presentemente em crise de vendas e de identidade e que emprega 13,8 milhões de europeus direta e indiretamente, o que representa cerca de 6,1% de toda a população ativa da UE, é de fulcral importância o futuro mercado das VE (ACEA, 2019b). Num mercado automóvel que em 2019 sofreu uma quebra e que se prepara para um 2020 de estagnação (Winton, 2019), as viaturas elétricas são, neste momento, as que mais crescem, sendo esse ritmo na casa das dezenas, 51,8% no terceiro trimestre de 2019 (ACEA, 2019c), sendo previsível que se mantenha em franca expansão na próxima década, à medida que mais fabricantes se lançam neste segmento.

O mercado automóvel português também tem acompanhado este crescimento generoso, sendo que após o período de ajustamento financeiro de 2010-2014, o mercado das VE tem conseguido índices de crescimento, na ordem dos 250%/ano, tendo crescido das 1.116 unidades em 2015 para as 15.263 em 2019 (EAFO, 2020).

É, pois, um mercado que demonstra uma procura cada vez mais crescente por parte do consumidor, que conta com o apoio tácito da globalidade dos governos mundiais e que demonstra a sua atratividade e dinamismo, como se pode ver na quantidade de lançamentos previstos para os anos vindouros, ver Anexo II.

Contudo a relativa infância do mercado, aliado a um consumidor ainda com dificuldades em compreender a VE, uma oferta confusa por parte dos fabricantes, falta de clareza na comunicação e a contrainformação por parte de lobbies, tem levado a diversos casos de divulgação de informação falsa, que tem levado à criação de mitos por parte do consumidor (Blága & Kovács, 2014; Loveday, 2019; Volkswagen, 2019).

Relevância para a investigação científica e académica

Do ponto de vista académico, vários autores destacam a necessidade de se estudarem as perceções e conhecimentos dos consumidores em relação às VE. Esses estudos devem ser preferencialmente realizados localmente, pois, mesmo no espaço europeu os consumidores são muito heterogéneos.

Podendo destacar-se diversos estudos em vários países europeus e em vários pontos no tempo, como os casos da Noruega (Bjerkan, Nørbech, & Nordtømme, 2016; Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013; Nayum, Klöckner, & Mehmetoglu, 2016; Simsekoglu, 2018), do Reino Unido (Berkeley, Jarvis, & Jones, 2018; Schuitema, Anable, Skippon, & Kinnear, 2013), dos Países Baixos (Dijk & Yarime, 2010; Noppers, Keizer, Bockarjova, & Steg, 2015; Noppers, Keizer, Bolderdijk, & Steg, 2014; Wilmink, 2015) ou da Dinamarca (Haustein & Jensen, 2018; Jensen, Cherchi, & Mabit, 2013), o caso português tem sido largamente ignorado pela maioria da comunidade científica e, excetuando os estudos de mercado da Cetelem e estudos locais da associação do setor, pouco se tem produzido sobre o mercado português.

Objetivos do trabalho

As barreiras e as motivações têm sido largamente estudadas, sendo objeto de estudos que se têm tornado basilares no entendimento da intenção de compra por parte de um consumidor adverso à mudança e receoso das novas tecnologias. Embora geograficamente, estejam espalhados um pouco por todo o mundo, o seu foco tem sido, compreensivelmente, em mercados com uma adoção massiva, como a Noruega, ou em mercados com enorme potencial económico, como são os casos dos Estados Unidos da América, a China, a Alemanha ou a Coreia do Sul, outros têm-se debruçado em casos anacrónicos, como o caso da Suécia. Mas o grosso da investigação tem sido centrado nos

mercados com elevado volume de vendas, sendo que os mercados menos apetecíveis e pequenos são postos de lado e ignorados. Quando a ACEA (2018) publicou o seu estudo em junho sobre a transição para uma mobilidade com emissões zero, concluiu sobre o estado da arte na Europa:

“A quota de mercado das VE é praticamente de 0% em países com um PIB abaixo de €18,000 (p. ex. a Europa Central e de Leste, mas também a Grécia atingida pela crise) (...) Em contraste uma quota de mercado de VE acima dos 1,8% ocorre em países com um PIB per capita superior a €35.000.” (ACEA, 2018, p. 6).

Traçando um gráfico com os dados disponíveis do PIB e das quotas de mercado, como podemos ver no Anexo I, ficamos realmente com uma ideia próxima do afirmado acima, contudo, Portugal surge como um caso anacrónico também, pois tendo um PIB pouco acima dos €18.000 (FMI, 2019), consegue ainda assim ter uma quota de mercado bem acima dos esperados “praticamente 0%”, sendo que em 2019 se cifrou em 5,7% de todas as unidades novas vendidas (EAFO, 2020). Portugal surge assim como um caso que merecia mais atenção por parte dos investigadores internacionais, um *case study* que poderia ajudar outros mercados a reproduzirem os valores de crescimento vistos em território nacional.

Apesar da aposta generalizada na oferta de VE por parte dos fabricantes e dos enormes investimentos por parte dos diversos governos, seja através de incentivos ou na construção da infraestrutura de carregamento, ainda existe um *gap* entre a atitude e a ação por parte do consumidor, que, mesmo ciente dos méritos da VE continua a colocar obstáculos à sua aquisição (B. Lane & Potter, 2007). Assim, neste estudo estabelecemos os seguintes objetivos:

1. Compreender cada uma das barreiras e motivações, tentando atribuir-lhes uma hierarquia de importância por parte do consumidor;
2. Conceber um modelo conceptual com as barreiras e motivações mais pertinentes ao caso do consumidor português;
3. Recolha dos dados sobre a temática em estudo de uma amostra representativa da população portuguesa;
4. Testar as hipóteses formuladas com os dados recolhidos, analisar e apresentar conclusões;
5. Sugerir novas linhas de investigação futura na área do marketing automóvel, relativas ao mercado emergente das VE.

No final deste estudo, depois de analisados e discutidos os resultados, teremos um conjunto de barreiras e motivações da maior importância para o consumidor português, que permitirão à empresa do setor de venda a retalho automóvel, traçar estratégias mais adaptadas e focar a sua comunicação no sentido de conseguirem salientar mais eficazmente as vantagens na aquisição de uma VE e também mitigar as barreiras mais relevantes para o consumidor português, caminhando assim para um mercado mais dinâmico e competitivo face às viaturas de combustão interna.

A estrutura do estudo

O estudo encontra-se dividido em 4 capítulos. Após a introdução em que se faz o enquadramento da temática escolhida, definem-se os objetivos do presente estudo e a sua relevância a nível empresarial e académica. No primeiro capítulo, faz-se a revisão de literatura, analisando-se o enquadramento teórico pertinente ao tema em análise, faz-se uma breve exposição dos efeitos ambientais e na saúde humana, seguida de uma também breve apresentação histórica e tecnológica sobre as VE. A revisão da literatura aborda então os estudos existentes sobre as barreiras e as motivações, detalhando os mais relevantes e pertinentes usados no presente estudo. No segundo capítulo descreve-se toda a metodologia do estudo, com a enumeração das hipóteses da investigação, a seleção da amostra e o método empregue na recolha dos dados, a operacionalização das variáveis e o aperfeiçoamento das escalas escolhidas e utilizadas no estudo. No terceiro capítulo é feito todo o tratamento estatístico dos dados recolhidos e as hipóteses de investigação são testadas com a regressão linear múltipla. Por fim, no quarto capítulo são apresentadas resumidamente as conclusões sobre cada uma das hipóteses e são efetuadas recomendações estratégicas para o setor, além de serem salientadas as limitações ao estudo e também as linhas de investigação futuras.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

1. Enquadramento teórico

1.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento da temática no campo teórico, seguido da revisão de literatura sobre as barreiras e motivações à aquisição das viaturas elétricas. No capítulo seguinte, depois de descritas e fundamentadas são formuladas as hipóteses de investigação de cada uma das barreiras e motivações.

1.2. Enquadramento global

As alterações climáticas têm estado na agenda política nestas últimas três décadas. No centro da discussão estão as emissões de CO₂, pois são de longe o gás que tem tido o maior impacto no aquecimento global. Inúmeros problemas ambientais são esperados para os próximos 50 anos com profundas implicações para toda a vida no planeta.

No seu relatório a *World Meteorological Organization*, (2019), traça um quadro com várias alterações derivadas das alterações climáticas, que começam a preocupar devido ao ritmo a que estão a acontecer. No período em análise (2015-19) houve um aumento da temperatura global, em 0,2°C em relação ao período anterior. O ritmo da subida do nível de água dos oceanos é quase o dobro do registado no anterior período de 1997-2006. Na Antártica, o ritmo do degelo e perda de massa das calotes polares, sextuplicou no período entre 1979 a 2017, cifrando-se agora nas 252Gt (em 1979 era de 40Gt).

Além dos efeitos das emissões de GEE na natureza, estes também se fazem sentir na saúde humana, segundo a Organização Mundial de Saúde, com base em dados de 2016, a poluição atmosférica é atualmente responsável pela morte de 7 milhões de pessoas todos os anos, dos quais 94% habitam em zonas de baixos a médios rendimentos (WHO, 2018). Contudo, um estudo recente com nova metodologia, reviu em alta o número real e coloca este valor mais próximo dos 8,79 milhões, surpreendentemente superior às 7,2 milhões de mortes causadas pelo tabagismo segundo estimativas da OMS (Burnett et al., 2018; Lelieveld et al., 2019). Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde, Portugal tem 0,3 anos de vida saudável perdidos por cada 100 habitantes devido à poluição ambiental atmosférica, valor abaixo da média da UE, mas reveladores dos efeitos a longo prazo na qualidade de vida (WHO, 2016), ver Anexo III.

Perante este cenário à escala global, 195 países assinaram, em 2015, o Acordo de Paris e comprometeram-se a tomar posições efetivas e significativas de redução das suas emissões de GEE. No artigo 2, alínea a) estabelece-se o objetivo geral de limitar o aumento

da “temperatura global bem abaixo dos 2°C acima dos níveis pré industriais” procurando limitar esse mesmo aquecimento de preferência a 1,5°C, de modo a conseguir reduzir-se o impacto das alterações climáticas na vida na Terra (United Nations, 2016).

Deste modo e para proteger o ambiente para as gerações futuras, a Comissão Europeia elaborou em 2011 o “*A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*”, e nele se estabeleceu o importante objetivo das emissões em 2050 serem 80% a 95% das registadas no ano de 1990 (European Commission, 2011a, 2011b; European Council, 2014). Em 2014 a União Europeia a 28, ultrapassou o seu primeiro objetivo, 6 anos antes do prazo a que se tinha comprometido.

Contudo, o tempo urge, e com o objetivo de 2030 à vista, surge a necessidade de acelerar o ritmo, pois de acordo com o estudo da Climate Analytics, (2015), a redução em 2030 terá de ser na ordem dos 50% e em 2050 deveria mesmo ser negativa, com uma redução de 130% em relação às emissões de 1990, para se poderem cumprir os objetivos iniciais.

Para se poderem atingir estas metas em 2050, os veículos elétricos são considerados a melhor solução, porque permitirão ao setor dos transportes diminuir drasticamente as suas emissões. De acordo com a Comissão Europeia (2015) a “eletrificação dos transportes é importante” de modo a “quebrar a dependência do petróleo e descarbonizar o setor” sendo que existe a necessidade de “acelerar a eletrificação do seu parque automóvel e dos outros meios de transporte” de modo a conseguir-se cumprir todos os objetivos propostos pela UE.

1.2.1. Breve apresentação histórica da viatura elétrica

Aos olhos do consumidor o veículo elétrico parece vindo do futuro, uma inovação, e, como acontece com todas as inovações, traz mudanças, algo a que o consumidor normalmente responde com a denominada resistência à inovação, que tem de ser vencida antes da adoção (Ram, 1987). Mas, na realidade a VE surgiu bastante antes dos modelos a combustão interna. O primeiro veículo elétrico data de 1834, e foi inventado por Thomas Davenport, um ferreiro de profissão, a viabilidade do carro era baixa uma vez que utilizava baterias não recarregáveis (Chan & Chau, 2001). O primeiro veículo com uma bateria recarregável com a tecnologia de Gaston Planté, aparece em 1874 pelas mãos de David Lionel Salomons, contudo, era um pequeno triciclo com três rodas (Chan & Chau, 2001), o primeiro veículo elétrico com aspeto de automóvel, embora ainda com 3 enormes rodas, surge em 1881, pela mão de Gustave Trouvé (Ehsani, Gao, & Emadi, 2010; Høyer, 2008). Aquele que é considerado como o primeiro carro com motor a combustão interna de produção (i.e. motor a quatro tempos), surge em 1885 pela mão de Karl Benz (Chan &

Chau, 2001; Høyer, 2008), sendo que nesta altura surge também uma das tecnologias que apenas voltaria a ser falada nos anos 90 do século XX, a propulsão híbrida, esta surge pela primeira vez no Lohner-Porsche de 1899, em que Ferdinand Porsche combinava motores elétricos em cada roda do eixo dianteiro com um motor a combustão interna (Høyer, 2008; Murata, 2012).

De se notar que em 1900, 38% de todos os veículos vendidos no Estados Unidos da América eram elétricos (Chan & Chau, 2001). Mas com a queda dos preços dos combustíveis e a massificação do motor a combustão interna, as vendas caíram a pique e a partir daí o veículo elétrico só teria preponderância, sempre que houvesse escassez de combustível, tal como aconteceu durante ambas as guerras mundiais e com a crise de 1973 (Anderson & Anderson, 2010).

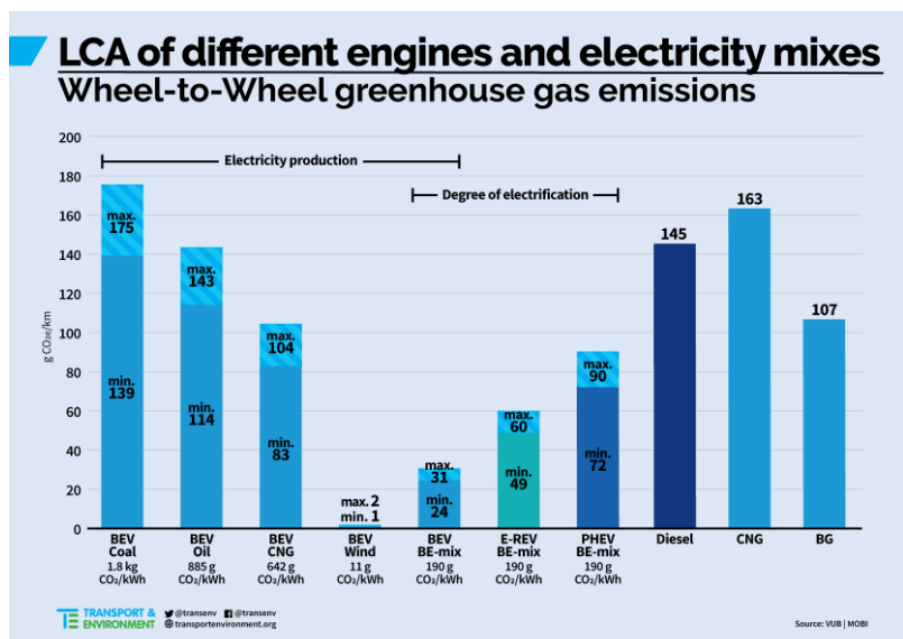
A história dos carros elétricos está intrinsecamente ligada à das baterias (Anderson & Anderson, 2010). E os desenvolvimentos foram, durante a maior parte do século XX, lentos, e foi apenas com a descoberta feita em 1967 por Klaus Beccu da bateria de hidreto metálico de níquel (NiMH), e consequentes melhorias feitas por Stanford R. Ovshinsky em 1986 (Williams, 2018), que se deu um dos maiores impulsos em cem anos. A primeira geração de veículos eletrificados dos anos 90 usaria estas baterias. Em paralelo a este desenvolvimento, as investigações e consequentes descobertas de Michael Stanley Whittingham, John B. Goodenough e Akira Yoshino contribuem para tornar possível a bateria de íons de lítio (Li-Ion) (Temming & Lambert, 2019; Williams, 2018), com a Sony a lançar comercialmente a primeira bateria em 1991. A geração atual de viaturas no mercado usam basicamente esta tecnologia podendo variar na química do cátodo (Blomgren, 2017, p. A5021).

1.2.2. Breve explicação tecnológica da viatura elétrica

No mercado atual podemos dividir as viaturas, em seis categorias, de acordo com o tipo de energia que utilizam. As viaturas, a que mais comumente se denominam de convencionais são as propulsionadas pela queima de combustível, seja gasolina, gasóleo ou outro. No primeiro patamar da eletrificação temos as viaturas híbridas (HEV) e híbridas plug-in (PHEV), em ambos os casos a viatura está munida de um motor a combustível interno, que, queimando combustível, continua a ter emissões significativas, embora em certos ciclos sejam inferiores a uma viatura convencional, está também munida de uma bateria que pode coadjuvar a locomover a viatura ou em certas ocasiões permitir a locomoção a 100% elétrica. Desta forma os híbridos (HEV) são mais eficientes que o comum carro a combustão interna (Schuitema et al., 2013), contudo uma vez que não se pode recarregar a bateria esta motorização é apenas vista como uma medida para melhoria

da eficiência nos consumos (Proff & Kilian, 2012), assim as viaturas híbridas plug-in (PHEV) que possuem uma bateria de maior capacidade e têm a possibilidade de serem recarregadas através da ligação a uma tomada comum (Sovacool & Hirsh, 2009) têm a capacidade de efetuar maiores deslocções em modo 100% elétrico e também a maior flexibilidade de se poderem locomover com combustível convencional para as deslocções mais longas (Egbue & Long, 2012). A viatura elétrica com extensor de autonomia (REX), é movida 100% pela energia armazenada na bateria, contudo tem também um pequeno motor a combustão que tem como única tarefa agir como gerador, fornecendo energia de volta à bateria, devido a esse facto, é a única VE com emissões diretas de escape. Quando uma VE é movida apenas pela energia armazenada na sua bateria (BEV), a viatura é 100% elétrica e obtém a sua energia através da rede elétrica, sendo necessário ligar a uma ficha para o efeito, sendo também denominadas de viaturas plug-in, embora ao contrário das PHEV esta não tenha qualquer motor interno a combustão, não tem por isso emissões diretas na viatura, as suas emissões são aquelas que aconteceram na produção da energia com que se carregou, variando de acordo com o *mix* energético de cada país, como está ilustrado na figura 2, essas emissões mesmo numa produção energética 100% a carvão, seriam no pior dos casos similares às viaturas convencionais. Por fim temos a viatura a célula de combustível que utiliza uma reação eletroquímica entre o hidrogénio, que é o combustível, e o oxigénio, que é o oxidante, para produzir a eletricidade que é armazenada na bateria, difere da VE na bateria e no carregamento, tem uma bateria de menor

Figura 2 – Emissões de GEE Wheel-to-Wheel de diversos motores e mix na produção de eletricidade.



Fonte: Julia Poliscanova (2017, p.45)

capacidade e uma vez que apenas precisa de ser reabastecida de hidrogénio numa bomba específica, esta operação é muito mais rápida que um carregamento elétrico (EEA, 2016). Contudo uma vez que não tem ainda expressividade no mercado, a viatura com célula de combustível, ou FCEV, tem como grandes desvantagens, o facto de não haver estações de carregamento presentemente em Portugal (Marmé, 2020) e uma vez que atualmente é produzido a partir de combustíveis fósseis pelo facto de ainda não ser economicamente viável produzir o hidrogénio a partir de fontes renováveis (ICCT, 2017).

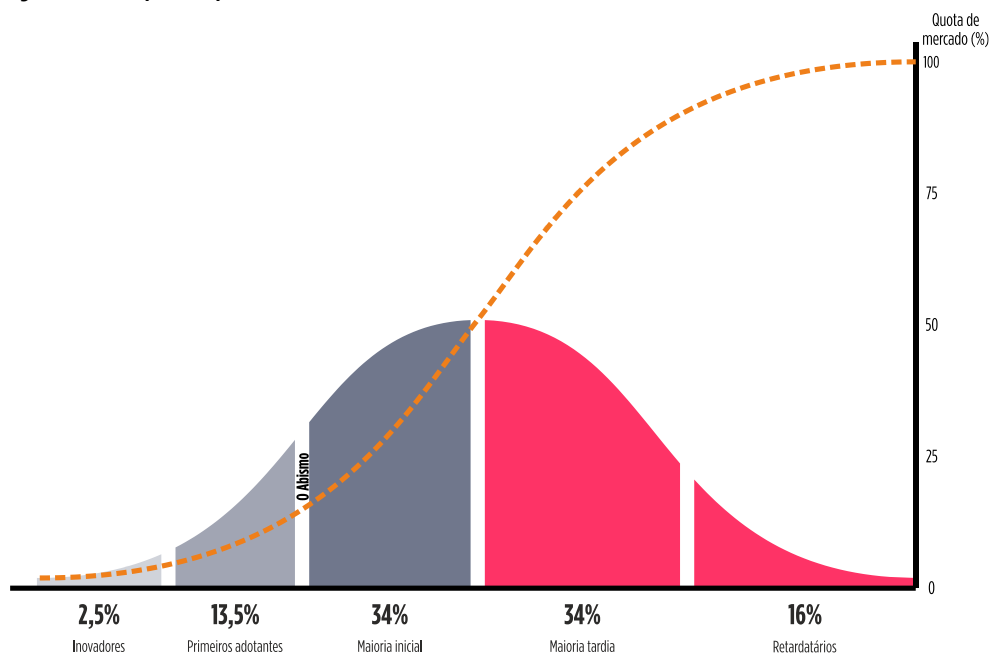
Em conclusão, as BEV (*Battery electric vehicle*) possuem um sistema de propulsão 100% elétrico, baterias de maior capacidade em relação aos HEV e PHEV e por isso uma maior autonomia em modo 100% elétrico, são também recarregadas através de uma tomada comum ou num posto de carregamento (Proff & Kilian, 2012). São neste momento a opção mais viável e a economicamente mais bem sucedida para a redução dos gases de efeito estufa, a poluição atmosférica e o ruído do transporte privado (Brady & O'Mahony, 2011), ver resumo no Anexo IV. Pelas suas virtudes e vantagens é nesta categoria que o presente estudo assenta.

1.3. Revisão de Literatura

Para o consumidor, as inovações são habitualmente recebidas com uma resistência que tem de ser vencida antes da sua adoção global (Ram, 1987). Esta resistência levantada pelo consumidor tem vindo a ser estudada por diversos investigadores num esforço de entendimento para melhor se poderem gizar estratégias de mercado e incentivos bem sucedidos (Plötz, Schneider, Globisch, & Dütschke, 2014). Esse entendimento só se torna possível com um conhecimento de quais são as características, necessidades e anseios por parte dos inovadores e os primeiros adotantes (Rogers, 2003).

Geoffrey Moore (2014), na sua revisão da Teoria da Difusão das Inovações de Everett Rogers (2003), acrescentou o conceito de que as inovações têm na passagem entre os primeiros adotantes e a maioria inicial, um momento de morte, que o autor denomina de abismo, segundo o autor é aqui que reside o futuro da VE, dependendo do grau de descontinuidade implícita, a sua adoção poderá não sair das fases iniciais, sendo um produto marginal no mercado, ver figura 3. Contudo, como já tem sido mostrado em alguns mercados, o abismo é ultrapassável, veja-se o exemplo da Noruega, ver Anexo I, em 2015 já se encontrava na maioria inicial e este ano a manter-se o ritmo estará na maioria tardia.

Figura 3 - Teoria da Difusão das Inovações de Everett Rogers (2003) e a revisão de Geoffrey Moore (2014).



Fonte: Everett Rogers (2003), Geoffrey Moore (2014).

Para a VE poder atravessar esse momento, tem de ultrapassar uma série de obstáculos, que, segundo a literatura se dividem em internos e externos à VE. Nos internos poderemos encontrar todos os que dizem respeito à viatura e a toda a tecnologia que aporta, ou seja, a bateria, bem como a todos os custos diretos, sejam o custo de aquisição como o custo da manutenção. Nos externos encontramos o preço da eletricidade, infraestrutura de carregamento, incentivos financeiros e não financeiros e também os benefícios ambientais. E apesar de outros estudos dividirem de maneiras diferentes, parece-nos que, no fim o resultado só diferirá na arrumação, Steinhilber, Wells, & Thankappan (2013) e Rietveld e Stough (2005, p.55-56) por exemplo, dividem as características em 6 grandes áreas, onde arrumam um grande número de fatores. Para não divagar tanto, optou-se por analisar apenas 13 fatores neste estudo.

1.3.1. Características dos adotantes

O comprador/adotante das VE tem vindo a ser tipificado em diversos estudos, que ajudam a construir um quadro que permite um melhor entendimento. Em relação ao género enquanto condição para haver uma intenção predominante na aquisição da VE é uma variável à qual falta a devida consistência. Talvez devido ao facto de expressarem maior preocupação pelo ambiente quando comparado com os homens (Hunter, Hatch, & Johnson, 2004), alguns estudos revelam as mulheres como tendo maiores intenções de compra das VE (Hunter et al., 2004; Shen & Saijo, 2008), contudo, outros estudos afirmam exatamente o contrário (Carley, Krause, Lane, & Graham, 2013; Tran, Banister, Bishop, &

McCulloch, 2013) ou então, que no fundo não existe qualquer correlação entre o género e a intenção de compra (She, Sun, Ma, & Xie, 2017).

Apesar de diversos estudos indicarem que indivíduos com um nível de educação mais elevado são mais suscetíveis à aquisição de uma VE, ou de pelo menos estarem mais abertos a essa ideia (Carley et al., 2013; Hidrue, Parsons, Kempton, & Gardner, 2011), o contrário também parece ser verdade, uma vez que segundo Sierzchula, Bakker, Maat, & Van Wee (2014) nem o nível de educação nem o rendimento são bons indicadores da adoção, pois “na perspetiva de um país, esses indivíduos representam uma pequena porção da população” (Sierzchula et al., 2014, p. 192) logo sem representatividade estatística. De acordo com Hidrue et al. (2011) e ao contrário do que seria de esperar, o aumento do rendimento na realidade reduz a probabilidade de adoção da VE, já que segundo David Diamond (2009), “existe uma relação positiva entre o rendimento e a adoção de híbridos” e que no final quem mais beneficia com os incentivos serão os “consumidores com maiores rendimentos, que já eram quem tinha maiores intenções à partida” (Diamond, 2009, p. 982).

1.3.2. Incentivos

Os incentivos financeiros têm como objetivo principal o de compensar o comprador pelas evidentes desvantagens da VE, minimizando o inconveniente do preço elevado e ajudando a equilibrar as contas dos custos de utilização, ao reduzir-se o preço de aquisição espera-se assim levar à adoção das VE (Figenbaum, Assum, & Kolbenstvedt, 2015). Os incentivos têm sido atribuídos por múltiplos governos mundiais em diversas etapas do processo de compra, uns poderão ser no ato de compra e outros atribuídos *a posteriori* de modo a tentar contrabalançar a imagem algo negativa da VE.

Globalmente podemos agrupá-los em 4 tipos, 1) Incentivos diretos na compra, são todos os descontos ou subsídios governamentais atribuídos no ato da compra; 2) Isenção de IVA ou imposto de compra, neste caso os compradores são isentos do pagamento do IVA ou impostos relativos à compra, como sejam as taxas de CO₂; 3) Reembolso posterior à compra, o incentivo monetário é entregue após a aquisição da viatura por parte do comprador, é, normalmente, uma medida estatal; 4) Crédito fiscal, o comprador com a aquisição ganha créditos fiscais que lhe permite pagar menos impostos em sede de IRS (Hardman, Chandan, Tal, & Turrentine, 2017).

A eficácia dos incentivos é matéria de enorme debate e de aturados estudos. Segundo (Gallagher & Muehlegger, 2011) os incentivos apresentaram um significativo efeito no aumento das vendas de viaturas híbridas, enquanto que um aumento da gasolina apenas

representou um modesto aumento nas mesmas. Já, segundo Egbue e Long (2012), os atuais incentivos poderão não ser eficazes, devendo talvez ser acompanhados de ações que aumentem os níveis de confiança/conhecimento dos consumidores na tecnologia. Sierzchula et al. (2014), demonstraram a eficácia dos incentivos na adoção das VE nos 30 países que analisaram, conseguindo mesmo concluir que quando os incentivos são inferiores a \$2.000 estes surtem pouco efeito. Apesar do aumento das vendas na generalidade, torna-se difícil atribuir esse efeito ou parte dele, aos incentivos, já que como descobriram DeShazo, Sheldon, & Carson (2017), sem incentivos os consumidores preferem viaturas PHEV menos dispendiosas, e que no segmento de consumidores com mais altos rendimentos a compra pende naturalmente para as VE mais dispendiosas. Logo “incentivos dependentes do rendimento, podem aumentar o número de compradores, contudo o preço de aquisição do veículo ainda é muito relevante” (Plötz, Sprei, & Gnann, 2017, p. 799), sendo que a subsídioção tem o efeito pernicioso de favorecer naturalmente os que têm maiores rendimentos, o que os torna socialmente injustos (Rudolph, 2016). A sua eficácia é limitada ao mercado a que diz respeito, sendo de notar a disparidade nos vários países europeus com variados graus de sucesso (ACEA, 2019d).

Em Portugal, os primeiros incentivos à mobilidade elétrica surgem com a publicação da Lei n.º 22-A/2007, em que o artigo 5º determina a isenção do pagamento do Imposto sobre veículos (ISV) e do Imposto único de circulação (IUC) de que as VE continuam a beneficiar até hoje. Posteriormente, o governo tem legislado intensivamente sobre esta matéria, tendo-se dotado de legislação de modo a não deixar que o país se desatualize em relação aos demais parceiros europeus. Em 2009 foi aprovada a Resolução do Conselho de Ministros nº81/2009, em que se consagra o incentivo à aquisição de viaturas 100% elétricas no valor de €5.000. Mais tarde, aquando da aprovação da reforma da fiscalidade verde em 2014, no Decreto Lei n.º 82-D/2014, o executivo fixou o incentivo à compra de viaturas elétricas em €4.500 (Capítulo IV, artigo 25º, linha 1a), o incentivo foi posteriormente reduzido no Orçamento de estado de 2017, no artigo 181º, para os €2.250 (Decreto Lei n.º 42/2016). No orçamento de estado para 2019 (Decreto Lei n.º 71/2018) procedeu-se a algumas alterações, além da manutenção do valor do incentivo fiscal direto à compra de veículos 100% elétricos no valor de €2.250 tanto para particulares como para empresas, reforçou-se a rede de carregamento MOBI.E, “2019 será o ano da total cobertura do território nacional, prevendo-se a conclusão da segunda fase da rede piloto, com a instalação de um posto de carregamento em cada município em falta” (Decreto Lei n.º 70/2018). Contudo, com a aprovação do Despacho nº2210/2019, o governo decidiu reforçar o incentivo direto para €3.000 por viatura para as pessoas singulares e de €2.250 para as pessoas coletivas, além do alargamento do incentivo também para os motociclos,

com o incentivo direto até um máximo de €400 e nas bicicletas urbanas elétricas até um máximo de €250, estando ambos limitados a 1.000 unidades, podendo a verba transitar de uma categoria para a outra (Despacho n.º 2210/2019).

Além do incentivo financeiro direto no ato de compra presente no orçamento de Estado, a estratégia ambiental assentou também na isenção dos outros dois impostos que normalmente taxam as viaturas. No decreto lei nº22-A/2007 criou-se as isenções de que as VE gozam até aos dias de hoje. A isenção do Imposto Sobre Veículos (ISV) (Anexo I, Capítulo 1, artigo 2, linha 2, alínea A) e do Imposto Único de Circulação (Anexo II, Capítulo I, artigo 5, linha 1, alínea D). Estes são os 3 incentivos financeiros estatais disponíveis até à data.

Poderá, esporadicamente, existir algum incentivo financeiro disponibilizado pelas marcas e *stands* de venda, contudo, existem sempre dentro da sua estratégia de marketing e comunicação, sendo, todavia, impossível enumerá-los, devido ao seu carácter efémero.

O horizonte temporal dos incentivos nunca foi discutido publicamente, e não existe nenhum limite na variada legislação portuguesa aprovada desde 2007. Contudo é expectável que as vendas cairão quando os incentivos forem diminuídos ou cortados de todo. Tal foi o caso no estado da Geórgia nos Estados Unidos da América (Badertscher, 2015), e também nos Países Baixos quando o governo decidiu começar a taxar os híbridos plugin para impulsionar as vendas das VE, o mercado reagiu com as vendas a caírem a pique (Tietge, Mock, Lutsey, & Campestrini, 2016).

No estudo de Christian Rudolph (2016) os autores misturam incentivos financeiros e não financeiros e provam a sua eficácia no aumento da adoção da VE, deixando no ar o lado negativo dessa adoção, uma vez que o aumento do transporte pessoal será à custa do transporte coletivo, contrário aos investimentos efetuados pelos governos nas últimas décadas. Mersky, Sprei, Samaras, & Qian (2016) concluem que os incentivos não financeiros têm uma influência mínima ou mesmo nenhuma na compra. Os incentivos conseguem uma influência positiva na adoção das VE no caso do mercado chinês (Xian Zhang, Wang, Hao, Fan, & Wei, 2013; Xiang Zhang, Bai, & Shang, 2018), em alguns países europeus (B. Lane & Potter, 2007; Sierzchula et al., 2014) e no mercado americano (Krupa et al., 2014).

1.3.3. Preço

A compra de automóveis tem sido sempre associada a um alto envolvimento por parte do consumidor (Abramson & Desai, 1993). Devido ao seu elevado preço, o automóvel acarreta, pois, um alto risco financeiro para o consumidor, que desta forma fica

extremamente envolvido na sua compra (Lamb, Joseph F. Hair, & McDaniel, 2011). De acordo com Joseph Abramson e Suzanne Desai (1993), tanto o preço como o tempo de posse do automóvel suscitam uma ansiedade no consumidor, que é um reflexo do risco da aquisição. Daqui resulta que o preço e o envolvimento por parte do consumidor estão habitualmente diretamente relacionados.

O preço torna-se ainda mais relevante se considerarmos que uma VE custa em média mais \$12.000 quando comparado com uma viatura convencional (Baik, Hensley, Hertzke, & Knupfer, 2019). Diversos estudos confirmam que, o elevado preço de aquisição é quase universal, estando presente como a barreira mais importante, (Marija Bockarjova, Knockaert, Rietveld, & Steg, 2013; Egbue & Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012; Helveston et al., 2015; Hidrue et al., 2011; Horne, Jaccard, & Tiedemann, 2005; Jensen et al., 2013; Ziegler, 2012). A influência do preço na disposição para pagar por um produto verde, como é o caso da VE, encontra-se estudado por Oliver & Lee (2010) e Kim Connell (2010) em que o preço elevado influencia negativamente a sua aquisição, já de acordo com Aertsens, Mondelaers, Verbeke, Buysse, & van Huylenbroeck (2011), preços mais baixos influenciam positivamente a adoção de produtos verdes. Neste sentido é recomendado aos fabricantes automóveis que priorizem a baixa de preços, aconselhando mesmo uma VE espartana e destinada a um público mais jovem e com poucas posses de maneira a conseguir maior adoção (Junquera, Moreno, & Álvarez, 2016).

De acordo com os países estudados por Thiel, Alemanno, Scarcella, Zubareyeva, & Pasaoglu (2012), 75% dos inquiridos concordaram que as VE são dispendiosas, com a Alemanha e a França acima da média encontrada. Situação peculiar, uma vez que ambos os países desfrutam de rendimentos bem acima dos outros países presentes no estudo, ver Anexo I. Porque, de acordo com Potoglou & Kanaroglou (2007), no geral, os consumidores com maiores rendimentos tendem a não se importar de pagar mais para poderem possuir uma VE e os seus benefícios implícitos, uma vez que são menos sensíveis à questão do preço.

Segundo Aasness & Odeck (2015) e também Sloten (2015), o preço relativamente alto é a consequência direta dos altos custos das baterias, pois a maior componente do preço observado numa VE deve-se sobretudo ao seu peso no custo total, que, se em 2015 era de 57%, tem descido gradualmente até aos 33%, sendo projetado que desça até aos 20% em 2025 (Bullard, 2019), à medida que as economias de escala, melhoramentos na cadeia de produção e otimizações no fabrico fazem naturalmente os preços cair (L. Gaines & Cuenca, 2000), como se pode observar no Anexo V.

Segundo o estudo de Bomb, McCormick, Deurwaarder, & Kåberger (2007), relativo a combustíveis alternativos, o custo elevado tem como efeito a secundarização dos benefícios ambientais associados, dado que o consumidor apenas os equaciona se forem economicamente competitivos. Urge então descer os preços sob pena da adoção por parte dos consumidores ser marginal não conseguindo a VE cumprir as suas promessas; assim, neste cenário essa redução de custos tem de vir da descida dos preços das baterias (Hidruet al., 2011). Pois de acordo com Hackbarth & Madlener (2013), o preço de aquisição tem “um impacto negativo e bastante significativo nas decisões de escolha” (Hackbarth & Madlener, 2013, p. 9).

É pois, quase universal a conclusão de que o alto preço de aquisição das viaturas elétricas é o maior obstáculo à sua maior difusão entre os consumidores (Berkeley et al., 2018; Carley et al., 2013; Egbue & Long, 2012).

1.3.4. Benefícios económicos

Além do custo de aquisição pago à cabeça pela viatura, deve-se também ter em conta os custos associados à sua posse e operação. Podem-se utilizar diversos modelos para se calcularem esses mesmos custos de acordo com as características do veículo e do perfil do utilizador (Al-Alawi & Bradley, 2013b; Thiel, Perujo, & Mercier, 2010). Segundo Caperello & Kurani (2012), ao consumidor falta informação e conhecimentos para conseguir entender e/ou calcular os custos reais e quando irá atingir o *break-even*. Segundo Lane & Potter (2007), os condutores britânicos subestimam os custos associados às viaturas, sendo que os custos ligados à condução e manutenção são os que apresentam os maiores desvios.

De acordo com Lisa Ellram (Ellram, 1995, p. 4), o custo total de posse é “uma ferramenta de compra e uma filosofia que tem como objetivo compreender o custo real de comprar um bem ou serviço de um fornecedor em particular”. Trata-se de uma ferramenta principalmente utilizada pelas empresas, sendo o seu uso mais limitado por parte dos consumidores, uma vez que este se encontra muito mais orientado para o preço do que num entendimento da estrutura de custos de posse do artigo, o que resulta em decisões de compra pouco informadas do ponto de vista económico (Ellram, 1995).

Alguns estudos utilizam o custo por cada 100 kms, para calcular o custo total anual (Hackbarth & Madlener, 2013, 2016; Horne et al., 2005; Potoglou & Kanaroglou, 2007), para daí se conseguir extrair as poupanças em relação às viaturas convencionais. Essas poupanças são consideradas pelos consumidores como algo extremamente vantajoso, mais até, que os benefícios ambientais (Carley et al., 2013). Vários estudos, envolvendo

diversas viaturas elétricas, indicam que estes custos nas VE podem torná-las mais baratas ou mais dispendiosas de possuir dependendo de várias variáveis e a escala de tempo (Al-Alawi & Bradley, 2013a; Propfe et al., 2012)

As VE são hoje potencialmente mais económicas devido a fatores inerentes à tecnologia empregue, a presença de menor número de peças na montagem do carro apresenta no global um enorme benefício económico uma vez que significa potencialmente menos manutenção (Delucchi & Lipman, 2010; Hummel et al., 2017). O facto dos custos operacionais poderem potencialmente ser menores do que numa viatura convencional, funciona como uma grande vantagem da VE (Sloten, 2015). Esta componente é importante no cálculo dos custos de operação das VE, a isto denomina-se TCO (*total cost of ownership*) (Lisa Ellram, 1995). É objeto de análise em vários estudos (Carley et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2012; Rezvani, Jansson, & Bodin, 2015; Thiel et al., 2010), outros autores tentam construir modelos mais simples que tentam facilitar o entendimento por parte do consumidor (Hagman, Ritzén, Stier, & Susilo, 2016). Delucchi e Lipman (2010) após análise aos custos de utilização de várias VE concluem que as diferenças no custo de aquisição são facilmente recuperadas através dos custos de utilização e preço da energia mais baixos. Madina, Zamora e Zabala (2016) consideram que com uma quebra no preço de 8% apenas, a VE ficaria como a opção com os custos de utilização mais baixos nos mercados de Espanha e Países Baixos, num cenário imaginado sem incentivos à compra, com apenas a utilização de carregamentos domésticos e 20.000 km percorridos por ano.

De acordo com Hagman, Ritzén, Stier, & Susilo, (2016), seis categorias de custo entram no seu modelo de cálculo do custo total de posse, a depreciação do veículo; o custo do combustível; juros do crédito contraído para a compra; o seguro; a manutenção e reparação; e taxas, subsídios e incentivos financeiros e não financeiros. Estes custos de utilização mais reduzidos são assim bastante apreciados pelo consumidor, ao ponto de este aceitar que a viatura tenha menor autonomia se isso lhe garantir maiores poupanças na utilização (Daziano, 2013), Bjerkan, Nørbech, e Nordtømme (2016) concluem que aqueles que dão maior importância aos custos de utilização, são os consumidores com menores recursos.

Contudo, alguns consumidores revelam ainda desconhecimento sobre os custos de manutenção das viaturas, bem como da rede de oficinas para a executar, levantando a questão sobre esses custos escondidos que na realidade levam a que a VE fique mais cara, mesmo que com custos de circulação mais baixos (Graham-Rowe et al., 2012;

Hardman, Shiu, & Steinberger-Wilckens, 2016; B. Lane & Potter, 2007; Skippon & Garwood, 2011).

1.3.5. Ambiente

As preocupações ambientais são extremamente importantes nos dias de hoje e uma vez que o carro é uma conhecida fonte de poluição, elas têm um papel crucial na sua escolha. Elas referem-se à consciência que um indivíduo tem dos problemas que o rodeiam a nível ambiental e também de uma vontade subjacente em resolvê-los (Schuitema et al., 2013). Uma elevada consciência ambiental na população contribui para o desenvolvimento sustentável do país.

De acordo com o estudo de Andreas Ziegler (2012), as pessoas que habitualmente adquirem produtos mais ambientalmente responsáveis são também elas mais favoráveis à aquisição de veículos tanto a hidrogénio como elétricos. Outros estudos apontam que uma maior consciência ambiental implica uma visão mais positiva das tecnologias ambientalmente mais benéficas (Achnicht, Bühler, & Hermeling, 2012; Erdem, Şentürk, & Şimşek, 2010; Ewing & Sarigöllü, 2000).

As preocupações ambientais nascem dessa consciência e transformam-se em comportamentos conducentes à ação. O indivíduo é afetado e está envolvido nos problemas ambientais ao ponto de procurar soluções para esses mesmos problemas (Dunlap & Jones, 2002). Não temos somente consciência que os problemas existem, mas preocupam-nos ao ponto de querermos agir na sua resolução (Greaves, Zibarras, & Stride, 2013).

De acordo com Heffner, Kurani, e Turrentine (2007) e Habich-Sobiegalla, Kostka, & Anzinger (2018), as preocupações ambientais são um dos determinantes mais importantes para a compra, com um significativo efeito positivo, uma vez que, tendo o consumidor grandes preocupações ambientais, irá sempre tentar agir na proteção do ambiente, logo terá maior intenção de consumir produtos e serviços nesse sentido.

Vários estudos sustentam que as preocupações ambientais influenciam diretamente as intenções de compra de bens/serviços ambientalmente responsáveis (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012; Junior et al., 2018; Newton, Tsarenko, Ferraro, & Sands, 2015). As VE são vistas como o futuro do setor de transportes e um abandono da economia baseada no petróleo e nas emissões poluentes. As pessoas ambientalmente preocupadas terão, pois, uma maior “afinidade” na sua adoção. Contudo, Aysel Boztepe (2012) refere que num estudo da Simmons Market Research Bureau “encontrou-se uma baixa correlação entre as preocupações ambientais do consumidor e a predisposição para a compra de

produtos amigos do ambiente”. Mais estudos levantaram a mesma questão e apesar de à partida ter parecido que as preocupações ambientais seriam fulcrais para a adoção de produtos verdes, tem-se percebido que talvez o seu papel seja mais ambíguo do que seria de esperar inicialmente, já que de acordo com Akehurst, Afonso, & Gonçalves (2012) e Fransson & Gärling, (1999) é talvez mais relevante para o consumidor as suas ações em prol da proteção ambiental do que apenas acalantar preocupações acerca do ambiente sem agir sobre elas.

Outros estudos contradizem esta ambiguidade, provando que as preocupações ambientais têm uma relação significativa e positiva na adoção de produtos ditos verdes, tais como as VE (Jensen et al., 2013; Ozaki & Sevastyanova, 2011; Z. Wang, Zhao, Yin, & Zhang, 2017).

Existem contudo, na literatura, variados estudos que chamam a atenção para uma discrepância entre as atitudes positivas expressadas pelos consumidores e o comportamento/intenção de compra (Tanner & Kast, 2003), o fenómeno é denominado de *gap* atitude-comportamento. Icek Ajzen (2001) conclui que as atitudes assumidas pelos consumidores são péssimos preditores do comportamento de compra, mesmo de produtos verdes.

A inovação diz respeito à vontade que um indivíduo tem numa mudança, em experimentar algo que percebe como sendo algo novo, uma novidade, neste caso, ambiental (Ahn, Kang, & Hustvedt, 2016; Hurt, Joseph, & Cook, 1977). Uma inclinação muito forte para a inovação por parte do consumidor, leva a que aceite mais facilmente as inovações, uma vez que lhe permite lidar melhor com a incerteza dessa adoção (Rogers, 2003).

O conceito de eco inovação, que é definido como novos produtos ou processos que criam valor tanto para o cliente como a empresa e ao mesmo tempo reduzindo o seu impacto no ambiente, é algo recente, tendo sido discutido e nomeado pela primeira vez no livro “Driving eco-innovation” de Claude Fussler & Peter James (1996).

De acordo com Aysel Boztepe (2012), o consumidor preocupado pelo ambiente é um consumidor que tende a tomar o controlo, acredita que individualmente é capaz de proteger o ambiente, o que revela uma personalidade mais aberta que facilita a adoção de comportamentos e produtos ditos verdes.

Este comportamento de inovação está intimamente ligado às preocupações ambientais, uma vez que de acordo com Upham et al. (2009), tradicionalmente as atitudes em relação às alterações climáticas dividem-se em três áreas, a cognição (conhecimento), o afeto (emoção) e o comportamento.

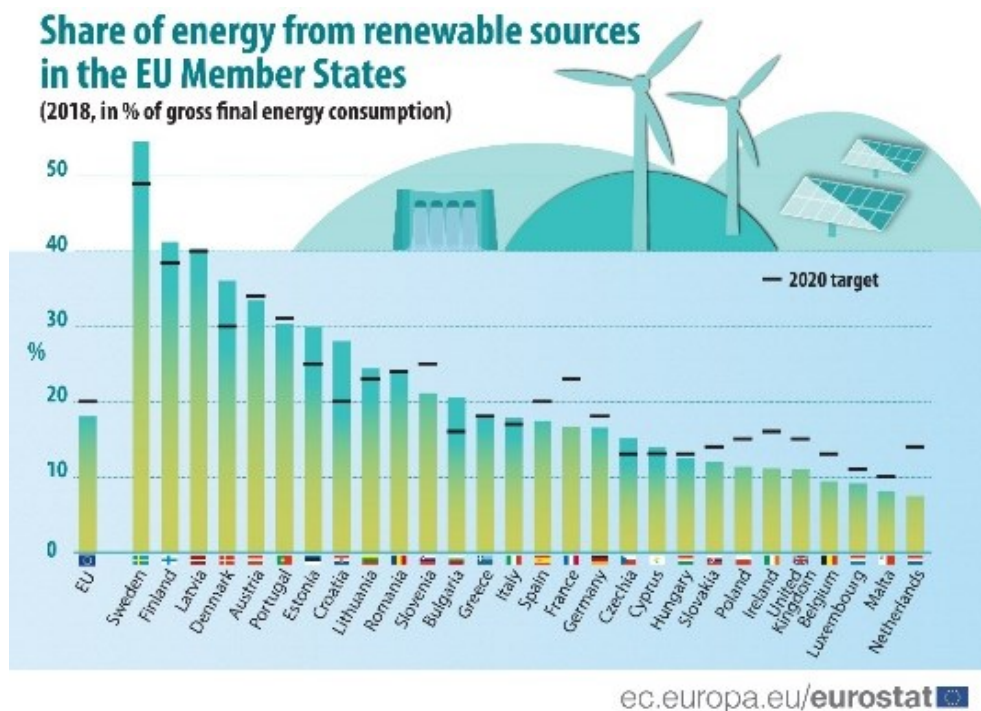
De acordo com alguns estudos, em consumidores com iguais percepções acerca da VE, aqueles que tiverem indicadores ambientais mais fortes terão uma maior probabilidade de compra da viatura (Hidrué et al., 2011; S. Wang, Fan, Zhao, Yang, & Fu, 2016).

E sabemos que, quanto mais positivas forem as atitudes de um consumidor, maior a sua intenção em executar o comportamento, neste caso a adoção/compra da VE (Ajzen, 1991)

De acordo com Noppers et al. (2014) os “atributos ambientais refletem as consequências (positivas ou negativas) da posse e uso de uma inovação sustentável para o ambiente” (Noppers et al., 2014, p. 53). Os atributos de um produto “verde” influenciam a sua compra (Y. S. Chen & Chang, 2012) e no caso da VE esse facto ainda é mais importante, pois o seu atributo fundamental é o de ser ambientalmente sustentável pelo facto de não ter emissões diretas de qualquer tipo. Apesar de verdadeiro, esse argumento não conta com as emissões indiretas da produção de energia para o propulsionar, a este efeito denominou-se a teoria do longo tubo de escape (*The long tailpipe*, no original), que embora já tenha sido desmistificado, continua a circular e a ser mencionado como uma barreira (Rosenberg, 2017). A argumentação tem o seu peso dependendo do *mix* energético de cada país, variando de acordo com o peso das energias renováveis, dado que em países com maior uso de combustíveis fósseis na produção de energia os benefícios ambientais serão naturalmente mais baixos ou nulos, o que leva a que potenciais compradores não estejam ainda convencidos sobre os benefícios ambientais das VE (Egbue & Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012; Jensen et al., 2013; K. Kurani, Caperello, & TyreeHageman, 2016). Mas à medida que globalmente a quota de energias renováveis tem aumentado, este cenário começa a ser posto em causa, e que, mesmo com energia produzida a partir de carvão a VE é sempre uma melhor opção (Hodges, 2019), podemos constatar as emissões na EU, observando o *mix* energético de diversos países na figura 4. Atualmente em Portugal e de acordo com o boletim da APREN (2019) as emissões de CO₂ do setor energético cifraram-se nos 213 gCO₂/kWh, com um *mix* energético em que 56% das fontes são de origem renovável.

Apesar de parecer lógico que nos produtos verdes, tal como nas VE, os atributos ambientais são de maior importância, os estudos têm chegado a conclusões díspares, dado que os outros tipos de atributos, como sejam o simbólico e o instrumental, são considerados melhores preditores do comportamento de adoção, Geertje Schuitema et al. (2013) no seu estudo apresentam a relação dos atributos instrumentais, hedónicos e simbólicos na adoção, não apresentando os atributos ambientais. Os autores avaliam então os atributos perante dois grupos, os pró-ambientalistas e os especialistas de viaturas, as percepções são bastante mais positivas no primeiro grupo. Estes resultados culminam

Figura 4 – Quota de renováveis no *mix* de energia de países membros da EU.



Fonte: Eurostat (2020)

nos estudos de Ernst Noppers (Noppers et al., 2015, 2014) em que os autores adicionam os atributos ambientais. Os resultados comprovam que os atributos ambientais positivos aumentam a adoção, concluindo que o “sucesso da adoção de uma inovação ambiental é muito provavelmente precedida pelo reconhecimento da importância dos motivos simbólicos e ambientais” (Noppers et al., 2014, p. 61). No estudo de 2015, acrescenta que, comunicando-se os atributos ambientais aos primeiros adotantes se obterão resultados positivos uma vez que estes são mais influenciados por este tipo de atributos. As incertezas dos consumidores sobre o verdadeiro impacto das VE são um potencial problema à compra (Egbue & Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012; Haddadian, Khodayar, & Shahidehpour, 2015). Essas incertezas apenas servem para adicionar mais confusão a uma nova tecnologia que o consumidor estranha, contudo também existe desconhecimento sobre muita da tecnologia presente nos carros a combustão interna (Caperello & Kurani, 2012). No seu estudo, Lane e Potter (2007) concluem que aos consumidores no geral falta conhecimento e informação sobre os impactos dos veículo de baixas emissões, havendo lugar a inúmeros equívocos e que os impactos ambientais são considerados como pouco importantes.

Apesar do consumidor dever avaliar a VE acerca da sua contribuição para a proteção do ambiente, no final irá comprar os produtos/serviços em que os atributos maximizam a sua

utilidade, atributos esses que incluem os ambientais como também outros (Gan, Christopher, Wee, Han Yen, Ozanne, Lucie, Kao, 2008).

Os atributos ambientais de um produto, quer seja o seu contributo na preservação como o seu impacto direto contribuem positivamente para a sua compra (Y. S. Chen & Chang, 2012), podendo assim dizer-se que, uma falta de confiança em relação aos atributos age como uma barreira ou limitação ao comportamento de compra.

De acordo com Jue Chen e António Lobo (2012), os atributos do produto influenciam positivamente as atitudes e a avaliação pré-compra, contudo, em relação ao comportamento de compra em si, a hipótese não só foi rejeitada, como o coeficiente era negativo, logo contrário ao esperado. Já no estudo de Vassileva e Campillo (2017) o baixo impacto da VE no ambiente é o motivo mais atrativo para a compra, mas a preocupação sobre o real impacto da VE no ambiente divide as opiniões (Berkeley et al., 2018).

De acordo com Gan et al.(2008), atributos como preço, qualidade e marca, são aqueles a que os mais conscientes ambientalmente dão maior importância.

Quando se debruçam sobre as VE, na temática dos atributos, os estudos invariavelmente giram à volta dos atributos do preço, autonomia, custos de operação, aceleração ou velocidade máxima (Brownstone, Bunch, & Train, 1999; Ewing & Sarigöllü, 2000; Hidrue et al., 2011).

A VE traz consigo uma série de atributos que poderão contribuir para a melhoria ambiental, mas a sua contribuição ainda é minorizada. Num estudo no Reino Unido os respondentes revelaram conhecimentos erróneos sobre as tecnologias de baixo carbono, e no global no público “as questões ambientais têm um papel pequeno no processo e estão entre as considerações menos importantes para os novos compradores” (B. Lane & Potter, 2007, p. 1089).

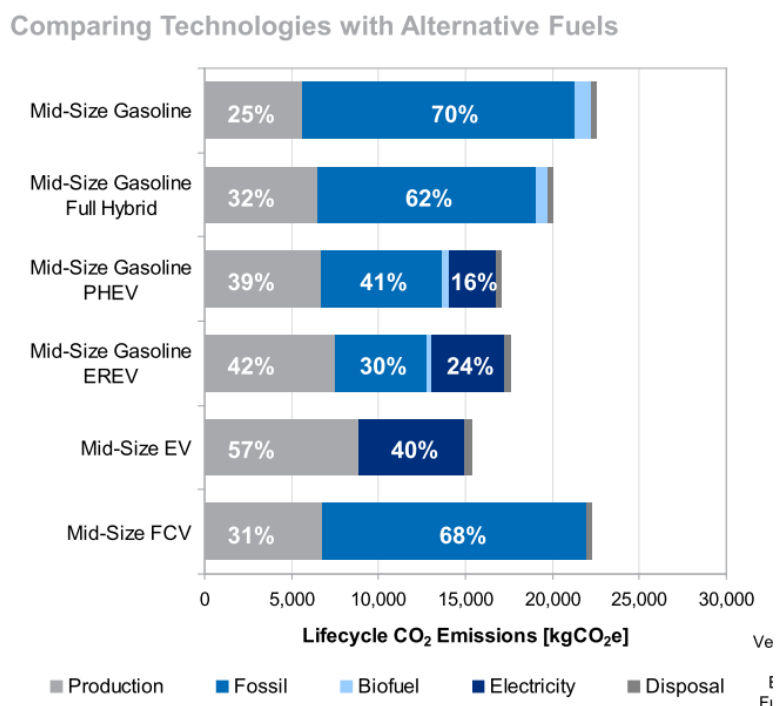
Já Degirmenci & Breitner (2017) argumentam que o desempenho ambiental das VE é melhor para prever a sua intenção de compra do que os atributos gerais da viatura.

O consumidor desconfia das emissões reais e aponta a produção das baterias como altamente poluente, Hall & Lutsey (2018, p. 3) fazem um apanhado dos vários estudos que se têm realizado na última década e os resultados variam entre os 30 e 494kg CO₂e/kWh. A reciclagem das baterias no fim da sua vida útil também é preocupante para o consumidor que pressiona a indústria por soluções (She et al., 2017).

A produção da viatura e das baterias aparece como preocupação crescente perante o público. Vários estudos debruçaram-se já sobre este problema, encontrando sempre uma

clara vantagem nas emissões no ciclo de vida da VE, mesmo assumindo um nível de emissões de 310gCO₂/kWh, como é o caso da figura 5, de notar que menos de metade das emissões da VE são da produção de energia para a sua propulsão, 40% no caso deste exemplo (Patterson & Ricardo UK, 2011). Este efeito é sentido nas respostas em vários estudos, em que se valoriza mais o menor uso de combustíveis do que as emissões

Figura 5 – Emissões de CO₂ de todo o ciclo de vida do veículo, comparação de várias tecnologias de combustíveis alternativos



Fonte: Patterson & Ricardo UK (2011, p. 20)

reduzidas da viatura e se considera a VE como neutra em comparação com as de combustão interna (Cetelem, 2019; Egbue & Long, 2012).

Se o cenário traçado pela Comissão Europeia, de redução das emissões de CO₂ no setor da energia de 93% a 99% em 2050 (European Commission, 2011a), se concretizar, segundo Shiyu Yan (2018), nesse cenário os benefícios ambientais iriam estar a par com os incentivos fiscais, obtendo-se um ganho líquido e efetivo sobre a viatura convencional.

Aquando da produção da bateria, esta carrega já aí um número significativo de emissões, segundo o estudo da IVL de 2019 (Emilsson & Dahllöf, 2019) o valor encontrado foi de 61 a 106kg CO₂-eq/kWh, bastante abaixo do valor encontrado no estudo anterior de 2017, que era de 150 a 200kg CO₂-eq/kWh. Os estudos variam sobre o peso destas emissões no pensamento do consumidor, no caso de Krupa et al. (2014) apenas 28,5% consideraram que importava muito ou os impedia de comprar, já 52% consideram que a VE tem de ser

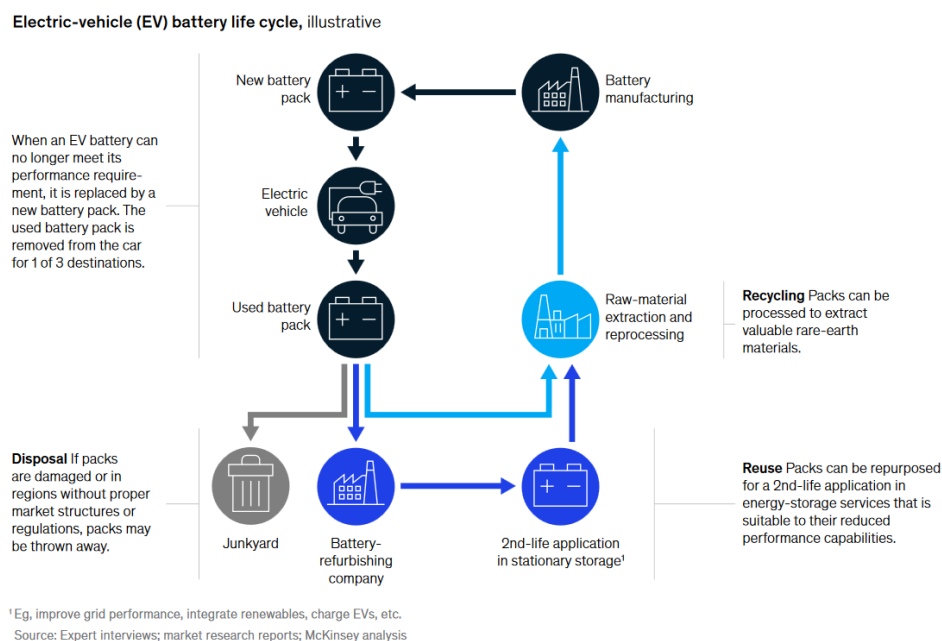
melhor para o ambiente para eles considerarem a compra (K. Kurani et al., 2016; Singer, 2017).

Atualmente é aceite que a bateria irá durar tanto quanto a viatura (Zackrisson, Avellán, & Orlenius, 2010), mas, quando as baterias atingem um valor entre os 70-80% da capacidade inicial, é considerado que já não satisfazem os requisitos para continuarem a ser utilizados numa viatura (Wood, Alexander, & Bradley, 2011), surge então o chamado segundo ciclo de vida das baterias, em que estas poderão servir de sistemas de armazenamento de energia, que seriam recarregadas a partir de fontes de energia renováveis, poder-se-ia deste modo conservar energia para as alturas de maior procura na rede. Esta segunda vida, dependendo da utilização poderá adicionar entre 6 a 30 anos à vida útil da bateria, depois de removida da viatura (Casals, Amante García, & Canal, 2019).

Mais, segundo o estudo da Mckinsey, esta segunda vida poderá ter outro efeito de muita importância para os consumidores, à medida que o uso das baterias no segundo ciclo de vida se tornar mais atrativo para os fabricantes, estas poderão mudar o modelo de negócio, preferindo manter a propriedade das baterias e propondo apenas o aluguer das mesmas, de modo a poderem lucrar deste mercado da segunda vida das baterias, deste modo, devido ao valor residual da bateria que permanece com o fabricante, esta baixaria de preço e diminuiria a preocupação sobre a mesma (H. Engel, Hertzke, & Siccardo, 2019), já os autores, Martinez-Laserna et al. (2018) são de opinião contrária, uma vez que não encontram evidências desta possibilidade na baixa de preços nas viaturas, uma vez que a baixa de preços que as baterias têm sofrido nos últimos anos deixa pouco espaço de manobra, os autores acreditam sim, que os benefícios ambientais serão largamente mais importantes que os financeiros no caso da segunda vida.

Na figura 6 podemos observar o ciclo de vida de uma bateria desde a sua produção, passando pela segunda vida, e quando a bateria chega ao término da sua vida útil e já não se encontra em condições, passa-se à fase seguinte, que é a da reciclagem. Atualmente o volume de baterias usadas que necessitam de ser recicladas ainda é relativamente baixo, contudo, os avisos começam a soar que é necessário acelerar a capacidade, pois a médio prazo esse volume será largamente ultrapassado (Harper et al., 2019). Apesar de 52,7% dizerem que é uma influência muito positiva a reciclagem das baterias, apenas 33,3% se mostraram preocupados com os custos ambientais dessa mesma reciclagem (Krupa et al., 2014). Segundo Gaines, Sullivan, Burnham, & Belharouak (2011) o impacto das emissões do ciclo de vida da bateria no total da viatura é baixo, dado que o maior potencial na reciclagem é o de reduzir a energia empregue na produção dos materiais até 50%.

Figura 6 – Ciclo de vida da bateria de uma viatura



Fonte: H. Engel, Hertzke, et al. (2019, p.3)

Este cenário leva a que embora seja rotulado de veículo com emissões zero, a VE esteja, atualmente, um pouco distante ainda da imagem que os consumidores têm, pois, para 84% dos portugueses o automóvel (convencional) é sinónimo de poluição (Cetelem, 2017) e 94% dizem que a VE além de ecológica e sem resíduos poluentes, a sua utilização massiva reduzirá significativamente a poluição na cidade (Cetelem, 2019).

A primeira vaga de compradores das VE é caracterizada por uma sensibilidade sobre as questões ambientais (Tran et al., 2013) com um sentido de contribuição para a redução do uso de petróleo e uma preocupação em proceder a compras mais ambientalmente sustentáveis e menos sobre as questões de poupanças económicas (Gallagher & Muehlegger, 2011; Heffner et al., 2007; Ozaki & Sevastyanova, 2011).

Em parte do público surge também a crença de que como o progresso tecnológico é muito rápido atualmente, o motor a combustão ainda poderá melhorar a sua eficiência, o que diminuiria os benefícios ambientais da VE a nível de emissões (Shengjun, 2016; Tran et al., 2013); esta ideia, no entanto, é negada quando observamos os níveis de investimento dos fabricantes na tecnologia elétrica em detrimento dos motores a combustão interna (Shepardson, 2019).

A imagem “verde” que a VE transmite também é importante para o consumidor, ajudando no estabelecimento de uma perceção positiva (Schuitema et al., 2013). A preocupação ambiental tem sido repetidamente identificada entre os adotantes da primeira fase (Kahn,

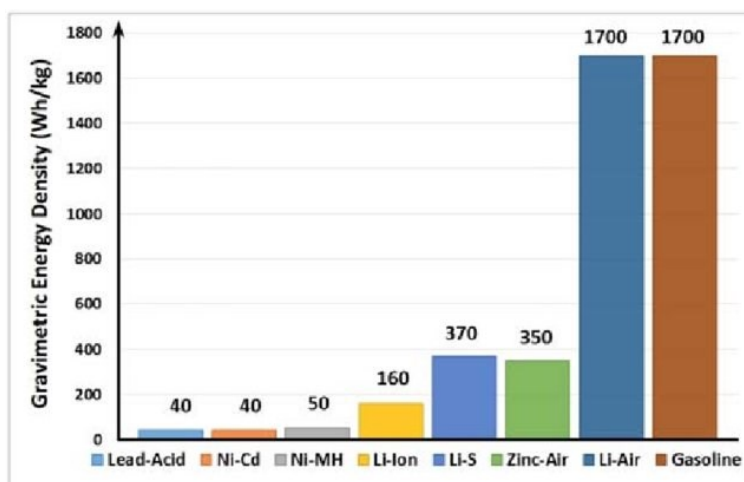
2007; Plötz et al., 2014), o que faz com que o potencial consumidor tenha uma natural inclinação para adotar a VE e se sinta menos culpado ao volante (Graham-Rowe et al., 2012). Essas preocupações não são alteradas pela experiência direta com a viatura (Jensen et al., 2013), são inatas ao consumidor. Sendo que, consumidores preocupados e que pretendem agir demonstram disposição para pagar mais por veículos mais “verdes” (Daziano & Bolduc, 2013), para esta disposição se concretizar em adoção, embora as preocupações ambientais sejam importantes, os fatores funcionais da viatura ainda o são mais (Mohamed, Higgins, Ferguson, & Kanaroglou, 2016).

Uma avaliação positiva dos atributos ambientais das VE aumenta as probabilidades da sua adoção (Noppers et al., 2014; Rasouli & Timmermans, 2013), contudo, são considerados um dos preditores mais fracos da intenção de compra (Kishi & Satoh, 2005; Noppers et al., 2015).

1.3.6. Bateria

Dos fatores internos à VE, nenhum é mais importante que a bateria. Aqui nascem dois dos maiores problemas declarados das VE, a autonomia e o tempo de carregamento (Chorus, Koetse, & Hoen, 2013; Dimitropoulos, Rietveld, & van Ommeren, 2013; Franke, Neumann, Bühler, Cocron, & Krems, 2012; Helveston et al., 2015). A autonomia de uma VE está fisicamente ligada à tecnologia empregue no seu fabrico e à sua capacidade (Axsen, Kurani, & Burke, 2010). Tal como se pode ver na figura 7, a baixa densidade energética das baterias de íões de lítio em comparação com os combustíveis fósseis é a maior limitação à sua autonomia, uma vez que as baterias estão limitadas ao tamanho e peso que podem ocupar dentro de uma viatura, no estado atual tecnológico será sempre um obstáculo de difícil superação, embora novas tecnologias tais como as de Lítio-Ar possam

Figura 7 – Gráfico com a densidade energética de alguns tipos de baterias e a gasolina.

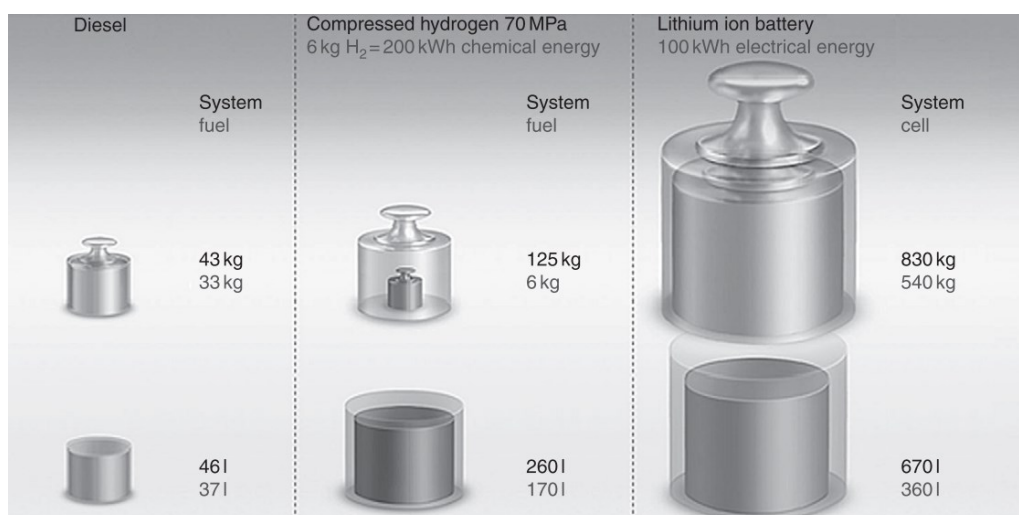


Fonte: Kazemiabnavi et al. (2014, p. 2)

entregar baterias com densidades energéticas semelhantes às da gasolina (Kazemiabnavi, Dutta, & Banerjee, 2014). Mas, no estado atual, uma maior autonomia irá sempre requerer uma bateria de maior capacidade o que irá elevar naturalmente os custos associados a ela e por conseguinte o preço final da viatura (Chorus et al., 2013; Neubauer, Brooker, & Wood, 2012), além de aumentar também o tempo de carregamento que é outra barreira (Melliger, van Vliet, & Liimatainen, 2018).

Para uma melhor compreensão das magnitudes envolvidas, podemos comparar o peso e o volume necessários para locomover uma viatura por 500 km, se utilizarmos como combustíveis, o gasóleo, o hidrogénio e uma bateria de lítio. Conclui-se facilmente que uma VE transporta uma bateria que ocupa uma área 14,5 vezes superior ao tanque de combustível de uma viatura a *diesel* e que pesa 19,3 vezes mais para conseguir a mesma deslocação (Eberle & Helmolt, 2010), tal como mostra a figura 8.

Figura 8 – Peso e volume de vários sistemas de armazenamento de energia, considerando uma autonomia de 500 km.



Fonte: Eberle & Helmolt (2010, p. 230)

1.3.7. Autonomia

De acordo com Carley et al. (2013), quase 75% dos inquiridos colocam a autonomia como uma desvantagem, apenas superado pelo preço com 85%. Já segundo Egbue & Long (2012), 33% dos respondentes colocaram a autonomia das VE como a sua maior preocupação, apesar de 47% indicar que conduzem menos de 16 km por dia. Embora os respondentes apresentem a autonomia como uma das barreiras mais importantes à aquisição (Chorus et al., 2013; Jensen et al., 2013) e embora se esteja a tornar cada vez menos importante (Automotive, 2019), tal como se tem vindo a provar, esta perceção é algo maleável e depende na maioria das vezes da própria experiência com as VE, dado

que a maioria das pessoas, depois de experimentar a VE consegue superá-la (Franke & Krems, 2013; Franke et al., 2012).

Segundo Axsen, Kurani, & Burke (2010) um dos maiores impedimentos à adoção das VE deriva das limitações tecnológicas da bateria. Apesar de preocupar os consumidores, estes têm mostrado a sua disposição de pagar *premium* para poderem desfrutar de maiores valores de autonomia. Mabit & Fosgerau (2011) encontram nos dinamarqueses uma disposição para pagarem apenas €4 por quilómetro de autonomia adicional, trata-se de um valor baixo mas, os resultados também mostram uma disposição para pagarem €8.225 para poderem carregar apenas uma vez por semana em vez de diariamente, o que só se consegue com uma bateria maior e por conseguinte com maior autonomia; nos consumidores alemães Hackbarth & Madlener (2013) encontram uma disposição para pagar entre €16 a €33 por cada quilómetro adicional de autonomia. Na mesma linha Hidrue et al. (2011) revelam que os respondentes apresentam maior disposição para pagar pelo aumento da autonomia que, pelo tempo de carregamento, performance ou mesmo a redução da poluição, em que o aumento da autonomia de 120 quilómetros para 241/321/482 quilómetros vale respetivamente €4.274/€7.022/€9.694, o consumidor percebe assim como importante uma autonomia cada vez maior.

Existe, pois, uma preocupação com a autonomia, preocupação essa que os consumidores não se importam de pagar, embora possam divergir nos valores, no final, é maior autonomia que procuram, o que demonstra, neste momento, a insatisfação neste fator.

1.3.8. Tempo de carregamento

O tempo de carregamento é descrito como demasiado moroso (Egbue & Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012) sendo uma importante barreira à performance do veículo (She et al., 2017). Consoante o tipo de carregamento o tempo despendido pode ir de 15 minutos a mais de 10 horas (Hardman et al., 2018), ver figura 9. Apesar de quase 70% das pessoas querer um carregamento que demore no máximo 15 minutos (Lebeau, Mierlo, Lebeau, Mairesse, & Macharis, 2013), a maioria das viaturas disponíveis apenas consegue atingir 80% da carga em 30 minutos de carregamento rápido (Lebeau et al., 2013), mas este tipo de velocidades de carregamento mais rápido, traz consigo o efeito negativo da degradação das baterias (Tomaszewska et al., 2019).

Figura 9 – Diferentes modos de carregamentos, potências, localizações típicas e tempo para carregar 100 milhas (161 km).

Different modes of charging (and the associated levels in North America), the power associated with these levels, typical locations and the time to charge 100 miles of range.

Mode [IEC 61851]	Power [kW]	Possibility to control charging	Typical location	Socket system [Outlet Inlet]	Time to charge 100 miles
Mode 1 (Level 1)	1–3	No	Home	Domestic plug Type 1/2	> 10 h
Mode 2 (Level 2)	1–7	Yes	Home, Work	Domestic plug Type 1/2	2–12 h
Mode 3 (Level 2)	Up to 43.5	Yes	Work, Public	Type 1/2 Type 1/2	0.5–1.5 h
Mode 4 (Level 3)	Currently 50–150 (< 400)	Yes	Corridor	CCS (CHAdeMO)	< 15 min

Fonte: Hardman et al. (2018, p. 509)

No estudo de She et al. (2017) os respondentes mostraram muitas preocupações com o tempo de carregamento colocando-o quase no mesmo patamar que os custos com a bateria e a infraestrutura de carregamento. Na realidade, aquilo que o tempo de carregamento acarreta é uma mudança nos hábitos do condutor, que ao ter de alterar as suas rotinas para acomodar os tempos de carregamento longos, passa por uma frustração que afeta negativamente a sua perceção da VE (Graham-Rowe et al., 2012). A possibilidade dos carregamento não causarem incómodo aos condutores leva a que esse sentimento desapareça, sendo preferidos os carregamentos em casa seguidos dos locais de trabalho (Jensen & Mabit, 2017; Skippon & Garwood, 2011). De acordo com Kurani, Turrentine, & Sperling (1996), de facto, a possibilidade de carregamento em locais familiares ao utilizador pode ser assim um atributo positivo.

Embora parecendo fazer parte da infraestrutura, os condutores acima de tudo preferem os locais onde têm acesso fácil e onde esses carregamentos não lhes causem muito incómodo, por isso tendem a escolher o carregamento em casa (Spöttle, M., Jörling, K., Schimmel, M., Staats, M., Grizzel, L., Jerram, L., Drier, W., Gartner, 2018), conseguindo desta forma “ignorar” os longos períodos de espera. É que enquanto “persistir a longa crença que as VE têm de imitar a grande autonomia e curtos tempos de carregamento dos carros a gasolina, o mercado irá estagnar” (Kurani et al., 1996, p. 148).

Vários autores têm tentado estimar o custo do carregamento em termos de tempo para os consumidores, os valores têm variado entre os €6 a €10 por hora (Knockaert, 2010) até €33 a €38 por hora (Bočkarjova, Rietveld, Knockaert, & Steg, 2014). Os estudos demonstram assim que o consumidor tem também uma predisposição para pagar por carregamentos mais rápidos (Hidrue et al., 2011). Mesmo os proprietários de VE acreditam que a sua experiência global com a viatura seria melhorada se os tempos de carregamento diminuíssem (PWC, 2019).

1.3.9. Infraestrutura

O carregamento da bateria na VE por ação externa pode ser efetuado de duas maneiras, num carregador doméstico ou num carregador público.

Quando se fala na infraestrutura de carregamento, estamos principalmente a falar da que está disponível ao público, estando excluídos os carregadores privados domésticos. A rede apresenta-se em duas categorias, divididas pela capacidade de carga, os postos de carga normal (≤ 22 kW) e os de carga rápida (> 22 kW), existindo ainda quatro subdivisões possíveis, Modo 1 (3,7-11kW), Modo 2 (7,4-22kW), Modo 3 (14,5-43,5kW) e Modo 4 (38-170kW) (Spöttle, M., Jörling, K., Schimmel, M., Staats, M., Grizzel, L., Jerram, L., Drier, W., Gartner, 2018). É um dos fatores mais importantes à adoção da VE na fase inicial, sendo um dos seus maiores preditores (Hardman et al., 2018; Mersky et al., 2016; Tran et al., 2013). Segundo Sierzchula et al. (2014) o número de postos apenas pouco significa, aquilo que é mais importante é o rácio da infraestrutura em relação à população, a sua conclusão é que é positivamente relacionado com a quota de mercado em vários países. A conclusão de Nicholas & Ogden (2006) é similar no sentido em que, cidades com maior densidade populacional necessitam de menor percentagem de postos para assegurar os mesmos tempos médios de viagem.

Segundo a AFID (*Alternative Fuels Infrastructure Directive*) (European Parliament and Council of the European Union, 2014) é recomendado aos membros da UE, um rácio máximo de 10 VE por posto de carregamento, número esse que é considerado como o adequado para evitar estrangulamentos, apontando que valores superiores irão desacelerar as vendas. Este número é altamente teórico, uma vez que variados estudos internacionais têm chegado a outras conclusões. A International Energy Agency (2017), no seu relatório Global EV Outlook, recomenda um rácio de um posto de carga normal para 15 VE's e de 130 VE's para cada posto de carga rápida, sendo expectável que esse número seja superado em 2020, atingindo as 10 viaturas por posto (IEA, 2018). Segundo Spöttle, M., Jörling, K., Schimmel, M., Staats, M., Grizzel, L., Jerram, L., Drier, W., Gartner (2018), a longo prazo, na UE, o rácio ideal será no intervalo de 10 a 16 viaturas por posto. Harrison & Thiel (2017), demonstram que um rácio baixo até poderá ser favorável, apontam, no entanto, dois limites, a taxa de penetração será irrelevante abaixo dos 5 e acima das 25 viaturas por posto.

Segundo Schott, Püttner, & Müller (2015) a implantação de uma rede de carregamento é absolutamente essencial para se conseguir a aceitação por parte dos consumidores, ao se provar a viabilidade da VE.

Apesar do imenso esforço por parte das autoridades, dos inúmeros investimentos nas redes públicas de carregamento, na UE os carregamentos em casa ainda são 75% do total, sendo expectável que desçam até aos 40% em 2030, uma vez que com a evolução do mercado, com modelos mais acessíveis e a chegada de consumidores com rendimentos mais baixos e sem possibilidades de carregarem em casa, a rede pública será a sua única possibilidade (K. Kurani et al., 2016; Wu, ALberts, Hooper, & Walton, 2019) e naturalmente a quota dos postos públicos aumentará em detrimento dos domésticos (H. Engel, Hensley, Knupfer, & Sahdev, 2019). Nos EUA, os condutores consideram importantes os postos públicos, mas consideram ainda mais importantes os carregadores domésticos (Krupa et al., 2014). Se o consumidor possuir equipamento de carregamento em sua casa tanto de carga normal como rápida, a sua disposição para pagar para carregar a sua viatura fora do seu domicílio será muito baixa (Ito, Takeuchi, & Managi, 2013). Esta conclusão só por si acarreta pressão sobre o modelo de negócios das empresas que laboram neste setor, colocando muitas dúvidas sobre a rentabilidade a médio/longo prazo dos carregadores acima dos 50 kW (McFarlane, Prorok, Jordan, & Kemabonta, 2019).

Como estamos então neste ano de 2019? Segundo os dados da EAF0 (2019), coligidos até ao verão de 2019, Portugal tem um número total de 2895 postos de carregamento o que para um número total de 22998 viaturas (BEV e PHEV) dá um total de 8 viaturas por posto, o que, de acordo com todas as estimativas, é um número deveras positivo, se apenas contarmos as viaturas 100% elétricas (BEV), esse valor desce para as 4, contudo este quadro não conta a história toda, uma vez que a organização dos Utilizadores de Viaturas Elétricas publicou a 18 de Julho de 2019, um manifesto/carta aberta endereçada às autoridades, denunciando e reivindicando melhorias numa rede que apresenta desinvestimentos sucessivos e altas taxas de inoperabilidade (UVE, 2019). Se acreditarmos nos números que circulam em artigos como neste do “Dinheiro Vivo”, em que 1 em cada 6 carregadores não estará a funcionar, o que fazendo contas rápidas, significam 483 postos inoperacionais o que eleva o número total para 10 viaturas (BEV+PHEV) por posto (Nunes & Taborda, 2019). De acordo com o mais recente estudo, Portugal necessita, até 2030, de ter mais 40.000 postos de carregamento de modo a conseguir cumprir as metas da UE (Mathieu & Poscanova, 2020).

A infraestrutura de carregamento, no estudo de Egbue & Long (2012) surge como a terceira maior preocupação para os respondentes, já no estudo de Wu, ALberts, Hooper, & Walton (2019) a falta de uma infraestrutura de carregamento é a maior preocupação dos italianos, indianos e sul-coreanos. Esta falta leva a uma limitação da disponibilidade de “combustível” para a VE que é uma preocupação crescente para o consumidor (K. Kurani et al., 2016; Potoglou & Kanaroglou, 2007).

Com alguns a questionarem a distância entre o posto de carregamento e o domicílio como algo que lhes dificulta adoção das VE (Rasouli & Timmermans, 2013), o que revela que a rede tem falta de densidade, o tempo extra despendido na deslocação ao posto também surge como inconveniente (Bočkarjova et al., 2014; Chorus et al., 2013).

O número de postos para o carregamento é assim insuficiente surgindo assim como uma barreira (Achtnicht et al., 2012; Hackbarth & Madlener, 2013; Ziegler, 2012) sendo apresentado como um dos calcanhares de Aquiles da adoção, mas sendo ao mesmo tempo um pouco como a expressão da “pescadinha de rabo na boca”, como não existem viaturas suficientes nas ruas, não se investe na infraestrutura, não se investindo em postos as pessoas tendem a não comprar as viaturas devido à falta dos mesmos, este ciclo encontra-se espelhado na decisão dos consumidores adiarem a compra da VE na esperança de melhorias na tecnologia (Axsen & Kurani, 2013; Egbue & Long, 2012; Graham-Rowe et al., 2012). Segundo Nigel Berkeley, a disponibilidade dos postos em número suficiente é ainda mais importante que o tempo que leva a carregar a bateria sendo uma das preocupações mais importantes para os respondentes (81% contra 55%) (Berkeley et al., 2018).

Embora o modelo de difusão da infraestrutura de carregamento esteja neste momento virado para a disponibilização de mais postos de carga rápida, que conferem menores tempos de carregamento, logo encurtam o tempo das viagens, o uso deste tipo de carregamento acelera a degradação das baterias, fazendo com que a capacidade e a potência se deteriore com o tempo (Tomaszewska et al., 2019). Os postos públicos de carregamento rápido são necessários em localizações específicas, de preferência nas autoestradas, de modo a permitirem deslocações mais longas (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2016). Este fator é tão mais importante quando a autonomia é limitada e insuficiente para as viagens, levando à percepção de que as VE são incapazes de trajetos mais longos (Melaina & Bremson, 2008) e que apenas são opção como segunda viatura (Graham-Rowe et al., 2012).

1.3.10. Ansiedade da autonomia

Devido a constrangimentos tecnológicos e económicos, as baterias atuais presentes nas VE, encontram-se limitadas quer seja na tecnologia da própria bateria, quer no tamanho disponível na viatura. Qualquer veículo, não importa o combustível, tem uma autonomia presente, a qual pode ser colmatada com o carregamento do combustível. No caso das VE, esta limitação encontra-se ainda mais presente pois essa mesma autonomia é mais limitada que na maioria das viaturas ditas convencionais.

Devido a esta limitação na autonomia, nasceu o conceito da ansiedade da autonomia que mais não é, que um sentimento que se sente quando o ponteiro do combustível/bateria se aproxima do zero e se começa a ter medo de ficar à beira da estrada com a bateria descarregada (Neubauer & Wood, 2014; Tate, Harpster, & Savagian, 2008). Apesar de esta barreira ser citada em numerosos estudos (Berkeley et al., 2018; B. W. Lane et al., 2018), também é verdade que a maioria das deslocações diárias são satisfeitas com a autonomia de quase todos os modelos disponíveis no mercado (B. W. Lane, Krause, Carley, & Graham, 2016). Este comportamento poderá levar um condutor a apenas efetuar trajetos inferiores à autonomia da sua viatura, tentando deixar sempre uma pequena margem para o caso de ter dificuldades em encontrar onde carregar, estes comportamentos podem ser diminuídos com a simples possibilidade de carregamento no local de trabalho (Neubauer & Wood, 2014). Surge na literatura como uma das barreiras de maior relevância (Bonges & Lusk, 2016; Rauh, Franke, & Krems, 2015; Wallis & Lane, 2013; F. P. Wang, Yu, Yang, Miao, & Ye, 2017) e de acordo com alguns estudos (Franke & Krems, 2013; Graham-Rowe et al., 2012; Lim, Mak, & Rong, 2015) esta ansiedade influencia negativamente a intenção de compra.

O que revela a enorme indefinição sobre esta barreira, se por um lado a ansiedade diminui com a experiência de condução (Franke & Krems, 2013; Rauh et al., 2015) por outro também poderá aumentar com a experiência (Carley et al., 2013; Jensen et al., 2013), Mesmo assim, é avançado por alguns autores que a experiência prática com uma VE é uma estratégia que pode e deve ser empregue de modo a vencer esta barreira (Bühler, Cocron, Neumann, Franke, & Krems, 2014; Rauh et al., 2015). A estratégia preferida para atacar esta barreira tem sido aumentar a rede de postos de carregamento, bem como a sua visibilidade (Carley et al., 2013). Noel e Sovacool (2016) argumentam que a ansiedade não é uma barreira funcional e que nasce principalmente da ignorância dos condutores quando sobreavaliam os seus trajetos diários, menosprezando as capacidades técnicas da VE. A ansiedade não é mais que uma desculpa para os consumidores evitarem mudar os seus comportamentos e hábitos (M. Bockarjova & Steg, 2014). Consegue-se perceber que a ansiedade continua a não ser bem entendida e peca por falta de profundidade no seu estudo (Nilsson, Hillman, Rickne, & Magnusson, 2012). Segundo Franke et al. (2012) a ansiedade é um constructo psicológico e que em condutores experientes tal questão não se põe, conseguindo-se adaptar e facilmente conviver com a autonomia do veículo. A presença do sentimento é algo infrequente e os condutores raramente se deparam com situações de stress relativas à autonomia (Franke et al., 2012), já para Noel, Zarazua de Rubens, Sovacool e Kester (2019) a ansiedade é um constructo retórico que não é nem apenas tecnológico nem apenas psicológico, ou seja, a resistência à inovação, o medo das

mudanças sociais, leva a esta retórica sem os devidos fundamentos. O sentimento surge assim mais associado a barreiras psicológicas externas à viatura do que aquelas que estão normalmente associadas a ela, o consumidor surgirá já ansioso ainda antes de experimentar a viatura.

1.3.11. Influência

Embora não apareça ainda como um dos motivadores presente nos estudos, a eficácia e pertinência da influência entre pessoas, em que os indivíduos contactam com outras pessoas com níveis de experiência diferentes permite alterar as percepções e intenções sobre as VE (Axsen & Kurani, 2012). A influência interpessoal é, de acordo com Bearden, Netemeyer e Teel (1989) “a tendência de aprender acerca de produtos e serviços ao observar e/ou procurar informação junto de outras pessoas” (Bearden et al., 1989, p. 474).

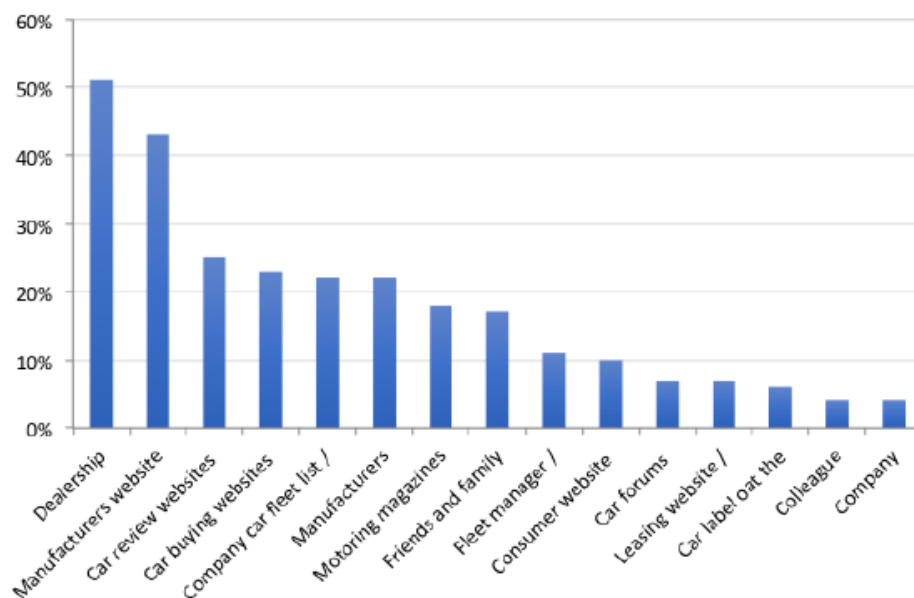
Neste mercado emergente, os consumidores procuram avidamente por informação sobre os produtos/serviços na esperança de obterem a melhor informação possível onde possam basear as suas compras. Contudo tal como é notado por Moore (2014), existe uma descontinuidade entre os dois primeiros grupos da teoria de Everett Rogers (2003), que ele denominou de “abismo”, esse abismo mais não é que um *gap* de comunicação, ambos os grupos não comunicam entre si, um não passa a palavra sobre a inovação e o outro não procura em primeira mão conhecê-la.

Devido a este *gap*, a busca de informação segue outro caminho e as redes sociais *online* e *offline* têm ganho um lugar de importância nessa mesma busca. Só mais recentemente é que os investigadores têm procurado incluir nos seus estudos a influência interpessoal no caso dos veículos de combustíveis alternativos (Axsen & Kurani, 2012), já que, este tipo de influência, que é um tipo de discurso social, consegue modelar as percepções do consumidor (Axsen & Kurani, 2011) sobre a viatura. Esta influência surge entre vários tipos de relacionamentos, sejam familiares, amigos, colegas de trabalho ou completos estranhos, contudo para resultar melhor estas têm de ser analisadas com base na sua proximidade social (Axsen & Kurani, 2011), pois, embora na maioria das vezes o consumidor seja visto como um indivíduo que toma as decisões sozinho (Beck, Rose, & Hensher, 2013), ele não pode ser dissociado das suas redes sociais, já que ele é um membro integrante delas, as suas decisões são tomadas nesse círculo mais abrangente (Axsen, Orlebar, & Skippon, 2013), são assim influenciadas por estes fatores externos, que incluem a influência e as normas sociais e culturais a que ele está exposto (Daziano & Chiew, 2012; Hofstede, Hofstede, & Minkov, 2010)

A importância da influência das ligações sociais nas intenções de compra do consumidor está presente em diversos modelos de comportamento do consumidor, tais como os de Bearden, Netemeyer, & Teel (1989) e de Murali, Laroche, & Pons (2005).

Apesar não estar ainda disseminada pela maioria dos estudos, a busca de informação por parte do consumidor sobre as VE reveste-se de enorme importância, pois trata-se de um canal direto, a informação procurada junto dos círculos sociais, família, amigos e colegas de trabalho é tão importante como a informação distribuída pelos fabricantes, ver figura 10. Até há relativamente pouco tempo os consumidores dirigiam-se aos stands para a compra do seu automóvel, mas esse cenário tem-se vindo a alterar, com a média de visitas a cair de 4 para 1, nas razões dadas para as visitas, a procura de informação, compreende apenas 5% dessas idas (Camplone, Köstring, Hahn, & Kerschbaumer, 2013). Já Habich-Sobiegalla, Kostka, & Anzinger (2018) apresentam-nos os resultados do Brasil, China e Rússia em que a intenção de compra aumenta significativamente quando os respondentes contam nas suas relações pessoais com proprietários de VE. Devido ao seu carácter inovador, as VE são mais facilmente “vendidas” através dos relacionamentos interpessoais, dado que são mais permeáveis à informação adquirida dessa forma pois conferem-lhe uma aura de credibilidade e honestidade (Giffin, 1967).

Figura 10 – Resposta à pergunta “onde procurou por informação quando comprou o seu automóvel?”



Fonte: Esposito (2018, p. 3)

Segundo Rogers (2003), os primeiros adotantes são o grupo que têm o maior grau de liderança de opinião, procurando ativamente os conselhos e informações dos inovadores, tomando-os como modelos a seguir. Os inovadores servem assim para diminuir a incerteza

sobre uma inovação ao fornecerem uma “avaliação subjetiva da inovação aos seus pares através das suas redes interpessoais” (Rogers, 2003, p. 249). Pookulangara & Koesler (2011) consideram que as redes sociais dos consumidores são uma das mais importantes ferramentas para se criarem estratégias de marketing eficazes, devido à proximidade social entre os elos da rede, o que pode ajudar a descobrir aspetos de homogeneidade entre os indivíduos.

A influência interpessoal ou social tem sido anunciada como sendo uma abordagem muito eficaz e que as interações sociais entre indivíduos podem aumentar a procura por VE (Axsen & Kurani, 2011). Bockarjova e Steg (2013) mostram que, num mercado tão recente como o das VE, existe um défice de conhecimento sobre a tecnologia em questão, concluindo que existe de facto um nível descendente de conhecimento à medida que se evolui de grupo para grupo na teoria da difusão de inovações de Everett Rogers. Para se massificar a venda das VE, estes grupos precisam de ser corretamente identificados e caracterizados pelo consumidor, de maneira a se conseguir perceber de que modo o consumidor está receptivo a ser informado e esclarecido por outras fontes além das que tem disponíveis para si diretamente.

“A categoria dos primeiros adotantes é geralmente procurada pelos agentes de mudança, para serem os missionários locais para ajudarem a acelerar o processo de difusão” (Rogers, 2003, p. 249). Daí a extrema importância desta faixa de consumidores para o mercado nascente das VE. Será aqui que se devem envidar todos os esforços das ações para permitir a maior difusão possível.

A informação social irá sempre influenciar a decisão de compra, porém, o grau dessa influência irá sempre depender da suscetibilidade da influência interpessoal de cada indivíduo (Hoffmann & Broekhuizen, 2009) já que de acordo com Midgley & Dowling, (1978) a informação interpessoal é mais eficaz na etapa da persuasão no processo de decisão do consumidor, sendo um pré-requisito para a sua persuasão favorável.

Esta influência social aumenta as intenções do consumidor em adquirir determinado produto, uma vez que consegue fornecer informações úteis, tais como o funcionamento do produto (influência informacional) e as normas sociais do grupo (influência normativa) (Bearden et al., 1989). O que leva a que, quando o consumidor se torna proprietário, se ele contar com uma rede social vasta, *online* e/ou *offline*, que contenha muitas ligações, a sua influência surgirá naturalmente, influenciando potenciais adotantes ao seu redor (Hinz, Skiera, Barrot, & Becker, 2011). A suscetibilidade à influência interpessoal informacional (SIII) refere-se à predisposição que o indivíduo tem, de aceitar informações de outrem como validação da sua realidade (Deutsch & Gerard, 1955), o que leva a que um indivíduo

aceite a influência de outro, mesmo que não se aperceba disso (Myers & Twenge, 2016). Perante a ambiguidade da realidade, a informação prestada por outros pode revelar-se de extrema importância para se conseguir uma interpretação o mais precisa possível de modo a adequar-nos os nossos comportamentos (Cialdini & Goldstein, 2004). A suscetibilidade à influência interpessoal normativa (SIIN) é definida como a necessidade que temos em modificar a nossa própria imagem com produtos e marcas com o intuito de nos identificarmos com os outros membros do grupo de referência, uma predisposição de nos conformarmos com as expectativas que os outros têm acerca das nossas decisões de compra (Bearden et al., 1989). O indivíduo procura atingir as recompensas sociais, evitando os castigos aplicados pelo grupo (Deutsch & Gerard, 1955). De acordo com Myers & Twenge (2016), a primeira (SIII) existe pelo desejo de que gostem de nós, num princípio de aprovação social pelos nossos pares e a segunda (SIIN) pelo nosso desejo de termos razão, logo adversos a más decisões.

É assim transversal que tanto a SIII e a SIIN irão influenciar positivamente a intenção de compra, uma vez que quanto maior a incerteza do consumidor em relação à sua decisão, maior a sua suscetibilidade a ser influenciado aquando da tomada da decisão (Deutsch & Gerard, 1955). Dada a relativa infância do mercado das VE, a influência normativa será relativamente fraca, uma vez que os grupos de referência serão ainda muito pequenos.

1.3.12. Intenção de compra

A intenção de compra tem sido utilizada pelos gestores de marketing nos últimos 70 anos como forma de tentar prever as vendas. Segundo Jamieson e Bass, (1989), 70% a 90% dos clientes de empresas de *marketing research* medem e utilizam a intenção de compra dessa forma. Sendo também utilizadas para o lançamento de novos produtos de modo a melhorar o *marketing mix* para maximizar as vendas.

A intenção de compra representa o que o consumidor pensa que irá comprar, e mostra acima de tudo a sua prontidão para executar esse comportamento. De acordo com a Teoria do Comportamento Planeado (*Theory of planned behavior*) de Icek Ajzen (1991), quanto maior a intenção maior será a propensão à sua execução, tornando-se por isso um antecedente à execução desse mesmo comportamento.

De acordo com Fishbein e Ajzen (1975, p. 369) “se quisermos saber se um indivíduo irá executar um determinado comportamento ou não, a maneira mais simples e provavelmente a mais eficiente será a de perguntar ao indivíduo se ele tenciona ou não executar esse comportamento”.

Contudo, por diversas vezes, essa intenção apesar de forte pode encontrar obstáculos e não se materializar em compra. É por isso uma forma imperfeita de medir o comportamento futuro dos consumidores, pois, alguns indivíduos podem mencionar uma intenção que depois não é traduzida em comportamento de compra e também falha em medir a compra entre aqueles que mencionaram à partida que não tinham qualquer intenção de compra, mas que no final acabaram por comprar (Juster, 1966; Morwitz, 2012; Namias, 1959). Vicki Morwitz (2012) resume assim que, de facto, a intenção de compra é algo misto e indefinido, dado que na sua revisão encontra casos em que as intenções sobrestimaram ou subestimaram as vendas, claramente demonstrando a sua imprecisão.

1.3.13. Outras

Na realidade muitas mais barreiras têm surgido, umas têm acompanhado todas as gerações deste novo ressurgir da VE e outras poderão estar agora a ser notadas. A falta de conhecimentos sobre a VE tem sido sistematicamente notada em vários países, quer seja um desconhecimento sobre os benefícios ou mesmo sobre a própria VE (Diamond, 2009; K. Kurani et al., 2016; Rahmani & Loureiro, 2018), sobre o processo de carregamento (Bunce, Harris, & Burgess, 2014) ou sobre a infraestrutura de carregamento (Bailey, Miele, & Axsen, 2015; K. Kurani et al., 2016). Lebeau et al. (2013), argumentam, no entanto, que o nível de conhecimento não parece afetar a perceção das vantagens e desvantagens do consumidor.

A própria viatura em si também tem sido um obstáculo, sendo apontado o lado estético como negativo (Graham-Rowe et al., 2012; B. Lane & Potter, 2007) ou positivo (Volvo Car USA, 2019). Como a oferta no mercado nos anos recentes tem sido algo limitada, o número de modelos disponíveis para compra tem também sido mencionada como algo que tem dificultado a compra por parte do consumidor (National Research Council, 2015).

Outro obstáculo que deverá ter mais importância no futuro é o dos stands de venda, a qualidade da informação e a sua utilidade. Segundo De Rubens, Noel, & Sovacool (2018), “o stand e a experiência de compra (no stand) são onde a maioria dos consumidores tem o primeiro contacto com a tecnologia e consideram a sua compra” (De Rubens et al., 2018, p. 501). De acordo com os mesmos autores, devido à falta de familiaridade com a tecnologia, os vendedores evitam vender as VE, tentando antes vender aquilo que conhecem bem, e devido à baixa manutenção das VE, os stands evitam/dificultam a venda de modo a não perderem receita futura na manutenção dos veículos. De acordo com o estudo recente da Sierra Club (Le & Linhardt, 2019), nos 10 estados ZEV dos Estados Unidos da América, 59% dos stands inquiridos não tinham qualquer viatura para venda e

a informação sobre carregamentos e incentivos teve, na maioria das vezes, de ser solicitada pelo consumidor.

Mais recentemente, um novo fenómeno parece estar a surgir, embora ainda não tenha sido objeto de estudo, o da ansiedade de carregamento, que se coloca agora que já existem mais viaturas nas estradas e mais postos de carregamento, sobre a operacionalidade do posto, o pagamento e se está disponível ou ocupado (Roberts, 2019).

1.4. Conclusão

Da revisão da literatura, obteve-se um conjunto alargado de barreiras e motivações que se pensa serem pertinentes para o consumidor português. Esse conjunto será estudado mais aprofundadamente e daí serão formuladas as hipóteses da investigação. Procurou-se uma representatividade equilibrada entre todas as barreiras e motivações evitando-se ao máximo a subjetividade e o preconceito, nunca perdendo de vista o carácter exploratório do trabalho. Tentou evitar-se também que o meio de recolha de informação, se tornasse demasiado extenso, o que poderia colocar problemas na próxima fase.

É importante salientar que a maioria dos estudos utilizados dizem respeito sobretudo à área da mobilidade elétrica, de modo a permitir uma relevância superior, ao contrário do que aconteceria se se utilizassem estudos adaptados de outras áreas. Tentou-se assim remover ao máximo a possibilidade de existir uma limitação dessa natureza.

2. Metodologia de Investigação

2.1. Introdução

O segundo capítulo encontra-se dividido em 3 partes. Na primeira parte procederemos à apresentação dos objetivos do estudo e o resumo das hipóteses de investigação. Na segunda parte apresenta-se a metodologia empregue, a amostra e o método de recolha de informação. Na última parte apresenta-se a operacionalização das variáveis bem como o aperfeiçoamento das escalas empregues.

2.2. Objetivos e hipóteses de investigação

Para se poderem atingir os objetivos traçados pela UE para o ambiente é essencial que se compreendam os desejos e anseios do consumidor atual na sua plenitude de modo a se poder gerar uma adoção significativa até 2030.

A dimensão modesta do mercado português, sensivelmente 1,55% do total da União Europeia, face aos seus parceiros europeus, e mesmo ao seu vizinho geográfico, a Espanha, leva a que muitas vezes sejamos esquecidos, não fazendo parte dos planos da maioria dos fabricantes, conforme se pode observar no Anexo VI. Contudo, no mercado emergente das VE, Portugal encontra-se num honroso quinto lugar, ver Anexo I, fruto de um bom trabalho interno que urge compreender de modo a se poderem tirar as devidas lições e construir um modelo que possa ser replicado em outros países similares a Portugal e se poder corrigir ou reforçar, se necessário, a atual política de incentivo à compra.

Tendo como base a revisão da literatura efetuada, elabora-se de seguida um resumo das conclusões sobre cada variável a estudo e a definição das hipóteses que se acredita permitirão responder aos objetivos do trabalho, nas tabelas 1 a 12.

Tabela 1 – Resumo dos estudos e influência do género na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Género Feminino</i> (Hunter et al., 2004; Shen & Saijo, 2008)	Positiva
<i>Género Masculino</i> (Carley et al., 2013; Tran et al., 2013)	Positiva
<i>Género</i> (She et al., 2017)	Não existe

Hipótese 1: *O género masculino apresenta influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.*

Tabela 2 – Resumo dos estudos e influência do nível de educação na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Nível de educação mais elevado</i> (Carley et al., 2013; Hidrue et al., 2011)	Positiva
<i>Nível de educação</i> (Sierzchula, Bakker, Maat, & Van Wee, 2014)	Indiferente

Hipótese 2: O nível de escolaridade tem influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 3 – Resumo dos estudos e influência do rendimento na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Rendimento mais elevado</i> (Diamond, 2009)	Positiva
<i>Rendimento mais elevado</i> (Hidrue et al., 2011)	Negativa

Hipótese 3: O rendimento do agregado familiar tem influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 4 – Resumo dos estudos e influência dos incentivos financeiros na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Incentivos financeiros</i> (Badertscher, 2015; Gallagher & Muehlegger, 2011; Sierzchula et al., 2014; Tietge et al., 2016)	Positiva
<i>Incentivos financeiros</i> (Egbue & Long, 2012)	Negativa

Hipótese 4: Os incentivos financeiros têm uma influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 5 – Resumo dos estudos e influência do preço na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Preço</i> (Berkeley et al., 2018; Carley et al., 2013; Egbue & Long, 2012; Hackbarth & Madlener, 2013; Thiel et al., 2012)	Negativa

Hipótese 5: O preço tem uma influência negativa na intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 6 – Resumo dos estudos e influência dos benefícios económicos na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Benefícios económicos</i> (Al-Alawi & Bradley, 2013b, 2013a; Propfe et al., 2012; Sloten, 2015; Thiel et al., 2010)	Positiva

Hipótese 6: *Os benefícios económicos têm uma influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.*

Tabela 7 – Resumo dos estudos e influência das preocupações ambientais na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Preocupações ambientais</i> (Dermody, Koenig-Lewis, Zhao, & Hanmer-Lloyd, 2018; Habich-Sobiegalla et al., 2018; Heffner et al., 2007; Jensen et al., 2013; Ozaki & Sevastyanova, 2011; Z. Wang et al., 2017; Ziegler, 2012)	Positiva
<i>Preocupações ambientais</i> (Ajzen, 2001; Akehurst et al., 2012; Boztepe, 2012; Fransson & Gärling, 1999; Tanner & Kast, 2003)	Ambígua

Hipótese 7: *As preocupações ambientais influenciam positivamente a intenção de compra de viaturas elétricas.*

Tabela 8 – Resumo dos estudos e influência da inovação ambiental na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Inovação ambiental</i> (Boztepe, 2012; Hidrue et al., 2011; S. Wang et al., 2016)	Positiva

Hipótese 8: *A inovação ambiental tem uma influência positiva sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.*

Tabela 9 – Resumo dos estudos e influência dos atributos ambientais na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Atributos ambientais</i> (Y. S. Chen & Chang, 2012; Degirmenci & Breitner, 2017; Gan, Christopher, Wee, Han Yen, Ozanne, Lucie, Kao, 2008; Noppers et al., 2015, 2014)	Positiva
<i>Atributos ambientais</i> (Gan, Christopher, Wee, Han Yen, Ozanne, Lucie, Kao, 2008; B. Lane & Potter, 2007)	Indiferente
<i>Atributos ambientais</i> (J. Chen & Lobo, 2012)	Ambígua

Hipótese 9: Os atributos ambientais influenciam positivamente a intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 10 – Resumo dos estudos e influência do carregamento da bateria na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Autonomia</i> (Chorus et al., 2013; Egbue & Long, 2012; Jensen et al., 2013)(Hidrue et al., 2011)	Negativa
<i>Tempo de carregamento</i> (Bočkarjova et al., 2014; Hardman et al., 2018; Hidrue et al., 2011; Knockaert, 2010)	Negativa
<i>Infraestrutura insuficiente</i> (Achtnicht et al., 2012; Berkeley et al., 2018; Bočkarjova et al., 2014; Chorus et al., 2013; Egbue & Long, 2012; Hackbarth & Madlener, 2013; Rasouli & Timmermans, 2013; Ziegler, 2012)	Negativa

Hipótese 10: O carregamento da bateria tem uma influência negativa sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.

Tabela 11 – Resumo dos estudos e influência da ansiedade de autonomia na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Ansiedade com a autonomia</i> (Bonges & Lusk, 2016; Franke & Krems, 2013; Graham-Rowe et al., 2012; Lim et al., 2015; Rauh et al., 2015; Wallis & Lane, 2013; F. P. Wang et al., 2017)	Negativa

Hipótese 11: A ansiedade com a autonomia tem uma influência negativa sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.

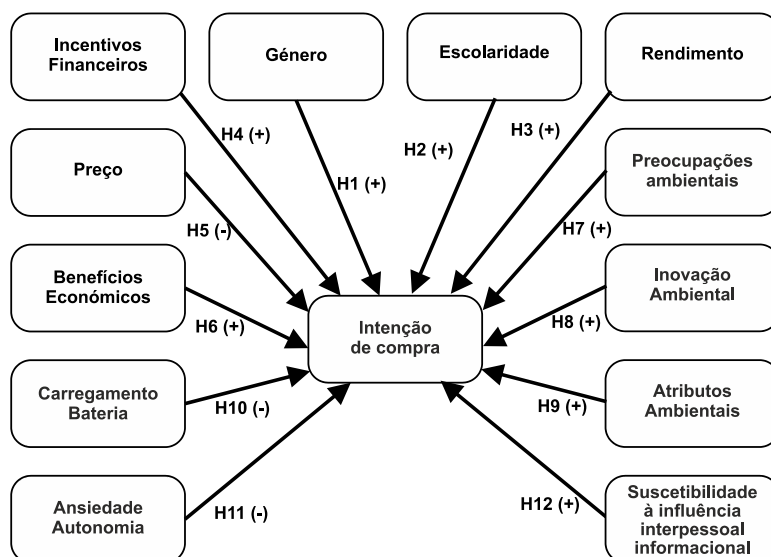
Tabela 12 – Resumo dos estudos e influência da suscetibilidade à influência interpessoal na intenção de compra

Estudo	Influência na Intenção de compra
<i>Suscetibilidade à influência interpessoal</i> (Bearden et al., 1989; Deutsch & Gerard, 1955; Giffin, 1967; Habich-Sobiegalla et al., 2018; Hinz et al., 2011; Hoffmann & Broekhuizen, 2009; Midgley & Dowling, 1978)	Positiva

Hipótese 12: A suscetibilidade à influência interpessoal informacional tem uma influência positiva sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.

As hipóteses geradas através da revisão de literatura cobrem as barreiras e as motivações mais relevantes para o consumidor no seu caminho para a compra da viatura elétrica. Na figura 11 encontra-se o modelo conceptual do presente estudo, que resume todas as hipóteses e suas respetivas ligações com a intenção de compra.

Figura 11 - Modelo conceptual do presente estudo



2.3. Amostra e método de recolha de dados

De modo a se conseguir completar o estudo procedeu-se à construção e posterior divulgação de um questionário pela amostra da população-alvo. A população-alvo escolhida consiste de indivíduos residentes em Portugal, continental e ilhas, com idades superiores a 18 anos e que não sejam presentemente proprietários de VE. Selecionou-se assim os consumidores que à partida teriam as melhores perceções sobre eventuais barreiras e motivações à compra das VE.

O processo de amostragem foi do tipo não aleatório por conveniência, na maioria dos casos, tendo também sido utilizado, embora em menor escala, a amostragem por *snowball*. A técnica de conveniência tem como principal limitação, o preconceito na escolha da amostra, que ao ser efetuado pelo autor irá enviesar algo os resultados, desta forma à amostra falta representatividade da população portuguesa (Malhotra, 2010). De acordo com Naresh Malhotra (2010) o uso da técnica de *snowball* é particularmente recomendado quando se pretende “estimar uma característica que é rara na população” (Malhotra, 2010, p. 349), embora possa resultar em baixa variância nas respostas.

O questionário foi construído na plataforma *Google Forms* e a sua divulgação foi efetuada através de 3 maneiras, nas redes sociais online, Facebook e Instagram, através de publicações e mensagens diretas, presencialmente com a disponibilização de um cartão onde constava a morada online do questionário e convite direto por email.

O questionário encontrou-se disponível para preenchimento de 29 de abril a 29 de junho de 2019 tendo-se obtido nesse período 185 respostas válidas. Uma vez que todas as perguntas eram de resposta obrigatória e não havia input direto por parte do respondente, mas sim de escolha múltipla, todas as respostas foram validadas. O questionário encontra-se no Anexo VII.

No quadro 1 podem-se verificar as características sociodemográficas da amostra inquirida no presente estudo. De um total de 185 inquiridos, a amostra distribui-se da seguinte forma, 73,5% são do género masculino e 26,5% são do género feminino. Em termos etários, 8,1% encontram-se entre os 18 e os 24 anos, 19,5% entre os 25 e os 34 anos, 29,2% entre os 35 e os 44 anos, 30,3% entre os 45 e os 54 anos, 7,6% entre os 55 e os 65 anos e 5,4% com mais de 65 anos. A nível de rendimentos, a amostra compôs-se da seguinte forma, 11,9% dos respondentes assinalaram não saber ou não quererem responder a esta pergunta, os restantes responderam da seguinte forma; 6,5% no 1º escalão; 48,1% nos 2º e 3º escalões; 22,2% nos 4º e 5º escalões; 10,3% no 6º escalão; e 1,1% no 7º escalão. Quanto à escolaridade dos inquiridos, 1,1% dos indivíduos possuía formação ao nível do Ensino Primário, 40,5% possuía pelo menos até ao 12º ano e 58,4% possuía formação de nível superior (licenciatura, mestrado e doutoramento). A nível geográfico a amostra quase atinge a cobertura nacional, não tendo sido possível encontrar respondentes, nos distritos de Castelo Branco e Viana do Castelo. De se notar que a amostra se encontra concentrada em Lisboa, Leiria e Porto, com 64,4% de todos os respondentes.

Quadro 1 - Caracterização sociodemográfica da amostra.

Características sociodemográficas, n=185	% da amostra	
Género	N	%
Feminino	49	26,5
Masculino	136	73,5
Idade	N	%
18-24	15	8,1
25-34	36	19,5
35-44	54	29,2
45-54	56	30,3
55-65	14	7,6
+65	10	5,4
Rendimento	N	%
Não sei/Não desejo responder	22	11,9
Até 7.091 euros (escalaõ1)	12	6,5
Mais de 7.091 até 20.261 euros, (escalões 2 e 3)	89	48,1
Mais de 20.261 até 36.856 euros, (escalões 4 e 5)	41	22,2
Mais de 36.856 até 80.640 euros, (escalões 6)	19	10,3
Mais de 80.640 euros, (escalaõ 7)	2	1,1
Escolaridade	N	%
Ensino Primário	2	1,1
Ensino Secundário	75	40,5
Licenciatura	89	48,1
Mestrado/Doutoramento	19	10,3
Distrito de residência	N	%
Aveiro	8	4,3
Beja	4	2,2
Braga	12	6,5
Bragança	1	0,5
Coimbra	11	5,9
Évora	2	1,1
Faro	2	1,1
Guarda	1	0,5
Leiria	37	20,0
Lisboa	58	31,4
Portalegre	2	1,1
Porto	24	13,0
Região Autónoma da Madeira	3	1,6
Região Autónoma dos Açores	5	2,7
Santarém	2	1,1
Setúbal	8	4,3
Vila Real	4	2,2
Viseu	1	0,5

2.4. Operacionalização das variáveis

Apesar de não haver recomendações unânimes acerca do número de itens a usar na escala, podendo variar de 5 a 7, os estudos de Weijters, Cabooter, & Schillewaert (2010) e Revilla, Saris, & Krosnick (2014) concluem de que se deverá utilizar uma escala de 7 itens quando os respondentes têm um grau cognitivo mais elevado, tais como estudantes, e uma escala de 5 quando os respondentes são o público em geral. Tendo em conta as recomendações na literatura e o facto de o público respondente ter elevada disparidade no seu grau cognitivo, optou-se por escalas *likert* de 5 itens.

As variáveis sociodemográficas foram obtidas através do recurso a escalas nominais nos casos do género, nível de escolaridade e distrito de residência, de rácios no caso da idade e de intervalo no caso do rendimento do agregado familiar.

Nas restantes escalas descritas utilizou-se uma pontuação de 5 respostas, variando as respostas de 1 a 5 em cada item, sendo respetivamente “Discordo totalmente”, “Discordo parcialmente”, “Indiferente”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. As escalas encontrando-se originalmente em inglês, foram traduzidas com ajuda de uma tradutora especializada em inglês-português, procurando-se manter ao máximo a fidelidade com o texto original.

Os **Incentivos Financeiros** foram medidos pela escala de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que teve como base os estudos de Zhang et al., (2013) e Mersky, Sprei, Samaras, & Qian, (2016). No **Preço** foi utilizada a escala que foi adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que teve como base os estudos/conclusões de Hagman et al., (2016) e Schuitema, Anable, Skippon, & Kinnear, (2013). Para os **Benefícios Económicos** utilizou-se a escala retirada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Hagman et al., (2016) e Zhang et al., (2013). A escala utilizada para as **Preocupações Ambientais** foi adaptada de Mohamed, Higgins, Ferguson, & Kanaroglou, (2016). **Inovação Ambiental**, a escala utilizada foi adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Ahn et al. (2016) e Gurtner & Soyez (2016). Para os **Atributos Ambientais** utilizou-se a escala adaptada de Noppers, Keizer, Bockarjova, & Steg, (2015). **Carregamento da Bateria** adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Carley et al., (2013) e Junquera, Moreno, & Álvarez, (2016). **Ansiedade de Autonomia** adaptada de Franke, Neumann, Bühler, Cocron, & Krems, (2012). No caso da escala utilizada para medir a **Suscetibilidade à influência interpessoal informativa**, foi adaptada de Bearden et al., (1989) em que se usou apenas a parte relativa à informação, não se usando a parte normativa. A escala da **Intenção de compra** foi adaptada de Mohamed et al., (2016).

O quadro 2 mostra a estrutura das escalas, já traduzidas para português e respectivas fontes.

Quadro 2 – Escalas utilizadas no estudo

Variável	Itens
Incentivos financeiros	<ul style="list-style-type: none">• No global, os incentivos financeiros ajudam-me a adotar as VE.• Subsídios à compra ajudam-me a adotar as VE.• Reduzir os impostos da compra ajudam-me a adotar as VE.
Fonte: adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Zhang et al., (2013) e Mersky, Sprei, Samaras, & Qian, (2016)	
Preço	<ul style="list-style-type: none">• As VE são dispendiosas na aquisição.• Os custos de substituição da bateria são altos nas VE.• Os custos da aquisição e das baterias reduzem a atratividade das VE em comparação com as viaturas ditas convencionais.
Fonte: adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Hagman et al., (2016) e Schuitema, Anable, Skippon, & Kinnear, (2013)	
Benefícios Económicos	<ul style="list-style-type: none">• As VE poupam nos custos de combustível durante a condução.• As VE poupam nos custos de manutenção uma vez que têm menos componentes.• As VE poupam nos custos de reparação uma vez que têm menos problemas mecânicos.
Fonte: adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Hagman et al., (2016) e Zhang et al., (2013)	
Preocupações Ambientais	<ul style="list-style-type: none">• Penso que as pessoas deviam alterar os seus comportamentos de modo a reduzir as alterações climáticas e proteger o ambiente.• Estou preocupado com o comportamento humano e a sua influência nas alterações climáticas e no ambiente.• Penso que as alterações climáticas são uma ameaça para mim e para a minha família.
Fonte: adaptada de Mohamed, Higgins, Ferguson, & Kanaroglou, (2016)	

Variável	Itens
Inovação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a saber acerca de novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem. • No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a comprar novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem. • Comparado com os meus amigos, possuo muitos produtos pró-ambientais.

Fonte: adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de (Ahn et al., 2016) e (Gurtner & Soyez, 2016)

Atributos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição do ar em zonas residenciais causadas pelo tráfego. • Poluição ambiental causada pelo tráfego. • Alterações climáticas devido às emissões de gases de estufa pelos carros. • O esgotamento dos recursos naturais, como o petróleo.
-----------------------------	---

Fonte: adaptada de Noppers, Keizer, Bockarjova, & Steg, (2015)

Carregamento da Bateria	<ul style="list-style-type: none"> • As VE não satisfazem as expectativas dos condutores acerca do tempo de carregamento. • As VE não satisfazem as expectativas dos condutores acerca da infraestrutura de carregamento. • Os postos de carregamento das VE são difíceis de encontrar ou estão fora de serviço o que aumenta a ansiedade.
--------------------------------	---

Fonte: adaptada de Kim, Oh, Park, & Joo, (2018), que tinha como base os estudos de Carley et al., (2013) e Junquera, Moreno, & Álvarez, (2016)

Ansiedade com a Autonomia	<ul style="list-style-type: none"> • Quando conduzir uma VE estarei sempre preocupado com a sua autonomia. • Estarei mais preocupado com a autonomia numa VE do que numa viatura a gasolina/gasóleo.
----------------------------------	--

Fonte: adaptada de Franke, Neumann, Bühler, Cocron, & Krems, (2012)

Suscetibilidade à influência interpessoal informativa	<ul style="list-style-type: none"> • Muitas das vezes consulto outras pessoas para me ajudarem a escolher a melhor alternativa disponível numa classe de produto.
--	--

(continuação)
Suscetibilidade à
influência
interpessoal
informativa

- Se eu quero ser como alguém, eu tento comprar os mesmos produtos e marcas que essa pessoa usa.
- É importante para mim que os outros gostem dos produtos e marcas que eu compro.
- Para me assegurar que compro o produto ou a marca certa, eu costumo observar o que os outros estão a comprar ou a usar.
- Raramente compro a “última moda” ou produtos que acabaram de ser lançados até eu ter a certeza de que os meus amigos aprovam.
- Geralmente identifico-me com as outras pessoas através da compra dos mesmos produtos e marcas que eles compram.
- Se eu tenho pouco conhecimento sobre um determinado produto, eu costumo perguntar a opinião dos meus amigos sobre ele.
- Quando compro, geralmente escolho produtos e marcas que eu penso que as outras pessoas também irão comprar.
- Eu gosto de saber quais são os produtos e marcas que causam uma boa impressão nas pessoas.
- Frequentemente recolho informação de amigos ou família acerca de um produto antes de o comprar.
- Se as outras pessoas me virem a usar o produto, geralmente compro a marca que esperam que eu compre.
- Eu sinto-me parte de um grupo quando eu compro os mesmos produtos e marcas que as pessoas deste grupo compram.

Fonte: adaptada de Bearden et al., (1989)

**Intenção de
compra**

- Estou recetivo a comprar uma VE num futuro próximo.
- Estou disposto a pagar mais para comprar uma VE.
- Modificaria os meus hábitos de viagem para poder possuir uma VE.
- Estou disposto a tolerar alguns inconvenientes derivados do carregamento em prol dos benefícios de conduzir uma VE.

Fonte: adaptada de Mohamed et al., (2016)

Posteriormente o questionário foi submetido a um pequeno pré-teste, tendo-se utilizado uma pequena amostra não aleatória de conveniência composta por 4 pessoas, de modo a se poder corrigir eventuais erros, melhorar a legibilidade e clarificar o layout do

questionário. Depois de melhorado foi disponibilizado online, conforme se encontra representado no Anexo VII.

2.5. Aperfeiçoamento das escalas utilizadas

Depois de recolhidos os dados em bruto do questionário, utilizou-se o software de análise estatística SPSS, na sua versão 23, para a sua análise.

Neste capítulo apresentamos o aperfeiçoamento das escalas utilizadas, através da análise da sua consistência interna e da sua validade para o estudo (Malhotra, 2010).

Através da análise fatorial pretende-se reduzir as escalas apenas aos itens que estão altamente correlacionados entre si, tentando assim reduzir-se a sua dimensão, e no processo perder-se o mínimo possível de informação.

Para se verificar a adequação da análise fatorial aos dados usou-se o teste da esfericidade de Bartlett e o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Apresentam-se assim os resultados das análises fatoriais de cada variável do estudo nos quadros 3 ao 12.

Quadro 3 - Resultados da análise fatorial da escala de Incentivos financeiros pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h²	F1
IFIN1	No global, os incentivos financeiros ajudam-me a adotar as VE.	0,828	0,910
IFIN2	Subsídios à compra ajudam-me a adotar as VE.	0,796	0,892
IFIN3	Reduzir os impostos da compra ajudam-me a adotar as VE.	0,682	0,826
Eigenvalues		2,306	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,848	
Variância explicada		76,872	
KMO		0,701	
Teste de esfericidade de Bartlett		251,946 (p<0,000)	

No caso desta escala o coeficiente de consistência interna melhora ainda que ligeiramente, com a eliminação do item IFIN3, contudo após a análise fatorial, verifica-se que os valores tanto das comunalidades como os constantes na matriz de componentes se situam em valores que não advogam uma retirada do item.

Quadro 4 - Resultados da análise fatorial da escala do preço pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
PR1	As VE são dispendiosas na aquisição.	0,548	0,740
PR2	Os custos de substituição da bateria são altos nas VE.	0,794	0,891
PR3	Os custos da aquisição e das baterias reduzem a atratividade das VE em comparação com as viaturas ditas convencionais.	0,749	0,865
Eigenvalues		2,091	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,777	
Variância explicada		69,700	
KMO		0,649	
Teste de esfericidade de Bartlett		222,983 (p<0,000)	

Quadro 5 - Resultados da análise fatorial da escala de benefícios económicos pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
CO1	As VE poupam nos custos de combustível durante a condução.	0,588	0,766
CO2	As VE poupam nos custos de manutenção uma vez que têm menos componentes.	0,854	0,924
CO3	As VE poupam nos custos de reparação uma vez que têm menos problemas mecânicos.	0,772	0,879
Eigenvalues		2,214	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,822	
Variância explicada		73,809	
KMO		0,636	
Teste de esfericidade de Bartlett		241,201 (p<0,000)	

Quadro 6 - Resultados da análise fatorial da escala de preocupações ambientais pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
PA1	Penso que as pessoas deviam alterar os seus comportamentos de modo a reduzir as alterações climáticas e proteger o ambiente.	0,734	0,856
PA2	Estou preocupado com o comportamento humano e a sua influência nas alterações climáticas e no ambiente.	0,813	0,902
PA3	Penso que as alterações climáticas são uma ameaça para mim e para a minha família.	0,830	0,911
Eigenvalues		2,377	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,864	
Variância explicada		79,224	
KMO		0,723	
Teste de esfericidade de Bartlett		277,970 (p<0,000)	

Quadro 7 - Resultados da análise fatorial da escala da inovação ambiental pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
IA1	No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a saber acerca de novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.	0,821	0,906
IA2	No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a comprar novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.	0,845	0,919
IA3	Comparado com os meus amigos, possuo muitos produtos pró-ambientais.	0,735	0,858
Eigenvalues		2,401	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,875	
Variância explicada		80,035	
KMO		0,721	
Teste de esfericidade de Bartlett		294,835 (p<0,000)	

Quadro 8 - Resultados da análise fatorial da escala de atributos ambientais pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
AA1	Poluição do ar em zonas residenciais causadas pelo tráfego.	0,841	0,917
AA2	Poluição ambiental causada pelo tráfego.	0,883	0,940
AA3	Alterações climáticas devido às emissões de gases de estufa pelos carros.	0,630	0,794
Eigenvalues		2,353	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,836	
Variância explicada		78,442	
KMO		0,656	
Teste de esfericidade de Bartlett		329,138 (p<0,000)	

Da escala da variável dos Atributos Ambientais, eliminou-se o item AA4 “O esgotamento dos recursos naturais, como o petróleo” após a análise fatorial, pois este apresentava um valor de comunalidade de 0,353, abaixo do mínimo aceitável de 0,5. O valor da consistência interna subiu de forma significativa de 0,764 para 0,836 e a variância explicada subiu de 65% para 78%.

Quadro 9 - Resultados da análise fatorial da escala do carregamento da bateria pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
RCB1	As VE não satisfazem as expectativas dos condutores acerca da autonomia.	0,660	0,812
RCB2	As VE não satisfazem as expectativas dos condutores acerca do tempo de carregamento.	0,752	0,867
RCB3	As VE não satisfazem as expectativas dos condutores acerca da infraestrutura de carregamento.	0,618	0,786
Eigenvalues		2,030	
Nº de itens		3	
Alfa de Cronbach		0,758	
Variância explicada		67,662	
KMO		0,670	
Teste de esfericidade de Bartlett		141,620 (p<0,000)	

Na análise fatorial à escala da variável RCB, eliminou-se o item RCB4 “Os postos de carregamento das VE são difíceis de encontrar ou estão fora de serviço o que aumenta a ansiedade”, uma vez que este apresentava um valor de comunalidade de 0,498, abaixo do valor mínimo de 0,5. Na primeira análise o valor da variância explicada também se encontrava abaixo de 60% que é o mínimo considerado aceitável. Após a eliminação do item RCB4 a variância explicada subiu de 59% para 67%.

Quadro 10 - Resultados da análise fatorial da escala da ansiedade de autonomia pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
RA1	Quando conduzir uma VE estarei sempre preocupado com a sua autonomia.	0,813	0,901
RA2	Estarei mais preocupado com a autonomia numa VE do que numa viatura a gasolina/gasóleo.	0,813	0,901
Eigenvalues		1,625	
Nº de itens		2	
Alfa de Cronbach		0,769	
Variância explicada		81,265	
KMO		0,500	
Teste de esfericidade de Bartlett		90,505 (p<0,000)	

O teste de KMO e Bartlett mede a adequação das respostas da amostra, e no caso desta variável o resultado de 0,5 coloca algumas dúvidas em relação à análise fatorial dos mesmos, mas de acordo com Henry Kaiser (1974) este é o valor mínimo aceitável para se poder efetuar a análise fatorial.

Quadro 11 - Resultados da análise fatorial da escala de suscetibilidade de influência interpessoal informativa, pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
SII1	Muitas das vezes consulto outras pessoas para me ajudarem a escolher a melhor alternativa disponível numa classe de produto.	0,719	0,848
SII2	Para me assegurar que compro o produto ou a marca certa, eu costumo observar o que os outros estão a comprar ou a usar.	0,500	0,707
SII3	Se eu tenho pouco conhecimento sobre um determinado produto, eu costumo perguntar a opinião dos meus amigos sobre ele.	0,752	0,867
SII4	Frequentemente recolho informação de amigos ou família acerca de um produto antes de o comprar.	0,820	0,905
Eigenvalues		2,791	
Nº de itens		4	
Alfa de Cronbach		0,850	
Variância explicada		69,763	
KMO		0,767	
Teste de esfericidade de Bartlett		368,496 (p<0,000)	

Quadro 12 - Resultados da análise fatorial da escala da intenção de compra, pelo método de componentes principais e rotação Varimax

Item	Descrição	h ²	F1
IC1	Estou recetivo a comprar uma VE num futuro próximo.	0,665	0,815
IC2	Estou disposto a pagar mais para comprar uma VE.	0,625	0,791
IC3	Modificaría os meus hábitos de viagem para poder possuir uma VE.	0,735	0,857
IC4	Estou disposto a tolerar alguns inconvenientes derivados do carregamento em prol dos benefícios de conduzir uma VE.	0,756	0,870
Eigenvalues		2,781	
Nº de itens		4	
Alfa de Cronbach		0,853	
Variância explicada		69,520	
KMO		0,799	
Teste de esfericidade de Bartlett		323,591 (p<0,000)	

2.5.1. Conclusão

Analisando a globalidade das escalas usadas, verifica-se o cumprimento de todos os requisitos mínimos, i.e., a correlação entre itens nas escalas é significativa e superior a 0,3, e os valores dos coeficientes do alfa de Cronbach que medem a consistência interna são em todas as escalas superiores a 0,7, fazendo com que todas as escalas utilizadas sejam válidas e compostas por todos os seus itens, excetuando os itens AA4 e RCB4 das escalas Atributos Ambientais e Risco de Carregamento de Bateria respectivamente, que foram eliminados. Todas as escalas presentes apresentam também coeficientes de adequação KMO razoáveis, sempre bem superiores a 0,5 sendo a única exceção a escala da Ansiedade de Autonomia.

3. Análise e discussão de resultados

3.1. Introdução

No presente capítulo apresentamos os resultados das análises estatísticas aos dados recolhidos através dos inquéritos disponibilizados online. Serão também testadas e analisadas as hipóteses previamente formuladas neste estudo.

3.2. Análise de resultados

3.2.1. Análise univariada

Na análise univariada cada variável é analisada isoladamente das outras, antes de serem cruzadas entre si.

Analisando as respostas em relação à Intenção de compra futura, podemos ver que existe uma intenção positiva, com uma média de 3,18, ainda que à partida pareça ser muito ligeira, espelha bem a quota de mercado atual das VE em Portugal. No conjunto das perguntas, em relação à recetividade em adquirir uma VE no futuro próximo (I.41), 74,1% dos inquiridos mostrou parcial ou total concordância em fazê-lo.

Quadro 13 - Média e desvio padrão

	Média	Desvio Padrão
Incentivos Financeiros	3,98	1,01
Preço	4,40	0,74
Benefícios Económicos	3,94	0,99
Preocupações Ambientais	4,67	0,64
Inovação Ambiental	3,42	1,03
Atributo Ambiental	4,42	0,76
Carregamento da bateria	4,12	0,85
Ansiedade de Autonomia	4,25	0,96
Suscetibilidade de influência interpessoal informativa	3,56	1,01
Intenção de compra	3,18	1,19
N válido (listwise)	185	

Em relação às barreiras à aquisição, o preço surge na dianteira, com uma média de 4,40, sendo de longe a maior barreira à aquisição. 91,9% dos inquiridos concordam parcial ou totalmente com a afirmação que as VE são dispendiosas na aquisição (I.11). A questão da ansiedade da autonomia coloca-se como a segunda média mais elevada, com 4,25 de

média, com 81,1% dos inquiridos a admitirem existir essa ansiedade (I.34) e o carregamento da VE (média=4,12) surge na terceira posição. Na questão dos motivadores, as médias colocam as preocupações ambientais com a média mais elevada de 4,67, com 92,5% dos inquiridos bastante preocupados com o futuro (I.17), seguida dos atributos ambientais das VE (média=4,42), os incentivos financeiros (média=3,98), benefícios económicos (média=3,94), SIII (média=3,56) e inovação ambiental (média=3,42). De se salientar que nenhuma das variáveis apresenta uma média inferior a 3 que corresponde à resposta neutra, como tal podemos deduzir que todas têm alguma relevância como barreiras ou motivadores à intenção de compra. As análises das frequências por pergunta encontram-se mais detalhadas no Anexo VIII.

Em seguida analisamos as correlações entre as várias variáveis presentes, para tal utilizamos o coeficiente de correlação de Pearson, que mede o grau e a direção da correlação entre duas variáveis métricas (de intervalo ou rácio) (Malhotra, 2010). Podemos avaliar assim a relação estatística entre duas variáveis, podendo este variar entre os valores de -1 a +1, onde o -1 indica uma relação negativa perfeita, o +1 uma relação positiva perfeita e o 0 indica que não existe nenhuma relação, contudo um valor de zero não significa que não existe correlação, tão somente que, “não existe uma relação linear entre ambas (...) o que não quer dizer que não sejam relacionados (...) poderá existir uma relação não linear entre ambas, que não seria capturada por r (coeficiente de Pearson)” (Malhotra, 2010, p. 533)

Os casos de maior destaque são entre as variáveis a ansiedade com a autonomia com o carregamento da bateria ($r=0,474$ com 1% de significância) e as preocupações ambientais com a inovação ambiental e com os atributos ambientais ($r=0,450$ com 1% de significância e $r=0,435$ com 1% de significância) que utilizando a convenção proposta por Pestana & Gageiro (Pestana & Gageiro, 2005) obtemos que estas relações são moderadas (ver em Anexo IX). As relações entre benefício económico e incentivos financeiros ($r=0,387$ com 1% de significância), ansiedade com a autonomia com o preço ($r=0,351$ com 1% de significância) e atributos ambientais com inovação ambiental e com benefício económico ($r=0,331$ com 1% de significância e $r=0,316$ com 1% de significância respetivamente) são correlações baixas.

Como se pode verificar na figura 12, todas as variáveis em estudo, exceto uma, estão relacionadas com um nível de significância de 1% com a nossa variável dependente, a intenção de compra, sendo as preocupações ambientais a única exceção com uma significância de 5%. Sendo que 7 são positivamente relacionadas e 3 negativamente.

Figura 12 - Coeficiente de Correlação de Pearson

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Género	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	1												
2. Rendimento	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,057 ,441	1											
3. Escolaridade	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,227** ,002	,170* ,021	1										
4. Incentivos Financeiros	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,023 ,758	-,016 ,830	-,057 ,440	1									
5. Preço	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,050 ,496	-,149* ,043	,033 ,655	,201** ,006	1								
6. Benefício Economico	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,268** ,000	-,027 ,711	,006 ,932	,387** ,000	-,110 ,134	1							
7. Preocupações Ambientais	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	-,146* ,047	-,062 ,403	-,072 ,329	,243** ,001	,134 ,069	,079 ,283	1						
8. Inovação Ambiental	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	-,044 ,553	-,029 ,693	-,055 ,461	,088 ,233	-,033 ,651	,202** ,006	,450** ,000	1					
9. Atributo Ambiental	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	-,031 ,673	-,036 ,629	-,117 ,112	,249** ,001	-,078 ,293	,316** ,000	,435** ,000	,331** ,000	1				
10. CarregBateria	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,140 ,057	-,064 ,390	,329** ,000	-,082 ,265	,296** ,000	-,100 ,174	-,105 ,156	-,165* ,024	-,296** ,000	1			
11. Ansiedade autonomia	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	,141 ,056	-,108 ,142	,171* ,020	-,065 ,377	,351** ,000	-,108 ,142	-,032 ,661	-,115 ,119	-,171* ,020	,474** ,000	1		
12. SIII	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	-,079 ,288	-,137 ,063	-,158* ,032	,166* ,024	,108 ,145	,080 ,279	,164* ,026	,185* ,012	,165* ,025	,051 ,491	,010 ,897	1	
13. Intencao compra	Correlação de Pearson Sig. (bilateral)	-,033 ,655	,089 ,227	-,118 ,111	,345** ,000	-,338** ,000	,449** ,000	,181* ,013	,331** ,000	,402** ,000	-,317** ,000	-,276** ,000	,210** ,004	1

3.2.2. Regressão linear múltipla

Avaliamos então os pressupostos necessários antes da execução da regressão linear múltipla.

O primeiro pressuposto é o da **homocedasticidade**, que significa literalmente igual variância (homo=igual e cedasticidade=dispersão), ou seja, a variância dos resíduos é constante nas relações entre a variável dependente e as independentes, não se alterando independentemente do valor da variável, logo a variância do erro é constante. Verificamos a homocedasticidade através da observação da tendência no gráfico em que o eixo Y contém Sresid, ou os resíduos estudentizados e o eixo X contém Zpred, ou os resíduos preditos padronizados (Malhotra, 2010), tal como se pode observar no gráfico no Anexo X.

A estatística de *Durbin-Watson* é um teste que se pode utilizar para se verificar a **não autocorrelação dos resíduos**, podendo variar entre 0 a 4, sendo que um valor de 2 indica que não se deteta nenhuma autocorrelação na amostra, de 0 a 2 indica uma autocorrelação

positiva e de 2 a 4 uma autocorrelação negativa. Neste estudo obteve-se um valor do coeficiente de 2,012, próximo de 2, conclui-se assim que não existe uma autocorrelação entre os resíduos, o que aprova o pressuposto da não-autocorrelação dos resíduos (Malhotra, 2010). Chega-se à mesma conclusão através da observação do gráfico de *scatterplot*, figura X no Anexo V, que apresenta os resíduos ao longo do tempo.

A **normalidade** dos resíduos da regressão indica que estes devem seguir uma distribuição normalizada no gráfico, ver no Anexo X. Uma vez que estes são a diferença entre os valores observados da variável dependente e os valores preditos, ao se observar o gráfico vemos que estes se conformam com a linha diagonal de normalidade, indicando o cumprimento deste pressuposto. Observando o histograma, Anexo X, podemos verificar uma ausência de desvios pronunciados na distribuição dos resíduos quando comparado com a curva da linha de distribuição ajustada, verifica-se também a ausência de *outliers*, uma vez que os resíduos se encontram naturalmente agrupados ao centro, não existindo “fugitivos” para qualquer uma das pontas (Malhotra, 2010).

Analisa-se então o pressuposto da inexistência de **multicolinearidade**. Apesar de ser desejável que as variáveis preditores tenham um grau de correlação entre si, se este grau for demasiado elevado poderá fornecer informação redundante sobre a resposta pretendida, neste caso diz-se que existe multicolinearidade e tal facto poderá comprometer o estudo (Pestana & Gageiro, 2005). Para verificarmos a sua existência, ou não, recorreremos às estatísticas de colinearidade, observando-se os valores do *variance inflation factor* ou VIF e a tolerância. Se o valor do fator de variância (VIF) for superior a 4,0 ou a tolerância for inferior a 0,2 então poderemos dizer que temos um problema de multicolinearidade (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010). Neste caso o VIF é sempre inferior a 4 e as tolerâncias encontram-se sempre em valores superiores a 0,2. Olhando para a tabela do diagnóstico de colinearidade, no Anexo XI e, de acordo com (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2013) se o índice de condição for superior a 30 teremos um problema de colinearidade, porém, o autor acrescenta que em cada uma dessas linhas teremos de procurar por dois ou mais valores superiores a 0,9 nas proporções de variância, o que não acontece aqui, e que quando apenas surge um valor inflacionado sozinho isso não é por si só um sinal de multicolinearidade, o que prova a sua inexistência.

Estando validados os pressupostos, efetua-se a regressão linear múltipla e verificamos que o valor do teste F é de 13,139 com um nível de significância de $p=0,000$, o que nos indica que a relação linear entre as variáveis utilizadas neste estudo é estatisticamente significativa. O R^2 é igual a 0,478 e o R^2 ajustado de 0,442, o que significa que 44,2% da

variância observada na nossa variável dependente é explicada pelas restantes variáveis utilizadas no modelo.

Com os resultados da regressão linear às variáveis em estudo, avalia-se então a sua significância estatística de modo a se poder verificar a validade ou não das hipóteses colocadas no capítulo 2. Depois de verificadas e validadas as hipóteses deve-se avaliar o sinal de coeficiente resultante, de modo a se poder avaliar se a influência é de acordo com o esperado. As variáveis *dummy* “género”, “escolaridade” e “rendimento” foram introduzidas para se poder testar as hipóteses H1, H2 e H3.

Na figura 13 estão resumidos os resultados da regressão linear múltipla à intenção de compra de veículos elétricos, os quadros de maior detalhe encontram-se no Anexo XI.

Figura 13 - Resultados da Regressão linear múltipla

		Coeficiente não padronizado		t	Sig.	Resultado
		B	Erro Padrão			
Variáveis independentes	(Constante)	1,535	,917	1,674	,096	
	Género	-,142	,162	-,877	,382	H1 não suportada
	Escolaridade	,140	,102	1,381	,169	H2 não suportada
	Rendimento	-,016	,065	-,245	,807	H3 não suportada
	Incentivos Financeiros	,282	,076	3,692	,000	H4 suportada
	Preço	-,487	,103	-4,741	,000	H5 suportada
	Benefício Economico	,284	,080	3,538	,001	H6 suportada
	Preocupações Ambientais	-,062	,127	-,492	,624	H7 não suportada
	Inovação Ambiental	,200	,074	2,690	,008	H8 suportada
	Atributo Ambiental	,224	,105	2,132	,034	H9 suportada
	Carregamento Bateria	-,134	,097	-1,383	,168	H10 não suportada
	Ansiedade Autonomia	-,027	,081	-,335	,738	H11 não suportada
	SIII	,168	,069	2,443	,016	H12 suportada
		R ² =0,478 R ² ajustado= 0,442 F=13,139 Graus de liberdade (gl)=184 Sig=0,000				

A hipótese **H1** previa que o género masculino teria uma influência positiva sobre a intenção de compra, tal não se verifica, com o coeficiente negativo contrário ao esperado (b=-0,142) e sem significância estatística (p=0,382). A hipótese **H2** previa um efeito positivo da escolaridade sobre a intenção de compra, a hipótese não é suportada por falta de significância estatística (p=0,169). A hipótese **H3** previa um efeito positivo do rendimento sobre a intenção de compra, o coeficiente é negativo e contrário ao esperado (b=-0,016), a hipótese não é suportada por não apresentar significância estatística (p=0,807).

Nenhuma das variáveis *dummy* tem significância estatística e comportam-se mesmo de modo contrário ao esperado.

A hipótese **H4** previa que os incentivos financeiros teriam uma influência positiva sobre a intenção de compra das VE, o que se verifica pelos dados, com um coeficiente positivo ($b=0,282$) e com significância estatística ($p=0,000$). A hipótese **H5** previa um efeito negativo do preço na intenção de compra das VE, tal é suportado através de um coeficiente negativo ($b=-0,487$) e significância estatística ($p=0,000$). A hipótese **H6** previa um efeito positivo dos benefícios económicos na intenção de compra das VE, os resultados suportam a hipótese ($b=0,284$) e com significância estatística ($p=0,001$). A hipótese **H7** correspondia a um efeito positivo das preocupações pelo ambiente na intenção de compra das VE, contudo, esta hipótese ao contrário do esperado, não apresenta nem um coeficiente positivo ($b=-0,062$), nem tem significância estatística ($p=0,624$). As hipóteses **H8** e **H9**, que previam um efeito positivo da inovação ambiental e dos atributos ambientais na intenção de compra das VE respetivamente, são ambas suportadas com coeficientes positivos ($b=0,200$ e $b=0,224$ respetivamente) e com significância estatística de 1% ($p=0,008$) e 5% ($p=0,034$) respetivamente. As hipóteses **H10** e **H11** previam uma influência negativa do carregamento da bateria e da ansiedade da autonomia sobre a intenção de compra das VE, ambas não são suportadas devido à falta de significância estatística ($p=0,168$ e $p=0,738$) embora o coeficiente tenha o sinal esperado em ambos os casos ($b=-0,134$ e $b=-0,027$). A hipótese **H12** que avançava que a suscetibilidade à influência interpessoal informacional influenciava positivamente a intenção de compra é suportada com um coeficiente positivo ($b=0,168$) e com significância estatística a 5% ($p=0,016$).

Resumindo, das doze hipóteses apresentadas a estudo, seis foram suportadas, as relativas aos incentivos financeiros, preços, benefícios económicos, inovação ambiental, atributos ambientais e suscetibilidade à influência interpessoal informacional todas com significância estatística. As seis hipóteses não suportadas, género, rendimento, escolaridade preocupações ambientais, carregamento bateria e ansiedade pela autonomia, foram-no devido à falta de significância estatística sobre a intenção de compra.

3.3. Discussão dos resultados

O presente estudo tinha como objetivo identificar aquelas que são as barreiras e os motivadores mais influentes na intenção de compra das VE. Discutimos assim, seguidamente, e por ordem, cada uma das variáveis estudadas.

A indicação que o **género masculino (H1)** teria influência positiva na intenção de compra não foi encontrada. Vários autores argumentam que o sexo feminino apresenta maior

probabilidade de ser favorável à aquisição de produtos ecológicos tais como as VE (Hunter et al., 2004; Laroche, Bergeron, & Barbaro-Forleo, 2001; Rezai, Teng, Mohamed, & Shamsudin, 2012). Embora a conclusão deste estudo entre em desacordo com alguns outros que concluíam que o género masculino apresentava influência positiva (Anable, Skippon, Schuitema, & Kinnear, 2011; Carley et al., 2013; Tran et al., 2013) vários outros estudos apontam no sentido contrário colocando o género feminino como mais influente que o masculino (Hunter et al., 2004; Nayum & Klöckner, 2014; Shen & Saijo, 2008) ou mesmo que o género não tem influência alguma (Egbue & Long, 2012; Jensen et al., 2013; Mohamed et al., 2016; She et al., 2017), Nigel Berkeley et al. (2018) sugere que as mulheres serão mais céticas acerca de toda a tecnologia que envolve a VE e que os níveis de interesse nos homens serão mais elevados. O equilíbrio patente nas médias das respostas já permitia antever este resultado, que se pode perceber, pois nos estudos anteriores procuraram caracterizar o proprietário das VE (Carley et al., 2013; Plötz et al., 2014; Vassileva & Campillo, 2017), ou seja após a compra, descobrindo que era maioritariamente masculino. Mas, de acordo com estudos recentes 62% de todos os carros novos nos EUA são vendidos a mulheres, com o adicional de elas influenciarem 85% das vendas (Newman, 2019). Robert Green e Isabella Cunningham (1975) concluíram que “os maridos de mulheres liberais tomam menos decisões de compra por si mesmos do que quando comparados com maridos de mulheres moderadas ou conservadoras” (Green & Cunningham, 1975, p. 331). Desta maneira e face a uma decisão tão vanguardista como é considerada a compra de um produto inovador como é uma VE consegue-se perceber a falta de influência de um só género na decisão de compra, com a decisão a não partir exclusivamente de um só indivíduo. O género é pois considerado algo limitado quando se procura explicar as preferências e comportamento de compra das VE (Yang et al., 2017).

A hipótese relativa à influência positiva da **escolaridade (H2)** na intenção de compra também não foi suportada. Apesar de alguns estudos identificarem o nível de educação como um dos fatores de nível individual que se correlacionam positivamente com a intenção de compra (Hidrue et al., 2011; Mohamed et al., 2016; Nayum et al., 2016; Plötz et al., 2014; Sovacool, Kester, Noel, & de Rubens, 2018), a sua real relação poderá jogar mais no campo do interesse do que no comportamento de compra efetivo (Egbue & Long, 2012). E embora existam estudos que apresentem um efeito negativo (Carley et al., 2013), é no entanto, mais comum não encontrar nenhum efeito (Moons & Pelsmacker, 2012; A. Peters & Dütschke, 2014). As universidades são consideradas instituições liberais, e que apoiam ativamente as tecnologias alternativas de mobilidade (Sovacool et al., 2012), o que suporta a questão da educação e a intenção de compra de formas inovadoras de mobilidade, contudo as universidades portuguesas, porque dependentes do orçamento de

estado do governo português, não têm apostado de maneira consistente nesta área, daí a iniciativa promovida pela Rede Campus Sustentável de uma “Carta de Intenções que constitui um compromisso com princípios e práticas de sustentabilidade no ensino superior” (Rede Campus Sustentável, 2019). De facto, como na nossa amostra não encontramos uma influência, podemos atribuir esse facto à falta de informação ambiental na sociedade portuguesa, tal como foi levantado no estudo de Almeida et al. (2000), em que 65% considerava a informação prestada como insuficiente, mais, os investigadores declaram que “a tendência [da população portuguesa] tem sido dramatizar a situação à escala externa [na europa e no mundo] e aligeirá-la internamente [em Portugal]”, este défice duplo, de falta de investimento das autoridades e instituições na educação ambiental e o propositado aligeiramento/ignorar da situação ambiental interna por parte da população, leva a uma conclusão de pobre literacia ambiental na população. Além da educação os investigadores Benno Torgler e María García-Valiña, (2007) argumentam nas suas conclusões que temos de ir além da educação formal e que se deve incluir também a inclinação política dos consumidores, facto esse explicado pela dicotomia entre o socialismo à esquerda, que apoiam a proteção ambiental, e o conservadorismo à direita, que na maioria das vezes se opõem à proteção ambiental (Neumayer, 2004).

Ao contrário da maioria da literatura consultada, não se encontrou uma influência entre o **rendimento (H3)** e a intenção de compra de VE. Vários estudos avançam para essa influência ser positiva e significativa (Diamond, 2009; J. F. Engel, Blackwell, & Miniard, 1995), já Sierzechula, Bakker, Maat, & Van Wee (2014) e Carley et al. (2013) tinham avançado que o rendimento não influenciava e, no seu estudo sobre o caso norueguês, Özlem Simsekoglu (2018) também não conseguiu comprovar a influência em todos os escalões de rendimento, apenas conseguindo encontrar significância nos dois escalões mais elevados, contudo com coeficiente negativo, logo contrário ao esperado, confirmando as conclusões de Hidrue et al. (2011). Os autores Mahmoud Manafi et al. (2011) advogam no seu estudo que o rendimento é importante para a compra de produtos verdes/ecológicos, e que o comportamento de compra do consumidor depende das suas condições económicas, se a sua condição profissional e social lhe permitir essa disponibilidade líquida, ele irá proceder a essa aquisição. A rejeição desta hipótese poderá encontrar o seu suporte na questão económica passada e presente do país, apesar de após a última crise de 2011-13 a taxa de poupança ter aumentado, este valor encontra-se agora em queda sendo esperado que atinja os 3,7% em 2021, 65% das famílias portuguesas admitem que as suas despesas mensais igualam ou superam os seus rendimentos, e, “cerca de 93% de todas as responsabilidades financeiras detidas pelos agregados consiste de dívida hipotecária” (Domingues & Rego, 2019, p. 7). Este cenário

de pouca liquidez das famílias portuguesas poderá explicar a falta de significância desta hipótese.

A influência dos **incentivos financeiros (H4)** sobre a intenção de compra foi suportada, colocando-se como o segundo motivador mais importante para a amostra. E está em linha com os diversos estudos que se têm debruçado também sobre esta temática e têm revelado a sua importância na adoção das VE (Badertscher, 2015; Gallagher & Muehlegger, 2011; Sierzchula et al., 2014). De facto, todo o tipo de incentivo que mexa com o preço a pagar, a curto e a longo prazo, será sempre percebido pelo público como algo positivo. Num cenário de incerteza sobre a VE e onde o nível de conhecimento do público é ainda baixo, os fatores económicos ganham uma particular importância, uma vez que os consumidores tendem a entrar num processo de racionalismo económico em que pesam as suas decisões ecológicas e ambientais sempre sob o prisma económico, i.e. “pretendem conseguir a melhor relação custo-benefício independentemente das suas convicções éticas” (Eckhardt, Belk, & Devinney, 2010, p. 426).

Verifica-se a influência negativa do **preço (H5)** sobre a intenção de compra das VE. Esta conclusão está de acordo com os estudos consultados e apresentados previamente (Berkeley et al., 2018; Carley et al., 2013; Egbue & Long, 2012). Após a regressão linear múltipla, o preço surge não só como o fator com o coeficiente mais elevado, como de todas as barreiras apresentadas a estudo esta foi a única em que se encontrou uma influência na intenção de compra. Este resultado está em linha com o estudo de Hackbarth & Madlener (2013) em que o preço de aquisição tem “um impacto negativo e bastante significativo nas decisões de escolha”, tornando-se no caso desta amostra como a única e maior barreira à aquisição.

Verifica-se a influência positiva dos **benefícios económicos (H6)** da viatura elétrica sobre a intenção de compra. Esta influência está em coerência com os estudos apresentados, uma vez que todos os estudos consultados explicitamente consideram os benefícios económicos associados à VE como sendo positivos para a sua compra. Desde a sua manutenção mecânica até ao uso no dia a dia, este tipo de benefícios tem sido apreciado pelo consumidor, sendo um dos fatores mais utilizados para diminuir a perceção do preço elevado, surgindo aqui nesta amostra como o motivador mais forte de todos os presentes, ultrapassando mesmo os incentivos financeiros. A comparação entre os benefícios económicos e os motivadores ambientais leva também à conclusão de que estes são mais influentes que os ambientais, tal como a conclusão do estudo de A. M. Peters, van der Werff, & Steg (2018).

Ao contrário do que seria inicialmente esperado, não se encontrou influência das **preocupações ambientais (H7)** na intenção de compra. Esta conclusão contraria alguns dos estudos sobre produtos verdes (Achtnicht et al., 2012; Erdem et al., 2010; Ewing & Sarigöllü, 2000) no sentido em que seria expectável que uma pessoa com preocupações ambientais quereria adotar meios/comportamentos que iriam ajudar a mitigar essas mesmas preocupações, tal como é o caso das VE e da sua ausência de emissões diretas, se Heffner, Kurani, e Turrentine (2007) colocam as preocupações ambientais como um dos determinantes mais importante à compra de produtos verdes por parte do consumidor, tal não foi o caso da nossa amostra, contudo, apesar de parecer paradoxal, este resultado encontra a sua raiz na questão do *gap* atitude-comportamento, em que os respondentes provavelmente caíram, expressando uma preocupação pelo ambiente que depois não transcreveram em intenção de compra (Tanner & Kast, 2003; Young, Hwang, McDonald, & Oates, 2009), o que faz com que não seja o conhecimento factual sobre os problemas ambientais que irá gerar comportamentos proactivos ecológicos (Smith-Sebasto & Fortner, 1994). De facto e de acordo com Hughner, McDonagh, Prothero, Shultz, & Stanton (2007) apesar de as atitudes serem largamente positivas em relação a produtos “verdes” o comportamento de compra é até bastante residual. Já Hidrue et al. (2011) concluem que os consumidores são mais guiados pelas poupanças em combustível do que o desejo de ajudar o ambiente. Desta forma, se conclui e em linha com as conclusões do estudo de Icek Ajzen (2001) de que as atitudes ambientais assumidas pela amostra não são realmente os melhores preditores do seu comportamento de compra, mesmo de produtos verdes.

Tal como esperado a hipótese relativa à **Inovação Ambiental (H8)** foi suportada, apesar de todas as variáveis que compunham a parte ambiental esta seja a que tem menor coeficiente. O que revela que os respondentes percecionam a VE como uma inovação com benefícios ambientais. A amostra revela assim preferências ambientais que são demonstradas também nas intenções de compra manifestadas (Hidrue et al., 2011; S. Wang et al., 2016). De acordo com Ahn et al. (2016), a inovação ambiental é um dos preditores mais significativos da intenção de compra, contudo não é a essa conclusão a que se chega lendo os resultados, com a inovação ambiental a ser o segundo pior motivador, apenas atrás da influência interpessoal.

Verifica-se uma relação estatisticamente significativa entre os **atributos ambientais (H9)** e a intenção de compra. Este facto já era esperado e confirma os resultados dos estudos consultados (Brownstone et al., 1999; Y. S. Chen & Chang, 2012; Ewing & Sarigöllü, 2000; Gan, Christopher, Wee, Han Yen, Ozanne, Lucie, Kao, 2008; Hidrue et al., 2011). É também um dos preditores da compra (Noppers et al., 2015) e como esperado não só é o

motivador ambiental mais importante, como só perde para os económicos. Os atributos ambientais são assim tão ou mais importantes que os atributos gerais da VE, confirmando Degirmenci & Breitner (2017).

Contrariando a literatura, na variável **Carregamento da Bateria (H10)** não se encontrou influência na intenção de compra das VE, apesar de numerosos estudos colocarem esta barreira como uma das mais importantes, tanto na autonomia (Chorus et al., 2013; Egbue & Long, 2012; Jensen et al., 2013), falta de infraestrutura (Carley et al., 2013; Schott et al., 2015) e os tempos de carregamento (Bočkarjova et al., 2014; Carley et al., 2013; Egbue & Long, 2012; Glerum, Stankovikj, Thémans, & Bierlaire, 2014; Jensen et al., 2013). No estudo do caso espanhol, Junquera et al. (2016) já tinham relatado uma diferença nas questões ligadas à bateria, os investigadores não conseguiram encontrar influência entre os tempos de carregamento e a intenção de compra. Num estudo no Reino Unido, 89% declararam a infraestrutura essencial para a adoção das VE, contudo 61% dizem que comprariam mesmo se só pudessem carregar em casa. A rede de carregamentos públicos não será assim tão necessária (Franke & Krems, 2013). Segundo Berkeley et al. (2018), a queixa por parte dos respondentes de falta de infraestrutura, não será real, mas sim uma falta de visibilidade ou noção de que os postos existem, uma explicação plausível seria que, no seu subconsciente, para um transeunte, um posto de carregamento possa passar por um parquímetro. Este aumento na visibilidade poderá servir de calmante para os utilizadores, apesar de estes utilizarem mais os carregadores domésticos do que os públicos (Bunce et al., 2014; Franke & Krems, 2013).

Ao contrário do esperado e de acordo com a maioria da literatura consultada, **a ansiedade da autonomia (H11)** não tem significância estatística na intenção de compra das VE. Esta conclusão contraria as conclusões de outros investigadores, contudo demonstra também a incerteza desta variável. Este resultado pode significar que, uma vez que a amostra não é detentora de VE, a probabilidade de saberem o que é a ansiedade específica das VE terá sido quase sempre arranjada por fontes terceiras, não tendo a amostra na sua experiência sido exposta a este fator, uma vez que raramente num veículo comum alguém pensa neste aspeto, ou então não o colocam como realmente um problema. Colocou-se à amostra uma pergunta extra que procurava saber dos hábitos de viagem diários e 70,4% dos respondentes deslocam-se não mais do que 50 km por dia, ora, esta conclusão entra em discordância com o resultado dos estudos de Cocron et al. (2011) e de Krems, Franke, Neumann, & Cocron (2010) no qual 94% dos respondentes afirmaram que a autonomia suficiente para as suas deslocações diárias seria entre 140 a 160km, mais, observando a tabela com a autonomia (WLTP) no Anexo II de todas as VE à venda no mercado português em 2019 e com lançamento estimado para 2020, podemos verificar que 100% das viaturas

satisfazem as necessidades da maioria do público, e se, de acordo com Franke et al. (2012) a ansiedade da autonomia é de natureza subjetiva e que depende de como cada sujeito percebe o stress dessa situação, só ajuda a trazer ainda mais indefinição a este assunto. No final a ansiedade não é mais que uma desculpa para não se adotar os VE que acarretam com eles mudanças que o consumidor não quer ainda assumir (M. Bockarjova & Steg, 2014; Noel & Sovacool, 2016).

A **suscetibilidade à influência interpessoal informacional (H12)** surge neste estudo como a extensão da influência entre seres sociais na procura de informação para formar e validar decisões de compra, e, a sua influência é validada em face dos resultados encontrados. Esta conclusão é coerente com as conclusões dos outros estudos (Axsen & Kurani, 2011; Bearden et al., 1989; Habich-Sobiegalla et al., 2018; Hoffmann & Broekhuizen, 2009; Myers & Twenge, 2016). Aqui, os resultados apontam para uma influência, em que o consumidor percebe a importância que a troca de informação com a sua rede social tem para a sua motivação para adquirir a VE. Apesar da influência esperada desta variável, o valor do seu coeficiente é baixo tornando-a a pior de todos os motivadores.

3.4. Conclusão

Após todas as análises estatísticas dos dados recolhidos e a rotação do modelo, várias foram as conclusões a que chegámos.

Primeiro, das 12 hipóteses a estudo, apenas 6 tiveram significância estatística para poderem ser suportadas.

Segundo, todos os coeficientes se comportaram da maneira esperada, não havendo lugar a conclusões contrárias à da literatura consultada.

Terceiro, das 6 hipóteses não suportadas, as 3 que se apoiavam nas características sociodemográficas, eram aquelas que à partida, e devido à falta de representatividade da amostra, mais facilmente não seriam suportadas. Porém, as outras 3 surpreendem, pois tanto as preocupações ambientais, como as questões do carregamento da bateria e a ansiedade da autonomia eram expectáveis de surtir alguma influência sobre a intenção de compra, o que contraria a literatura.

Na tabela 13, encontra-se uma síntese dos resultados de todas as hipóteses do estudo, bem como as respetivas validações.

Tabela 13 – Resumo das hipóteses e resultados.

<i>H1: O género masculino apresenta influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>H2: O nível de escolaridade tem influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>H3: O rendimento do agregado familiar tem influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>H4: Os incentivos financeiros têm uma influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Suportada
<i>H5: O preço tem uma influência negativa na intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Suportada
<i>H6: Os benefícios económicos têm uma influência positiva na intenção de compra de viaturas elétricas</i>	Suportada
<i>H7: As preocupações ambientais influenciam positivamente a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>A inovação ambiental tem uma influência positiva sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Suportada
<i>H9: Os atributos ambientais influenciam positivamente a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Suportada
<i>H10: O carregamento da bateria tem uma influência negativa sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>H11: A ansiedade com a autonomia tem uma influência negativa sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Não suportada
<i>H12: A suscetibilidade à influência interpessoal informacional tem uma influência positiva sobre a intenção de compra de viaturas elétricas.</i>	Suportada

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

4. Conclusão

4.1. Introdução

Neste capítulo sintetizamos todos os resultados obtidos no decurso do trabalho. Obteve-se um cumprimento de todos os objetivos iniciais propostos, que visavam, 1º a compreensão de cada uma das barreiras e motivações e respetiva hierarquização; 2º a construção de um modelo conceptual com as barreiras e motivações mais pertinentes do mercado português; 3º a recolha de dados de uma amostra representativa da população-alvo portuguesa; 4º análise de dados, avaliação das hipóteses de investigação e elaboração das conclusões; 5º sugestão de linhas de investigação futura na área do marketing automóvel.

Na seção seguinte procede-se à elaboração de um conjunto de recomendações estratégicas às empresas do setor automóvel, para aplicação nas suas estratégias de marketing, para melhor compreenderem o novo consumidor automóvel de modo a melhor satisfazerem as suas expectativas. Numa altura em que no horizonte nuvens escuras se levantam, e a concorrência cerra fileiras num mercado competitivo, as empresas, mais do que nunca, precisam procurar encantar os clientes, fidelizando-os e maximizando o seu retorno.

4.2. Síntese dos resultados, contributos da investigação e recomendações estratégicas para as empresas do sector automóvel

As fabricantes automóveis encontram-se atualmente numa encruzilhada, num mercado em mudança e com uma enorme incerteza no futuro. Se por um lado as empresas desejam tempo para perceberem se as VE vieram para ficar, por outro não podem perder mais tempo, sob pena de serem apanhadas desprevenidas num novo mercado sem produtos viáveis. Isto tem levado a massivos investimentos por parte de muitas delas que irão assegurar, esperam elas, a sua sobrevivência. No meio deste mercado, fica também o setor a retalho da venda de viaturas novas e usadas, último elo na cadeia com o cliente final. As estratégias empregues pelo governo de Portugal, desde 2010, e pelas marcas no mercado português foram largamente copiadas dos congéneres europeus, existindo um desfasamento com o nosso consumidor. Devido à mudança de paradigma que a VE acarreta e as mudanças no comportamento de um consumidor tão peculiar quanto obscuro, urge compreender em detalhe qual é exatamente o seu perfil, de que maneira pesam as desvantagens e quais as motivações que aceleram a sua intenção de compra.

Das 185 respostas que englobam a amostra recolhida foi possível concluir que das barreiras analisadas, o preço é aquela mais pesa na altura de comprar uma VE, não se conseguindo chegar a uma conclusão sobre o peso das outras barreiras, o carregamento da bateria e a ansiedade da autonomia. Do lado das motivações, os benefícios económicos para utilização da VE, os incentivos financeiros, a inovação ambiental e os atributos ambientais da VE, todos contribuem positivamente para a intenção do consumidor em adquirir a VE. De destacar o contributo que a influência interpessoal poderá ter na adoção do consumidor revelando um bom nível de influência positiva também na intenção de compra.

Em seguida proceder-se-á às recomendações estratégicas de comunicação e produto para os gestores das marcas presentes no mercado português. As recomendações dizem respeito aos resultados obtidos neste estudo e indicados anteriormente, bem como aos resultados da revisão de literatura efetuada, procurando trazer uma nova luz sobre o assunto e novos *insights* sobre o mercado de VE.

A única barreira confirmada pelo teste e aquela que é tida como a barreira mais forte na maioria dos estudos é o **preço**. Esta barreira diz respeito ao preço de aquisição da viatura, não sendo deduzida de incentivos, pois o carácter efémero do número de incentivos a distribuir não garante a certeza de tal incentivo, mesmo após a compra, pois o número atual de vendas já supera largamente a oferta estatal de incentivos. De modo a minorar esta importante barreira, as marcas deverão apostar em estratégias para minorar o preço percebido pelo consumidor. Ativamente substituindo o papel do governo, propondo descontos de idêntico valor quando o cliente não tiver acesso a eles. Na realidade, enquanto não houver uma significativa quota de mercado global com as subseqüentes economias de escala que levam a uma descida do preço, esta barreira só pode ser eficazmente combatida com os incentivos financeiros e uma melhor comunicação dos benefícios económicos das VE, estratégias essas que apresentamos nos dois próximos pontos.

Os **incentivos financeiros** embora também estejam presentes na oferta comercial da venda a retalho, não foram objeto de estudo, mas sim apenas o pacote de medidas que o governo português entendeu por bem aprovar. A sua eficácia é inegável na adoção de que o mercado português tem sido alvo, contudo o universo que abrange é cada vez menor, à medida que o volume de vendas aumenta. O número de incentivos limitado não oferece muito mais espaço para crescer as vendas, porquanto as empresas beneficiam da dedução em sede de IRC e a isenção de tributação autónoma, que pode gerar poupanças sucessivas ao longo do tempo de posse da viatura, poupanças essas que podem chegar

aos €2.500/ano (Nunes, 2019), no caso do utilizador particular essa benesse estatal está limitada no ato da compra, sendo recomendado que o estado mantenha as benesses em sede de IRC para as empresas, contudo elimine o acesso das empresas aos incentivos à compra, passando a ser exclusivamente para os particulares, devendo também o teto máximo abrangido ser baixado para um valor mais próximo da média do mercado de veículos com volume de vendas mais elevados, logo com maior relevância para o consumidor comum. O exemplo dado pelos Países Baixos na proposta de incentivos com entrada em vigor prevista para 1 de julho de 2020, parece equilibrada e abrangente, colocando um teto máximo de €45.000€ que descerá para os €40.000 em 2021, como novidade de realçar, o incentivo financeiro que o estado passa a dar na aquisição de viaturas usadas em stands profissionais (“Subsidie van € 4.000 voor nieuwe elektrische auto?,” 2020). Este tipo de incentivo à compra das viaturas usadas parece um passo lógico, uma vez que dinamiza um mercado que ainda padece de um certo estado de letargia, incentivando também os consumidores que de outra forma adiam as compras na esperança de VE mais baratos, podendo ser satisfeitos com o mercado secundário. Além do novo desenho/atualização do modelo existente de incentivos estatais, que se propôs anteriormente, podemos também acrescentar uma premente necessidade de maior visibilidade dos mesmos, no estudo da Cetelem (2019) “O mistério do veículo elétrico”, 84% declaram que são necessários mais incentivos à compra e que 69% respondem que não existem ou não têm conhecimento da sua existência, estes números levam à conclusão de que estamos a assistir a um défice informativo por parte do público interessado. Os incentivos financeiros devem por isso ser alvo central da comunicação tanto do Estado como das empresas do setor automóvel.

A motivação dos **benefícios económicos** foi suportada por este estudo. Apesar de ser uma característica assumida das VE, não quer dizer que seja secundarizada perante as outras, de facto é a motivação mais importante, fazendo crer na questão monetária como a que mais influência parece ter no mercado português. Os portugueses têm uma noção destes benefícios, 66% conhecem os benefícios na manutenção, 42% reconhecem que a VE tem fiabilidade superior e 83% afirmam que no global a utilização da VE é muito mais económica quando comparadas com viaturas convencionais (Cetelem, 2019). Devido à sua maior relevância, a comunicação deve ser assente mais nos benefícios económicos que nos ambientais, pois, apesar de claramente comunicados pelas marcas não têm tido o eco adequado do cliente, tal se deverá à desconfiança patente do consumidor de VE nas marcas pós-*dieselgate*, em que 56% das pessoas dizem que tal teve um “impacto negativo na sua perceção das marcas” (Cetelem, 2017). Contudo nesta questão as dúvidas permanecem, muito em parte devido à VE se reger por parâmetros, terminologias e

unidades muitas das vezes estranhas ao consumidor. Na realidade os benefícios económicos são melhor apreendidos com a experiência do uso, mas tal pressupõe que o consumidor já tenha adquirido a viatura, o esforço está em atrair quem não sabe, não consegue ou não percebe deste assunto em particular. A estratégia a empregar nesta questão deve ser a de entregar a cada cliente a solução para a sua situação pessoal, i.e., deve ser desenvolvida uma maneira rápida de o cliente ao fornecer o seu perfil de utilização ser elucidado dos possíveis ganhos de utilização, tendo em atenção que mesmo as respostas negativas devem fazer parte da ferramenta, de modo a transmitir credibilidade e transparência ao cliente, tal pode ser feito através do website ou um aplicação. Ao se disponibilizarem ferramentas que rapidamente respondem ao consumidor, de uso e configuração simples, a informação sobre as poupanças do uso de uma VE seria de maior utilidade para o consumidor. Atualmente as poupanças estão visíveis na maioria das páginas, contudo a sua transparência deixa algo a desejar, sendo o consumidor brindado com contas de difícil entendimento e com um perfil que na maioria das vezes não corresponde ao seu, é, pois, necessária maior transparência e maior customização destas ferramentas.

A **Inovação ambiental** por parte do consumidor pressupõe um comportamento de aquisição de produtos e serviços que segundo as suas convicções são inovadores, e como tal têm rapidamente de ser adotados, e favoráveis à conservação ambiental, do mesmo modo os **atributos ambientais** da VE são essenciais para que se estabeleça como o meio de transporte de excelência no que diz respeito à sustentabilidade. Se 94% das pessoas afirmam que a VE é ecológica e outros 94% estão de acordo que a VE é essencial à redução da poluição nas zonas urbanas (Cetelem, 2019), estamos pois perante uma panaceia para todos os males. Contudo, parecemos na realidade estar bem distantes disso, com as vendas a teimarem em subir para valores apreciáveis, algo que se começa a entender quando, 38% declaram que as emissões são superiores às viatura convencionais e 42% declaram que as emissões dependem do *mix* de energia do país e 91% consideram que o modo como as baterias são produzidas e recicladas é um problema ambiental grave (Cetelem, 2019). Os impactos ambientais da produção do veículo e da sua bateria tem sido alvo de inúmeros estudos, sendo quase consensual que as emissões são superiores no fabrico quando comparados com um veículo convencional, contudo, esse valor é rapidamente compensado pela ausência de emissões diretas (Patterson & Ricardo UK, 2011). As preocupações demonstradas pelos consumidores são reais e espelham bem a informação contraditória que circula tanto nos meios de comunicação como nas redes sociais. Existe um desconhecimento da maioria das pessoas, da composição do *mix* energético em Portugal (APREN, 2020), apesar deste ser presença obrigatória nas faturas

de eletricidade. Iniciativas de transparência como a da Volvo (Volvo Cars Media Relations, 2019), asseguram que o consumidor tenha maior conhecimento sobre as origens dos materiais da bateria e sua sustentabilidade. Recomenda-se pois que as emissões, para o melhor e para o pior, sejam parte integrante da comunicação, o consumidor precisa de um valor real das emissões que estão longe de ser o zero que é normalmente comunicado, esse valor deve também entrar nas contas dos custos de utilização, de modo a conferir transparência total ao processo, esse valor poderia ser constantemente atualizado de modo a não parecer estagnado.

A **influência interpessoal** na intenção de compra foi igualmente confirmada, não sendo surpresa que tenha alguma expressão neste mercado no seu estado atual. O consumidor admite essa influência, porque também a procura, e a extensão desta mesma influência é essencial para se poderem gizar estratégias eficientes de comunicação. Num setor com tantas dúvidas tecnológicas e funcionais, mesmo sobre os carros convencionais, o consumidor procura saber sempre informação em primeira mão sobre o produto, devido ao alto valor económico da operação e também porque desconfia da comunicação institucional, através das fontes a que dá maior credibilidade, os que lhe estão mais próximo, colegas, amigos e família. De uma maneira geral, o setor automóvel, continua ainda a tentar exercer influência sobre o consumidor de maneira direta através dos meios tradicionais, imprensa escrita ou audiovisuais. Mas estas estratégias têm vindo a ser sucessivamente ultrapassadas por outras mais de acordo com o elã tecnológico dos nossos dias. Um bom exemplo de uma estratégia de marketing básica que tem sido brilhantemente utilizada nestes últimos 5 anos, tem sido a estratégia de marketing de referência ou indicação, que a Tesla tão bem tem sabido utilizar. O cliente recebe uma recompensa por cada cliente efetivo que refere, o incentivo a fazê-lo é essencial ao cliente, o que o estimula a tentar ganhá-lo. Normalmente, as empresas podem ser tentadas a contratar *band ambassadors* na tentativa de influenciar os clientes, mas esta estratégia e a da referência podem, naturalmente ser englobadas numa só, centrada no cliente como nosso maior e melhor vendedor. As empresas devem, pois, estudar uma maneira viável de instituírem um programa de recompensas por referências/vendas efetivas para os seus clientes, o benefício oferecido deve ser de alto valor percebido e de enorme conveniência para ele, no caso da Tesla, e neste mercado, foram carregamentos gratuitos. De preferência este tipo de programas não se esgotaria na aquisição da viatura, podendo acompanhar o cliente durante um período indefinido de tempo. Mas, para resultar as empresas devem descentralizar as suas ações e procurar as que tenham maior relevância no mercado local, procurando maior liberdade de ação nas ações a implementar, para tal a Volkswagen decidiu recentemente no caso do mercado americano, instituir um fundo

comum para pagar algumas ações de marketing e comunicação por parte dos representantes locais da marca, com a justificação que o mercado não é um todo igual (Vellequette, 2020).

A nível académico, esta investigação contribui para o aprofundamento da temática do marketing verde mais especificamente do comportamento do consumidor verde, no âmbito das variáveis influenciadoras da intenção de compra de veículos elétricos. A nível empresarial, o estudo fornece informação importante para uma melhor definição de estratégias de marketing para motivar de forma mais eficiente os principais clientes. Sugere-se às marcas da indústria automóvel, que invistam na investigação e desenvolvimento de baterias com maior autonomia e num maior foco na difusão de informação sobre as características das VE, promovendo, por exemplo, *test-drives* acompanhados por especialistas, para tirarem qualquer dúvida que os condutores tivessem. É importante também para as marcas realçarem as qualidades das VE a nível de performance face aos veículos convencionais e o enorme contributo que é feito para a sustentabilidade ambiental através da compra de um VE, através de campanhas publicitárias e parcerias com instituições e entidades que tenham um impacto positivo na sociedade e meio ambiente. Aqui podemos dar o exemplo do “EV Discovery Centre” (2020) no Canadá, que é uma parceria público-privada de ensino e experiência das VE. No centro pode-se aprender tudo sobre a tecnologia, sobre os incentivos disponíveis, sobre planos de sustentabilidade da cidade de Toronto e dá a possibilidade de as pessoas terem a sua primeira experiência numa viatura. Este exemplo em Portugal poderia ser facilmente replicado, deixando-se a sua execução na mão do poder local, pois seria uma oportunidade para, em primeiro lugar permitir às autarquias mostrarem e explicarem os seus planos para a sustentabilidade das cidades, segundo poderia permitir uma ligação direta às universidades na área da tecnologia/sustentabilidade e em terceiro lugar aumentar o conhecimento tecnológico e consciência da sustentabilidade.

4.3. Limitações do estudo

O presente estudo apresenta como principais limitações, o tamanho e representatividade da amostra e a não confirmação de algumas variáveis, contrariamente ao que consta na vasta literatura consultada para o efeito.

No cerne do trabalho encontra-se um questionário elaborado com base na revisão de literatura que, apesar de se terem utilizado escalas previamente usadas em estudos de VE, a união de todas no questionário apresentado ao respondente poderá ter conduzido a alguma incompreensão e conseqüentes erros. O questionário foi sempre pensado numa abordagem generalista ao problema da adoção das VE e por isso a falta de alguma

profundidade sobre as questões a investigar, uma vez que se trata de um estudo unicamente quantitativo. Uma vez que o estudo se focava unicamente nas VE, este facto pode levar a que respondentes com menor grau de conhecimento ou que tenham algum desinteresse por esta matéria, pura e simplesmente não vejam a relevância da sua opinião e tenham escolhido não preencher, levando a uma baixa taxa de resposta, (n=185).

A amostragem empregue foi não probabilística e de conveniência, com a difusão do questionário através das redes sociais, Facebook e Instagram. Daqui advêm dois problemas, primeiro e devido ao carácter dos algoritmos empregues, as publicações apenas são apresentadas devido ao grau de relacionamento entre os indivíduos, o que poderá levar a um enviesamento das respostas, uma vez que os respondentes tenderão a partilhar características entre si, segundo, uma vez que era exclusivamente online, a tendência é a de se obter normalmente menos respostas do que no caso de entrevistas presenciais.

A não confirmação de duas grandes barreiras na nossa amostra não as invalida, mas limita seriamente as possíveis leituras e relevância se tivessem sido validadas.

4.4. Linhas de investigação futuras

A área consagrada ao que leva e impede um consumidor de comprar/adotar um certo produto/serviço é longa e no âmbito das VE já leva alguns anos e inúmeros estudos em vários países, contudo, do caso português em específico, apenas se vê a inclusão em alguns estudos comerciais e académicos, apenas de maneira superficial.

Futuras investigações poderiam seguir duas metodologias distintas, primeiro, a partir dos resultados deste trabalho, aprofundar apenas um dos assuntos, de preferência um dos que falhou, descobrir as suas verdadeiras dimensões e tentar obter um instantâneo mais perfeito do consumidor português. Segundo, elaborar um estudo qualitativo, através de entrevistas e *focus group*, procurando descobrir perceções e sentimentos em relação à viatura elétrica, tentando descobrir novas variáveis que povoam o caminho da adoção das VE.

As barreiras e as motivações são avaliadas de maneira diferente pelos diferentes consumidores, mas também urge entender de que modo a subsequente adoção da VE muda essas mesmas avaliações. Conseguir-se-ia então um entendimento mais profundo sobre quais são na realidade as barreiras e as motivações à compra, pois se um proprietário não a entender como barreira tal poderá significar a sua fragilidade e conseqüente facilidade em a ultrapassar. Um estudo comparativo com grupos em várias etapas do processo de adoção iria esclarecer esta dúvida.

Do mesmo modo que a adoção da VE circula à volta de fatores económicos e ambientais, também a comercialização do GPL pode servir na compreensão do consumidor português. Presente no mercado desde os anos 70, com um preço de venda inferior à gasolina, com a possibilidade de conversão dos carros comuns, curto espaço de tempo para rentabilização do investimento e emissões de GEE inferiores à gasolina, seria de esperar que a sua adoção fosse superior às 50.000 unidades que circulam nas estradas portuguesas. Não existe, pois, um estudo profundo que ajude a compreender este panorama, considerando-se de enorme importância, pois poderá ajudar a conhecer melhor este tipo de consumidor, que também parece valorizar mais os benefícios económicos que os ambientais.

Durante a execução do trabalho, uma revisão pela literatura mais recente, aumentou a consciência para uma nova possível barreira, que deveria ser alvo de investigação mais profunda, o caso do sistema de stands e representantes das marcas. Com a mudança recente no paradigma das vendas no caso do setor automóvel, cada vez mais parece haver uma pressão para as vendas se focarem no canal online devido em grande parte à má experiência de compra por parte dos consumidores. Urge entender se o sistema que funcionou continuará a funcionar no futuro ou se é necessário ser alterado.

5. Bibliografia

- Aasness, M. A., & Odeck, J. (2015). The increase of electric vehicle usage in Norway— incentives and adverse effects. *European Transport Research Review*, 7(4). <https://doi.org/10.1007/s12544-015-0182-4>
- Abramson, J., & Desai, S. (1993). Purchase Involvement of New Car Buyers: A Descriptive Study. *American Journal of Business*, 8(2), 13–20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/19355181199300012>
- ACEA. (2018). *Making the transition to zero-emission mobility Addressing the barriers to the uptake of electrically-chargeable cars in the EU*.
- ACEA. (2019a). Consolidated Registrations. Retrieved December 17, 2019, from https://www.acea.be/uploads/statistic_documents/2018_by_country_and_type_EU%2BEFTA.xlsx
- ACEA. (2019b). Employment trends in the EU automotive industry. Retrieved from <https://www.acea.be/statistics/article/employment>
- ACEA. (2019c). Fuel types of new cars: petrol +6.1%, diesel -14.1%, electric +51.8% in third quarter of 2019. Retrieved from <https://www.acea.be/press-releases/article/fuel-types-of-new-cars-petrol-6.1-diesel-14.1-electric-51.8-in-third-quarte>
- ACEA. (2019d). Overview of tax incentives for electric vehicles in the EU. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*, (Maio). Retrieved from https://www.acea.be/uploads/publications/Electric_vehicles-Tax_benefits_incentives_in_the_EU-2019.pdf
- Achtnicht, M., Bühler, G., & Hermeling, C. (2012). The impact of fuel availability on demand for alternative-fuel vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17(3), 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.12.005>
- Aertsens, J., Mondelaers, K., Verbeke, W., Buysse, J., & van Huylenbroeck, G. (2011). The influence of subjective and objective knowledge on attitude, motivations and consumption of organic food. *British Food Journal*, 113(11), 1353–1378. <https://doi.org/10.1108/00070701111179988>
- Ahn, M., Kang, J., & Hustvedt, G. (2016). A model of sustainable household technology acceptance. *International Journal of Consumer Studies*, 40(1), 83–91.

<https://doi.org/10.1111/ijcs.12217>

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

Ajzen, I. (2001). Nature and Operation of Attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 27–58. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.27>

Akehrst, G., Afonso, C., & Gonçalves, H. M. (2012). Re-examining green purchase behaviour and the green consumer profile: New evidences. *Management Decision*, 50(5), 972–988. <https://doi.org/10.1108/00251741211227726>

Al-Alawi, B. M., & Bradley, T. H. (2013a). Review of hybrid, plug-in hybrid, and electric vehicle market modeling Studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, 190–203. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.048>

Al-Alawi, B. M., & Bradley, T. H. (2013b). Total cost of ownership, payback, and consumer preference modeling of plug-in hybrid electric vehicles. *Applied Energy*, 103(2013), 488–506. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.009>

Almeida, J. F. de, Lima, A. V. de, Ferreira, A. C., Nave, J. G., Casanova, J. L., Garcia, J. L., & Schmidt, L. (2000). *Os Portugueses e o Ambiente: I Inquérito Nacional sobre o Ambiente*. Retrieved from <http://dados.rcaap.pt/bitstream/10400.20/41/1/APIS0020Q.pdf>

Anable, J., Skippon, S., Schuitema, G., & Kinnear, N. (2011). Who will adopt electric vehicles? A segmentation approach of UK consumers. Proceedings to ECEEE 2011: Summary Study. *Eceee 2011 Summer Study*, 1015–1026. <https://doi.org/978-91-633-4455-8>

Anderson, C. D., & Anderson, J. (2010). *Electric and Hybrid Cars: A History* (2nd ed.). Jefferson, NC: McFarland & Company, Inc.

APREN. (2019). Boletim eletricidade renovável, 10. Retrieved from <https://www.apren.pt/contents/publicationsreportcarditems/boletim-energias-renovaveis-vf-1219.pdf>

APREN. (2020). Balanço da Produção de Eletricidade de Portugal Continental. Retrieved from <https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/producao>

Automotive, C. (2019). Evolution of mobility: the path to electric vehicle adoption, (August).

- Axsen, J., & Kurani, K. S. (2011). Interpersonal influence in the early plug-in hybrid market: Observing social interactions with an exploratory multi-method approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(2), 150–159. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.10.006>
- Axsen, J., & Kurani, K. S. (2012). Interpersonal influence within car buyers' social networks: Applying five perspectives to plug-in hybrid vehicle drivers. *Environment and Planning A*, 44(5), 1047–1065. <https://doi.org/10.1068/a43221x>
- Axsen, J., & Kurani, K. S. (2013). Hybrid, plug-in hybrid, or electric-What do car buyers want? *Energy Policy*, 61, 532–543. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.122>
- Axsen, J., Kurani, K. S., & Burke, A. (2010). Are batteries ready for plug-in hybrid buyers? *Transport Policy*, 17(3), 173–182. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.01.004>
- Axsen, J., Orlebar, C., & Skippon, S. (2013). Social influence and consumer preference formation for pro-environmental technology: The case of a U.K. workplace electric-vehicle study. *Ecological Economics*, 95, 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.08.009>
- Badertscher, N. (2015). Electric car sales hit the brakes as tax credit axed and fee added. Retrieved December 2, 2019, from <https://www.politifact.com/georgia/statements/2015/nov/02/don-francis/electric-car-sales-hit-brakes-tax-credit-axed-and-/>
- Baik, Y., Hensley, R., Hertzke, P., & Knupfer, S. (2019). Making electric vehicles profitable. Retrieved December 12, 2019, from <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/making-electric-vehicles-profitable#>
- Bailey, J., Miele, A., & Axsen, J. (2015). Is awareness of public charging associated with consumer interest in plug-in electric vehicles? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.02.001>
- Bearden, W. O., Netemeyer, R. G., & Teel, J. E. (1989). Measurement of Consumer Susceptibility to Interpersonal Influence. *Journal of Consumer Research*, 15(4), 473–481. <https://doi.org/10.1086/209186>
- Beck, M. J., Rose, J. M., & Hensher, D. A. (2013). Environmental attitudes and emissions charging: An example of policy implications for vehicle choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 50, 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.01.015>

- Berkeley, N., Jarvis, D., & Jones, A. (2018). Analysing the take up of battery electric vehicles: An investigation of barriers amongst drivers in the UK. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63(June), 466–481. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.06.016>
- Bjerkan, K. Y., Nørbech, T. E., & Nordtømme, M. E. (2016). Incentives for promoting Battery Electric Vehicle (BEV) adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 43, 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.12.002>
- Blága, C., & Kovács, E. (2014). Some myths and facts of electric road vehicles. In *International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, SPEEDAM* (pp. 923–928). <https://doi.org/10.1109/SPEEDAM.2014.6872113>
- Blomgren, G. E. (2017). The Development and Future of Lithium Ion Batteries. *Journal of The Electrochemical Society*, 164(1), A5019–A5025. <https://doi.org/10.1149/2.0251701jes>
- Bočkarjova, M., Rietveld, P., Knockaert, J., & Steg, L. (2014). Dynamic consumer heterogeneity in electric vehicle adoption. *Innovation*, 3, 4.
- Bockarjova, M., & Steg, L. (2014). Can Protection Motivation Theory predict pro-environmental behavior? Explaining the adoption of electric vehicles in the Netherlands. *Global Environmental Change*, 28(1), 276–288. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.010>
- Bockarjova, Marija, Knockaert, J., Rietveld, P., & Steg, L. (2013). Dynamic Consumer Heterogeneity in Alternative Fuel Vehicle Adoption, (January).
- Bockarjova, Marija, & Steg, L. (2013). Modelling diffusion of innovations: various consumers in electric vehicle adoption. In *Conference on Environmental Psychology*. Magdeburg, Alemanha. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/259705355_Modelling_diffusion_of_innovations_various_consumers_in_electric_vehicle_adoption
- Bomb, C., McCormick, K., Deurwaarder, E., & Kåberger, T. (2007). Biofuels for transport in Europe: Lessons from Germany and the UK. *Energy Policy*, 35(4), 2256–2267. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.07.008>
- Bonges, H. A., & Lusk, A. C. (2016). Addressing electric vehicle (EV) sales and range anxiety through parking layout, policy and regulation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 83, 63–73. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.09.011>

- Boztepe, A. (2012). European Journal of Economic and Political Studies Green Marketing and Its Impact on Consumer Buying Behavior. *European Journal of Economic and Political Studies*, 5(1), 5–21. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/cfa6/1e98d7e1fe74ddedd579949a2b226f985a2f.pdf>
- Brady, J., & O'Mahony, M. (2011). Travel to work in Dublin. The potential impacts of electric vehicles on climate change and urban air quality. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(2), 188–193. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.09.006>
- Brownstone, D., Bunch, D. S., & Train, K. (1999). Joint {Mixed} {Logit} {Models} of {Stated} and {Revealed} {Preferences} for {Alternative}-fuel {Vehicles}.
- Bühler, F., Cocron, P., Neumann, I., Franke, T., & Krems, J. F. (2014). Is EV experience related to EV acceptance? Results from a German field study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 25(PART A), 34–49. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.05.002>
- Bullard, N. (2019). Electric Vehicle Battery Shrinks and So Does the Total Cost - Bloomberg. Retrieved May 15, 2019, from <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-04-12/electric-vehicle-battery-shrinks-and-so-does-the-total-cost>
- Bunce, L., Harris, M., & Burgess, M. (2014). Charge up then charge out? Drivers' perceptions and experiences of electric vehicles in the UK. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, 278–287. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.12.001>
- Burnett, R., Chen, H., Szyszkowicz, M., Fann, N., Hubbell, B., Pope, C. A., ... Spadaro, J. V. (2018). Global estimates of mortality associated with longterm exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(38), 9592–9597. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803222115>
- Camplone, G., Köstring, J., Hahn, D., & Kerschbaumer, L. (2013). Racing ahead: How digital is changing and enhancing the car buying experience. *Consumer and Shopper Insight*, (July).
- Caperello, N. D., & Kurani, K. S. (2012). Households' Stories of Their Encounters With a Plug-In Hybrid Electric Vehicle. *Environment and Behavior*, 44(4), 493–508. <https://doi.org/10.1177/0013916511402057>
- Carley, S., Krause, R. M., Lane, B. W., & Graham, J. D. (2013). Intent to purchase a plug-in electric vehicle: A survey of early impressions in large US cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 18(1), 39–45.

<https://doi.org/10.1016/j.trd.2012.09.007>

Casals, L. C., Amante García, B., & Canal, C. (2019). Second life batteries lifespan: Rest of useful life and environmental analysis. *Journal of Environmental Management*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.046>

Cetelem. (2017). *O Observador Cetelem 2017, Adoro o meu automóvel*.

Cetelem. (2019). O Observador Cetelem 2019, O mistério do veículo elétrico. Retrieved from https://www1.cetelem.pt/images/ctImpages/naomexer/estudo_obs48.pdf

Chan, C. C., & Chau, K. T. (2001). *Modern Electric Vehicle Technology*. New York: Oxford University Press.

Chen, J., & Lobo, A. (2012). Organic food products in China: determinants of consumers' purchase intentions. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 22(3), 293–314. <https://doi.org/10.1080/09593969.2012.682596>

Chen, Y. S., & Chang, C. H. (2012). Enhance green purchase intentions: The roles of green perceived value, green perceived risk, and green trust. *Management Decision*, 50(3), 502–520. <https://doi.org/10.1108/00251741211216250>

Chorus, C. G., Koetse, M. J., & Hoen, A. (2013). Consumer preferences for alternative fuel vehicles: Comparing a utility maximization and a regret minimization model. *Energy Policy*, 61, 901–908. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.064>

Cialdini, R. B., & Goldstein, N. J. (2004). Social Influence: Compliance and Conformity. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 591–621. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.142015>

Climate Analytics. (2015). What does the Paris climate agreement mean for Finland and the European Union? *Climate Analyt*. Retrieved from <http://www.theguardian.com/australia-news/2015/dec/12/what-does-paris-climate-agreement-mean-for-australia%5Cnpapers3://publication/uuid/18B81543-7B72-4144-A40F-A5D15747D0EE>

Cocron, P., Bühler, F., Neumann, I., Franke, T., Krems, J. F., Schwalm, M., & Keinath, A. (2011). Methods of evaluating electric vehicles from a user's perspective - The MINI e field trial in Berlin. *IET Intelligent Transport Systems*, 5(2), 127–133. <https://doi.org/10.1049/iet-its.2010.0126>

Comissão Europeia. (2015). *Uma estratégia-quadro para uma União da Energia resiliente*

dotada de uma política em matéria de alterações climáticas virada para o futuro.

- Connell, K. Y. H. (2010). Internal and external barriers to eco-conscious apparel acquisition. *International Journal of Consumer Studies*, 34(3), 279–286. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2010.00865.x>
- Daziano, R. A. (2013). Conditional-logit Bayes estimators for consumer valuation of electric vehicle driving range. *Resource and Energy Economics*, 35(3), 429–450. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2013.05.001>
- Daziano, R. A., & Bolduc, D. (2013). Incorporating pro-environmental preferences toward green automobile technologies through a Bayesian Hybrid Choice Model. *Transportmetrica A: Transport Science*, 9(1), 74–106. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/18128602.2010.524173> Downloaded
- Daziano, R. A., & Chiew, E. (2012). Electric vehicles rising from the dead: Data needs for forecasting consumer response toward sustainable energy sources in personal transportation. *Energy Policy*, 51, 876–894. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.040>
- De Rubens, G. Z., Noel, L., & Sovacool, B. K. (2018). Dismissive and deceptive car dealerships create barriers to electric vehicle adoption at the point of sale. *Nature Energy*, 3(6), 501–507. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0152-x>
- 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>
- Delucchi, M. A., & Lipman, T. E. (2010). *Lifetime Cost of Battery, Fuel-Cell, and Plug-in Hybrid Electric Vehicles*. *Electric and Hybrid Vehicles*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53565-8.00002-6>
- Dermody, J., Koenig-Lewis, N., Zhao, A. L., & Hanmer-Lloyd, S. (2018). Appraising the influence of pro-environmental self-identity on sustainable consumption buying and curtailment in emerging markets: Evidence from China and Poland. *Journal of Business Research*, 86(September 2017), 333–343. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.09.041>
- DeShazo, J. R., Sheldon, T. L., & Carson, R. T. (2017). Designing policy incentives for cleaner technologies: Lessons from California's plug-in electric vehicle rebate program. *Journal of Environmental Economics and Management*, 84, 18–43.

<https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.01.002>

Deutsch, M., & Gerard, H. B. (1955). A study of normative and informational social influence upon individual judgement. *Journal of Abnormal Psychology*, 51, 629–636.

Diamond, D. (2009). The impact of government incentives for hybrid-electric vehicles: Evidence from US states. *Energy Policy*, 37(3), 972–983. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.094>

Dijk, M., & Yarime, M. (2010). The emergence of hybrid-electric cars: Innovation path creation through co-evolution of supply and demand. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), 1371–1390. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.05.001>

Dimitropoulos, A., Rietveld, P., & van Ommeren, J. N. (2013). Consumer valuation of changes in driving range: A meta-analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 55, 27–45. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.08.001>

Domingues, T., & Rego, M. C. (2019). Can a small leak sink a great ship ? A comprehensive analysis of the Portuguese household savings Tiago Domingues | Margarida Castro Rego.

Dunlap, R. E., & Jones, R. E. (2002). Environmental concern: Conceptual and measurement Issues. *Handbook of Environmental Sociology*, (October 2002), 482–524.

EAFO. (2019). Portugal Summary. Retrieved November 14, 2019, from <https://www.eafo.eu/countries/portugal/1749/summary>

EAFO. (2020). AF FLEET ELECTRICITY (2019). Retrieved from <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet>

Eberle, U., & Helmolt, R. von. (2010). Fuel Cell Electric Vehicles, Battery Electric Vehicles, and their Impact on Energy Storage Technologies: An Overview. In *Electric and Hybrid Vehicles, Power Sources, Models, Sustainability, Infrastructure and the Market* (1st ed., pp. 227–246). Maarsse, Netherlands: Elsevier B.V.

Eckhardt, G. M., Belk, R., & Devinney, T. M. (2010). Why don't consumers consume ethically? *Journal of Consumer Behaviour*, 9(6), 426–436. <https://doi.org/10.1002/cb.332>

EEA. (2016). *Electric Vehicles in Europe*. Amsterdam Roundtables Foundation and McKinsey & Company. <https://doi.org/10.2800/100230>

- EEA. (2019). Greenhouse gas emissions from transport in Europe. *European Environmental Agency (EEA)*, 1. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-12>
- 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>
- Ehsani, M., Gao, Y., & Emadi, A. (2010). *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles-Fundamentals, Theory, and Design* (2nd ed.). Boca Raton, Florida: CRC Press. <https://doi.org/10.1017/S1743921304004867>
- Ellram, L. M. (1995). Total cost of ownership; An analysis approach for purchasing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(8), 4–23. <https://doi.org/10.1108/09600039510099928>
- Emilsson, E., & Dahllöf, L. (2019). *Lithium-Ion Vehicle Battery Production*. Retrieved from <https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c36271070/1574923989017/C444.pdf>
- Engel, H., Hensley, R., Knupfer, S., & Sahdev, S. (2019). Charging ahead: Electric-vehicle infrastructure demand. Retrieved November 13, 2019, from <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/charging-ahead-electric-vehicle-infrastructure-demand>
- Engel, H., Hertzke, P., & Siccardo, G. (2019). Second-life EV batteries: The newest value pool in energy storage. *McKinsey & Company*, (April). Retrieved from <https://www.febiac.be/public/statistics.aspx?FID=23>
- Engel, J. F., Blackwell, R. D., & Miniard, P. W. (1995). *Consumer Behavior* (6th ed.). Dryden Press, Chicago, New York.
- Erdem, C., Şentürk, I., & Şimşek, T. (2010). Identifying the factors affecting the willingness to pay for fuel-efficient vehicles in Turkey: A case of hybrids. *Energy Policy*, 38(6), 3038–3043. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.043>
- Esposito, G. (2018). Car buyer research – improving the presentation of vehicle performance , environmental and running cost information during the car buying process., (August).

- European Commission. (2011a). A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. *COM(2011) 112 Final*, 34(March), 15. <https://doi.org/10.1002/jsc.572>
- European Commission. (2011b). *Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>
- European Council. (2014). Conclusions adopted by the European Council meeting. EUCO 169/14 ON THE 2030 Climate and Energy Policy Framework, (October). Retrieved from <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/en/pdf>
- European Parliament and Council of the European Union. (2014). Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure. *Official Journal of the European Union*, L 307(28.10.2014), 1–20. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=EN>
- EV Discovery Centre. (2020). Retrieved February 9, 2020, from <https://www.plugndrive.ca/electric-vehicle-discovery-centre/>
- Ewing, G., & Sarigöllü, E. (2000). Assessing Consumer Preferences for Clean-Fuel Vehicles: A Discrete Choice Experiment. *Journal of Public Policy & Marketing*, 19(1), 106–118. <https://doi.org/10.1509/jppm.19.1.106.16946>
- Figenbaum, E., Assum, T., & Kolbenstvedt, M. (2015). Electromobility in Norway: Experiences and Opportunities. *Research in Transportation Economics*, 50, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.06.004>
- Figenbaum, E., & Kolbenstvedt, M. (2013). *Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric vehicles*. Pain-Ed. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.06.004>
- Figenbaum, E., & Kolbenstvedt, M. (2016). Learning from Norwegian Battery Electric and Plug-in Hybrid Vehicle Users, 124. Retrieved from <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43161>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co.
- FMI. (2019). World Economic Outlook Database October 2019. Retrieved February 2, 2020,

from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/index.aspx>

- Franke, T., & Krems, J. F. (2013). What drives range preferences in electric vehicle users? *Transport Policy*, 30, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.07.005>
- Franke, T., Neumann, I., Bühler, F., Cocron, P., & Krems, J. F. (2012). Experiencing Range in an Electric Vehicle: Understanding Psychological Barriers. *Applied Psychology*, 61(3), 368–391. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2011.00474.x>
- Fransson, N., & Gärling, T. (1999). Environmental concern: Conceptual definitions, measurement methods, and research findings. *Journal of Environmental Psychology*, 19(4), 369–382. <https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0141>
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. Pitman Pub. Retrieved from https://books.google.pt/books/about/Driving_Eco_innovation.html?id=Ft4De24gY38C&redir_esc=y
- Gaines, L., & Cuenca, R. (2000). Costs of lithium-ion batteries for vehicles. <https://doi.org/10.2172/761281>
- Gaines, Linda, Sullivan, J., Burnham, A., & Belharouak, I. (2011). Life-cycle analysis of production and recycling of lithium ion batteries. *Transportation Research Record*, (2252), 57–65. <https://doi.org/10.3141/2252-08>
- Gallagher, K. S., & Muehlegger, E. (2011). Giving green to get green? Incentives and consumer adoption of hybrid vehicle technology. *Journal of Environmental Economics and Management*, 61(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.05.004>
- Gan, Christopher, Wee, Han Yen, Ozanne, Lucie, Kao, T.-H. (2008). Consumers' purchasing behavior towards green products in New Zealand. *Innovative Marketing*, 4(1), 93–102.
- Giffin, K. (1967). The Contribution of Studies of Source Credibility To a Theory of Interpersonal Trust in the Communication Process. *Psychological Bulletin*, 68(2), 104–120. <https://doi.org/10.1037/h0024833>
- Glerum, A., Stankovikj, L., Thémans, M., & Bierlaire, M. (2014). Forecasting the Demand for Electric Vehicles: Accounting for Attitudes and Perceptions. *Transportation Science*, 48(4), 483–499. <https://doi.org/10.1287/trsc.2013.0487>
- Graham-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R., &

- Stannard, J. (2012). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(1), 140–153. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.09.008>
- Greaves, M., Zibarras, L. D., & Stride, C. (2013). Using the theory of planned behavior to explore environmental behavioral intentions in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 109–120. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.02.003>
- Green, R. T., & Cunningham, I. C. M. (1975). Employment status, feminine role perception, and family purchasing decisions. *Journal of Marketing Research*, 12(3), 325–332. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(76\)90041-2](https://doi.org/10.1016/0148-2963(76)90041-2)
- Gurtner, S., & Soyeze, K. (2016). How to catch the generation Y: Identifying consumers of ecological innovations among youngsters. *Technological Forecasting and Social Change*, 106, 101–107. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.02.015>
- Habich-Sobiegalla, S., Kostka, G., & Anzinger, N. (2018). Electric vehicle purchase intentions of Chinese, Russian and Brazilian citizens: An international comparative study. *Journal of Cleaner Production*, 205, 188–200. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.318>
- Hackbarth, A., & Madlener, R. (2013). Consumer preferences for alternative fuel vehicles: A discrete choice analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 25, 5–17. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.07.002>
- Hackbarth, A., & Madlener, R. (2016). Willingness-to-pay for alternative fuel vehicle characteristics: A stated choice study for Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, 89–111. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.12.005>
- Haddadian, G., Khodayar, M., & Shahidehpour, M. (2015). Accelerating the Global Adoption of Electric Vehicles: Barriers and Drivers. *Electricity Journal*, 28(10), 53–68. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2015.11.011>
- Hagman, J., Ritzén, S., Stier, J. J., & Susilo, Y. (2016). Total cost of ownership and its potential implications for battery electric vehicle diffusion. *Research in Transportation Business and Management*, 18, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.01.003>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Prentice Hall.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Advanced Diagnostics for Multiple Regression: A Supplement to Multivariate Data Analysis*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/a345/ba91faaf3810a66917400f776c4338bc03e1.pdf>
- Hall, D., & Lutsey, N. (2018). Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions. *ICCT Briefing*, (February), 12. Retrieved from https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EV-life-cycle-GHG_ICCT-Briefing_09022018_vF.pdf
- Hardman, S., Chandan, A., Tal, G., & Turrentine, T. (2017). The effectiveness of financial purchase incentives for battery electric vehicles – A review of the evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80(March), 1100–1111. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.255>
- Hardman, S., Jenn, A., Tal, G., Axsen, J., Beard, G., Daina, N., ... Witkamp, B. (2018). A review of consumer preferences of and interactions with electric vehicle charging infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62, 508–523. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.04.002>
- Hardman, S., Shiu, E., & Steinberger-Wilckens, R. (2016). Comparing high-end and low-end early adopters of battery electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 40–57. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.010>
- Harper, G., Sommerville, R., Kendrick, E., Driscoll, L., Slater, P., Stolkin, R., ... Anderson, P. (2019). Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles. *Nature*, 575(7781), 75–86. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1682-5>
- Harrison, G., & Thiel, C. (2017). An exploratory policy analysis of electric vehicle sales competition and sensitivity to infrastructure in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 165–178. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.007>
- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibáñez, V. (2012). Consumer attitude and purchase intention toward green energy brands: The roles of psychological benefits and environmental concern. *Journal of Business Research*, 65(9), 1254–1263. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.11.001>
- Haustein, S., & Jensen, A. F. (2018). Factors of electric vehicle adoption: A comparison of conventional and electric car users based on an extended theory of planned behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(7), 484–496. <https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1398790>

- Heffner, R. R., Kurani, K. S., & Turrentine, T. S. (2007). Symbolism in California's early market for hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(6), 396–413. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2007.04.003>
- Helveston, J. P., Liu, Y., Feit, E. M. D., Fuchs, E., Klampfl, E., & Michalek, J. J. (2015). Will subsidies drive electric vehicle adoption? Measuring consumer preferences in the U.S. and China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 73, 96–112. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.01.002>
- Henze, V. (2019). Battery Pack Prices Fall As Market Ramps Up With Market Average At \$156/kWh In 2019. Retrieved December 4, 2019, from <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-fall-as-market-ramps-up-with-market-average-at-156-kwh-in-2019/>
- Hidrue, M. K., Parsons, G. R., Kempton, W., & Gardner, M. P. (2011). Willingness to pay for electric vehicles and their attributes. *Resource and Energy Economics*, 33(3), 686–705. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2011.02.002>
- Hinz, O., Skiera, B., Barrot, C., & Becker, J. U. (2011). Seeding Strategies for Viral Marketing: An Empirical Comparison. *Journal of Marketing*, 75(6), 55–71. <https://doi.org/10.1509/jm.10.0088>
- Hodges, J. (2019). Electric Cars Are Cleaner Even When Powered by Coal. Retrieved May 20, 2019, from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-15/electric-cars-seen-getting-cleaner-even-where-grids-rely-on-coal>
- Hoffmann, A. O. I., & Broekhuizen, T. L. J. (2009). Susceptibility to and impact of interpersonal influence in an investment context. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 37(4), 488–503. <https://doi.org/10.1007/s11747-008-0128-7>
- Hofstede, G., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations: Software of the Mind*. London: McGraw-Hill.
- Horne, M., Jaccard, M., & Tiedemann, K. (2005). Improving behavioral realism in hybrid energy-economy models using discrete choice studies of personal transportation decisions. *Energy Economics*, 27(1), 59–77. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2004.11.003>
- 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>

- Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J., & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour*, 6(2–3), 94–110. <https://doi.org/10.1002/cb.210>
- Hummel, P., Lesne, D., Radlinger, J., Golbaz, C., Langan, C., Takahashi, K., ... Shaw, L. (2017). *UBS Evidence Lab Electric Car Teardown – Disruption Ahead? UBS Evidence Lab - Global Research*.
- Hunter, L. M., Hatch, A., & Johnson, A. (2004). Cross-national gender variation in environmental behaviors. *Social Science Quarterly*, 85(3), 677–694. <https://doi.org/10.1111/j.0038-4941.2004.00239.x>
- Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D. (1977). Scales for the Measurement of Innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58–65. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1977.tb00597.x>
- ICCT. (2016). 2020 – 2030 CO2 standards for new cars and light-commercial vehicles in the European Union, (November).
- ICCT. (2017). Developing hydrogen fueling infrastructure for fuel cell vehicles: A status update, (October), 1–22. Retrieved from <https://www.theicct.org/publications/developing-hydrogen-fueling-infrastructure-fuel-cell-vehicles-status-update>
- IEA. (2017). Global EV Outlook 2017: Two million and counting, (December). Retrieved from https://www.iea.org/media/topics/transport/Global_EV_Outlook_2017_Leaflet.pdf
- IEA. (2018). Global EV outlook 2018: Towards cross-model electrification. *Electric Vehicles Initiative*, 143. [https://doi.org/EIA-0383\(2016\)](https://doi.org/EIA-0383(2016))
- Ito, N., Takeuchi, K., & Managi, S. (2013). Willingness-to-pay for infrastructure investments for alternative fuel vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2012.08.004>
- Jamieson, L. F., & Bass, F. M. (1989). Adjusting Stated Intention Measures to Predict Trial Purchase of New Products: A Comparison of Models and Methods. *Journal of Marketing Research*, 26(3), 336–345. <https://doi.org/10.2307/3172905>
- Jensen, A. F., Cherchi, E., & Mabit, S. L. (2013). On the stability of preferences and attitudes before and after experiencing an electric vehicle. *Transportation Research Part D:*

Transport and Environment, 25, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.07.006>

Jensen, A. F., & Mabit, S. L. (2017). The use of electric vehicles: A case study on adding an electric car to a household. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106(July), 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.004>

Junior, S., Silva, D. Da, Gabriel, M., Reali De Oliveira Braga, W., Braga Junior, S. S., Silva, D. Da, ... De Oliveira Braga, W. R. (2018). The Influence of Environmental Concern and Purchase Intent in Buying Green Products. *Asian Journal of Behavioural Studies*, 3(12), 183. <https://doi.org/10.21834/ajbes.v3i12.134>

Junquera, B., Moreno, B., & Álvarez, R. (2016). Analyzing consumer attitudes towards electric vehicle purchasing intentions in Spain: Technological limitations and vehicle confidence. *Technological Forecasting and Social Change*, 109, 6–14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.05.006>

Juster, F. T. (1966). Consumer Buying Intentions and Purchase Probability: An Experiment in Survey Design. *Journal of the American Statistical Association*, 61(315), 658–696. <https://doi.org/10.1080/01621459.1966.10480897>

Kahn, M. E. (2007). Do greens drive Hummers or hybrids? Environmental ideology as a determinant of consumer choice. *Journal of Environmental Economics and Management*, 54(2), 129–145. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2007.05.001>

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>

Kane, M. (2019). Volkswagen I.D. To Initially Be Sold At A Loss Of \$3,340? Retrieved December 4, 2019, from <https://insideevs.com/news/346510/volkswagen-id-sold-loss-3000/>

Kazemiabnavi, S., Dutta, P., & Banerjee, S. (2014). Ab initio modeling of the electron transfer reaction rate at the electrode-electrolyte interface in lithium-air batteries. *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (IMECE)*, 6A(November). <https://doi.org/10.1115/IMECE2014-40239>

Kim, M. K., Oh, J., Park, J. H., & Joo, C. (2018). Perceived value and adoption intention for electric vehicles in Korea: Moderating effects of environmental traits and government supports. *Energy*, 159, 799–809. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.06.064>

Kishi, K., & Satoh, K. (2005). Evaluation of Willingness To Buy a Low-Pollution Car in Japan.

Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 6, 3121–3134.

- Knockaert, J. (2010). *Economic and Technical Analysis of Road Transport Emissions (Doctoral dissertation)*. Katholieke Universiteit Leuven, Belgique.
- Krems, J., Franke, T., Neumann, I., & Cocron, P. (2010). Research methods to assess the acceptance of EVs - Experiences from an EV user study. *Smart Systems Integration 2010 - 4th European Conference and Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems - MEMS, MOEMS, ICs and Electronic Components*, (March), 23–24.
- Krupa, J. S., Rizzo, D. M., Eppstein, M. J., Brad Lanute, D., Gaalema, D. E., Lakkaraju, K., & Warrender, C. E. (2014). Analysis of a consumer survey on plug-in hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.02.019>
- Kurani, K., Caperello, N., & TyreeHageman, J. (2016). New car buyers' valuation of zero-emission vehicles : California. Retrieved from https://ww3.arb.ca.gov/research/single-project.php?row_id=65166
- Kurani, K. S., Turrentine, T., & Sperling, D. (1996). Testing electric vehicle demand in 'hybrid households' using a reflexive survey. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1(2), 131–150. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(96\)00007-7](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(96)00007-7)
- Lamb, C. W., Joseph F. Hair, J., & McDaniel, C. (2011). *Marketing* (11th ed.). Mason, Ohio: Cengage Learning.
- 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>
- Lane, B. W., Dumortier, J., Carley, S., Siddiki, S., Clark-Sutton, K., & Graham, J. D. (2018). All plug-in electric vehicles are not the same: Predictors of preference for a plug-in hybrid versus a battery-electric vehicle. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.07.019>
- Lane, B. W., Krause, R. M., Carley, S., & Graham, J. D. (2016). The influence of travel behavior on the acceptance of commercially available alternative fueled vehicles: evidence from major US cities. In *Proceedings of the Transportation Research Board (TRB) 95th Annual Meeting*.
- Laroche, M., Bergeron, J., & Barbaro-Forleo, G. (2001). Targeting consumers who are

- willing to pay more for environmentally friendly products. *Journal of Consumer Marketing*, 18(6), 503–520. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000006155>
- Le, H., & Linhardt, A. (2019). *A Nationwide study of the electric vehicle shopping experience*.
- Lebeau, K., Mierlo, J. Van, Lebeau, P., Mairesse, O., & Macharis, C. (2013). Consumer attitudes towards battery electric vehicles : A large-scale survey Consumer attitudes towards battery electric vehicles : a large-scale survey Kenneth Lebeau * Joeri Van Mierlo Philippe Lebeau , Olivier Mairesse and Cathy Macharis, (May 2014). <https://doi.org/10.1504/IJEHV.2013.053466>
- Lelieveld, J., Klingmüller, K., Pozzer, A., Pöschl, U., Fnais, M., Daiber, A., & Münzel, T. (2019). Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *European Heart Journal*, 40(20), 1590–1596. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz135>
- Lim, M. K., Mak, H. Y., & Rong, Y. (2015). Toward mass adoption of electric vehicles: Impact of the range and resale anxieties. *Manufacturing and Service Operations Management*, 17(1), 101–119. <https://doi.org/10.1287/msom.2014.0504>
- Loveday, S. (2019). Hyundai Poll Reveals ~20% Of Drivers Wrongly Believe EVs Are Unsafe In Storms. Retrieved December 5, 2019, from <https://insideevs.com/news/384513/hyundai-survey-ev-myths/>
- Mabit, S. L., & Fosgerau, M. (2011). Demand for alternative-fuel vehicles when registration taxes are high. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(3), 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.11.001>
- Madina, C., Zamora, I., & Zabala, E. (2016). Methodology for assessing electric vehicle charging infrastructure business models. *Energy Policy*, 89, 284–293. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.007>
- Malhotra, N. K. (2010). *Marketing Research: An Applied Orientation*. *Journal of Marketing Research* (6th editio). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. <https://doi.org/10.2307/3151953>
- Manafi, M., Saeidinia, M., Gheshmi, R., Hojabri, R., Fazel, O., & Jamshidi, D. (2011). Brand Equity Determinants in Educational Industry : A study of large universities of Malaysia. *IJCRB*, 3(7), 769–781.

- Marmé, P. (2020). Primeiro posto a hidrogénio abre este ano em Portugal. Retrieved January 25, 2020, from <https://www.wattson.pt/2020/01/17/primeiro-posto-a-hidrogenio-abre-este-ano-em-portugal/>
- Martinez-Laserna, E., Gandiaga, I., Sarasketa-Zabala, E., Badeda, J., Stroe, D. I., Swierczynski, M., & Goikoetxea, A. (2018). Battery second life: Hype, hope or reality? A critical review of the state of the art. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93(April), 701–718. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.035>
- Mathieu, L., & Poscanova, J. (2020). *Recharge EU: how many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s*. Bruxelas.
- McFarlane, D., Prorok, M., Jordan, B., & Kemabonta, T. (2019). *Analytical White Paper : Overcoming Barriers to Expanding Fast Charging Infrastructure in the Midcontinent Region Analysis conducted by the Great Plains Institute for the About the Great Plains Institute (GPI)*.
- Melaina, M., & Bremson, J. (2008). Refueling availability for alternative fuel vehicle markets: Sufficient urban station coverage. *Energy Policy*, 36(8), 3233–3241. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.025>
- Melliger, M. A., van Vliet, O. P. R., & Liimatainen, H. (2018). Anxiety vs reality – Sufficiency of battery electric vehicle range in Switzerland and Finland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.08.011>
- 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>
- Midgley, D. F., & Dowling, G. R. (1978). Innovativeness: The Concept and Its Measurement. *Journal of Consumer Research*, 4(4), 229–242. <https://doi.org/10.1086/208701>
- Mohamed, M., Higgins, C., Ferguson, M., & Kanaroglou, P. (2016). Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: A two-stage modelling approach. *Transport Policy*, 52(August), 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.006>
- Moons, I., & Pelsmacker, P. De. (2012). Emotions as determinants of electric car usage intention. *Journal of Marketing Management*, 28(3–4), 195–237. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2012.659007>

- Moore, G. A. (2014). *Crossing The Chasm, Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers* (3rd Editio). Harper Business. <https://doi.org/https://doi.org/9780062353948>
- Morwitz, V. (2012). Consumers' Purchase Intentions and their Behavior. *Foundations and Trends® in Marketing*, 7(3), 181–230. <https://doi.org/10.1561/17000000036>
- Mourali, M., Laroche, M., & Pons, F. (2005). Individualistic orientation and consumer susceptibility to interpersonal influence. *Journal of Services Marketing*, 19(3), 164–173. <https://doi.org/10.1108/08876040510596849>
- Murata, S. (2012). Innovation by in-wheel-motor drive unit. *Vehicle System Dynamics*, 50(6), 807–830. <https://doi.org/10.1080/00423114.2012.666354>
- Myers, D. G., & Twenge, J. M. (2016). *Social Psychology* (12th editi). New York: McGraw-Hill.
- Namias, J. (1959). Intentions to Purchase Compared with Actual Purchases of Household Durables. *Journal of Marketing*, 24(1), 26–30. <https://doi.org/10.2307/1249361>
- National Research Council. (2015). *Overcoming Barriers to Deployment of Plug-in Electric Vehicles*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/21725>
- Nayum, A., & Klöckner, C. A. (2014). A comprehensive socio-psychological approach to car type choice. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 401–411. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.10.001>
- Nayum, A., Klöckner, C. A., & Mehmetoglu, M. (2016). Comparison of socio-psychological characteristics of conventional and battery electric car buyers. *Travel Behaviour and Society*, 3, 8–20. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2015.03.005>
- Neubauer, J., Brooker, A., & Wood, E. (2012). Sensitivity of battery electric vehicle economics to drive patterns, vehicle range, and charge strategies. *Journal of Power Sources*, 209, 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2012.02.107>
- Neubauer, J., & Wood, E. (2014). The impact of range anxiety and home, workplace, and public charging infrastructure on simulated battery electric vehicle lifetime utility. *Journal of Power Sources*, 257, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2014.01.075>
- Neumayer, E. (2004). The environment, left-wing political orientation and ecological economics. *Ecological Economics*, 51(3–4), 167–175.

- Newman, J. (2019). It's True! Women Really Do Shop More ... for Cars. Retrieved January 24, 2020, from <https://www.forbes.com/sites/jennifernewman/2019/05/30/its-true-women-really-do-shop-more-for-cars/#3744fc033a0c>
- Newton, J. D., Tsarenko, Y., Ferraro, C., & Sands, S. (2015). Environmental concern and environmental purchase intentions: The mediating role of learning strategy. *Journal of Business Research*, *68*(9), 1974–1981. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.007>
- Nicholas, M. A., & Ogden, J. (2006). Detailed analysis of urban station siting for California hydrogen highway network. *Transportation Research Record*, (1983), 121–128. <https://doi.org/10.3141/1983-17>
- Nicholas, M., & Hall, D. (2018). *Lessons Learned on Early Fast Electric Vehicle Charging Systems*. Retrieved from https://theicct.org/sites/default/files/publications/ZEV_fast_charging_white_paper_final.pdf
- Nilsson, M., Hillman, K., Rickne, A., & Magnusson, T. (2012). Paving the road to sustainable transport: Governance and innovation in low-carbon vehicles. *Paving the Road to Sustainable Transport: Governance and Innovation in Low-Carbon Vehicles*, (May 2014), 1–306. <https://doi.org/10.4324/9780203119716>
- Noel, L., & Sovacool, B. K. (2016). Why Did Better Place Fail?: Range anxiety, interpretive flexibility, and electric vehicle promotion in Denmark and Israel. *Energy Policy*, *94*, 377–386. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.029>
- Noel, L., Zarazua de Rubens, G., Sovacool, B. K., & Kester, J. (2019). Fear and loathing of electric vehicles: The reactionary rhetoric of range anxiety. *Energy Research and Social Science*, *48*(September 2018), 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.10.001>
- Noppers, E. H., Keizer, K., Bockarjova, M., & Steg, L. (2015). The adoption of sustainable innovations: The role of instrumental, environmental, and symbolic attributes for earlier and later adopters. *Journal of Environmental Psychology*, *44*, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.09.002>
- Noppers, E. H., Keizer, K., Bolderdijk, J. W., & Steg, L. (2014). The adoption of sustainable innovations: Driven by symbolic and environmental motives. *Global Environmental Change*, *25*(1), 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.01.012>
- Nunes, D. F. (2019). Carros elétricos dão folga fiscal até 2500 euros por ano às empresas.

Retrieved January 27, 2020, from <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/carros-eletricos-dao-folga-fiscal-ate-2500-euros-por-ano/>

Nunes, D. F., & Taborda, N. (2019). Tentámos carregar um carro elétrico. Um em cada seis postos está avariado. Retrieved November 14, 2019, from <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/tentamos-carregar-um-carro-eletrico-um-em-cada-seis-postos-esta-avariado/>

Oliver, J. D., & Lee, S. H. (2010). Hybrid car purchase intentions: A cross-cultural analysis. *Journal of Consumer Marketing*, 27(2), 96–103. <https://doi.org/10.1108/07363761011027204>

Ozaki, R., & Sevastyanova, K. (2011). Going hybrid: An analysis of consumer purchase motivations. *Energy Policy*, 39(5), 2217–2227. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.04.024>

Patterson, J., & Ricardo UK. (2011). *Life Cycle CO2 of Passenger Cars Informing the debate by examining the feasibility of considering a vehicle's whole life cycle*.

Pestana, H., & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de dados para Ciências Sociais: A Complementaridade do SPSS* (5ª edição). Lisboa: Edições Sílabo.

Peters, A., & Dütschke, E. (2014). How do Consumers Perceive Electric Vehicles? A Comparison of German Consumer Groups. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 16(3), 359–377. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.879037>

Peters, A. M., van der Werff, E., & Steg, L. (2018). Beyond purchasing: Electric vehicle adoption motivation and consistent sustainable energy behaviour in The Netherlands. *Energy Research and Social Science*, 39(May 2017), 234–247. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.008>

Plötz, P., Schneider, U., Globisch, J., & Dütschke, E. (2014). Who will buy electric vehicles? Identifying early adopters in Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 96–109. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.06.006>

Plötz, P., Sprei, F., & Gnann, T. (2017). What are the effects of incentives on plug-in electric vehicle sales in Europe? *ECEEE Summer Study Proceedings*, (May), 799–805. Retrieved from http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/ECEEE/4-188-17_Ploetz.pdf

Poliscanova, J. (2017). Diesel: The true dirty story. Retrieved from

https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/2017_09_Diesel_report_final.pdf

- Pookulangara, S., & Koesler, K. (2011). Cultural influence on consumers' usage of social networks and its' impact on online purchase intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18(4), 348–354. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2011.03.003>
- Potoglou, D., & Kanaroglou, P. S. (2007). Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(4), 264–274. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2007.03.001>
- Proff, H., & Kilian, D. (2012). Competitiveness of the EU Automotive Industry in Electric Vehicles, 030(Lot 3).
- Propfe, B., Redelbach, M., Santini, D. J., Friedrich, H., Characteristics, V., Sh, M., & Mercedes, S. (2012). Cost Analysis of Plug-in Hybrid Electric Vehicles including Maintenance & Repair Costs and Resale Values Implementing Agreement on Hybrid and Electric Vehicles. *World Electric Vehicle Journal*, 5, 1–10. <https://doi.org/10.3390/wevj5040886>
- PWC. (2019). *Consumer Research into Rapid Charging*. New York.
- Rahmani, D., & Loureiro, M. L. (2018). Why is the market for hybrid electric vehicles (HEVs) moving slowly? *PLoS ONE*, 13(3), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193777>
- Ram, S. (1987). A Model of Innovation Resistance. *Advances in Consumer Research*, 14, 208–212.
- Rasouli, S., & Timmermans, H. (2013). Influence of Social Networks on Latent Choice of Electric Cars: A Mixed Logit Specification Using Experimental Design Data. *Networks and Spatial Economics*, 13(1), 1–32. <https://doi.org/10.1007/s11067-013-9194-6>
- Rauh, N., Franke, T., & Krems, J. F. (2015). Understanding the impact of electric vehicle driving experience on range anxiety. *Human Factors*, 57(1), 177–187. <https://doi.org/10.1177/0018720814546372>
- Rede Campus Sustentável. (2019). Rede Campus Sustentável Portugal (RCS.PT). Retrieved January 24, 2020, from <http://www.redecampussustentavel.pt/>
- Revilla, M. A., Saris, W. E., & Krosnick, J. A. (2014). Choosing the Number of Categories in Agree-Disagree Scales. *Sociological Methods and Research*, 43(1), 73–97. <https://doi.org/10.1177/0049124113509605>

- Rezai, G., Teng, P. K., Mohamed, Z., & Shamsudin, M. N. (2012). Consumers' awareness and consumption intention towards green foods. *African Journal of Business Management*, 6(12), 4496–4503. <https://doi.org/10.5897/ajbm11.1414>
- Rezvani, Z., Jansson, J., & Bodin, J. (2015). Advances in consumer electric vehicle adoption research: A review and research agenda. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 34, 122–136. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.10.010>
- Rietveld, P., & Stough, R. (2005). *Barrier to sustainable transport: institutions, regulations and sustainability*. Book. Retrieved from file:///C:/Users/User/Documents/1_MY PHD2014/1_LATEST PHD WORK/1 MY NVIVO/6_MAIN REFERENCES/ebooks/transport/[Piet_Rietveld]_Barriers_to_Sustainable_Transport(BookZZ.org) (1).pdf
- Roberts, G. (2019). Charge point anxiety is new barrier to EV take-up, say fleets. Retrieved December 10, 2019, from <https://www.fleetnews.co.uk/news/fleet-industry-news/2019/12/03/charge-point-anxiety-is-new-barrier-to-ev-take-up>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5^a). New York: Free Press.
- Rosenberg, R. (2017). The Long Tailpipe Theory of EV's. Retrieved from <https://medium.com/@rossrosenberg/the-long-tailpipe-theory-of-evs-8b4487cf3cfc>
- Rudolph, C. (2016). How may incentives for electric cars affect purchase decisions? *Transport Policy*, 52, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.014>
- Schott, B., Püttner, A., & Müller, M. (2015). The market for battery electric vehicles. *Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles*, 35–54. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-377-5.00003-0>
- Schuitema, G., Anable, J., Skippon, S., & Kinnear, N. (2013). The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 48, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.004>
- She, Z. Y., Sun, Q., 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>
- Shen, J., & Saijo, T. (2008). Reexamining the relations between socio-demographic characteristics and individual environmental concern: Evidence from Shanghai data.

Journal of Environmental Psychology, 28(1), 42–50.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.10.003>

- Shengjun, J. (2016). Purchase Intention For Electric Vehicles In China From A Customer-Value Perspective. *Social Behavior & Personality: An International Journal*, 44(4), 641–656. <https://doi.org/10.2224/sbp.2016.44.4.641>
- Shepardson, D. (2019). Automakers invest heavily in electric vehicles despite still-low demand. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-autoshow-new-york-electric/automakers-invest-heavily-in-electric-vehicles-despite-still-low-demand-idUSKCN1RU29T>
- Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K., & Van Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 68, 183–194. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.043>
- Simsekoglu, Ö. (2018). Socio-demographic characteristics, psychological factors and knowledge related to electric car use: A comparison between electric and conventional car drivers. *Transport Policy*, (June 2017), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.03.009>
- Singer, M. (2017). The Barriers to Acceptance of Plug-in Electric Vehicles : 2017 Update, (November). <https://doi.org/10.2172/1408997>
- Skippon, S., & Garwood, M. (2011). Responses to battery electric vehicles: UK consumer attitudes and attributions of symbolic meaning following direct experience to reduce psychological distance. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(7), 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.05.005>
- Sloten, R. Van. (2015). Niche-markets subsidy for effective diffusion of battery electric vehicles in Sweden Robert van Sloten.
- Smith-Sebasto, N. J., & Fortner, R. W. (1994). The environmental action internal control index. *Journal of Environmental Education*, 25(4), 23–29. <https://doi.org/10.1080/00958964.1994.9941961>
- Sovacool, B. K., & Hirsh, R. F. (2009). Beyond batteries: An examination of the benefits and barriers to plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) and a vehicle-to-grid (V2G) transition. *Energy Policy*, 37(3), 1095–1103. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.10.005>

- Sovacool, B. K., Kester, J., Noel, L., & de Rubens, G. Z. (2018). The demographics of decarbonizing transport: The influence of gender, education, occupation, age, and household size on electric mobility preferences in the Nordic region. *Global Environmental Change*, 52(January), 86–100. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.06.008>
- Sovacool, B. K., Valentine, S. V., Jain Bambawale, M., Brown, M. A., de Fátima Cardoso, T., Nurbek, S., ... Zubiri, A. (2012). Exploring propositions about perceptions of energy security: An international survey. *Environmental Science and Policy*, 16, 44–64. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.10.009>
- Spöttle, M., Jörling, K., Schimmel, M., Staats, M., Grizzel, L., Jerram, L., Drier, W., Gartner, J. (2018). *Research for TRAN Committee – Charging infrastructure for electric road vehicles*. <https://doi.org/10.2861/62486>
- Steinhilber, S., Wells, P., & Thankappan, S. (2013). Socio-technical inertia: Understanding the barriers to electric vehicles. *Energy Policy*, 60, 531–539. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.04.076>
- Subsidie van € 4.000 voor nieuwe elektrische auto? (2020). Retrieved from <https://www.rendement.nl/autovandezaak/nieuws/subsidie-van--4000-voor-nieuwe-elektrische-auto.html>
- Tanner, C., & Kast, S. W. (2003). Promoting Sustainable Consumption: Determinants of Green Purchases by Swiss Consumers. *Psychology and Marketing*, 20(10), 883–902. <https://doi.org/10.1002/mar.10101>
- Tate, E. D., Harpster, M. O., & Savagian, P. J. (2008). The electrification of the automobile: From conventional hybrid, to plug-in hybrids, to extended-range electric vehicles. *SAE Technical Papers*, 2008(724). <https://doi.org/10.4271/2008-01-0458>
- Temming, M., & Lambert, J. (2019). The development of the lithium-ion battery has won the chemistry Nobel Prize. Retrieved October 15, 2019, from <https://www.sciencenews.org/article/lithium-ion-battery-chemistry-nobel-prize>
- Thiel, C., Alemanno, A., Scarcella, G., Zubareyeva, A., & Pasaoglu, G. (2012). Attitude of European car drivers towards electric vehicles: a survey. *JRC Report*, 28. <https://doi.org/10.2790/67556>
- Thiel, C., Perujo, A., & Mercier, A. (2010). Cost and CO2 aspects of future vehicle options in Europe under new energy policy scenarios. *Energy Policy*, 38(11), 7142–7151.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.07.034>

Thunberg, G. (2019). *No One Is too Small To Make A Difference*. Penguin Books.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Tietge, U., Mock, P., Lutsey, N., & Campestrini, A. (2016). *Comparison of Leading Electric Vehicle Policy and Deployment in Europe*. ICCT. Retrieved from http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EVpolicies-Europe-201605.pdf

Tomaszewska, A., Chu, Z., Feng, X., O’Kane, S., Liu, X., Chen, J., ... Wu, B. (2019). Lithium-ion battery fast charging: A review. *ETransportation*, 1, 100011.
<https://doi.org/10.1016/j.etrans.2019.100011>

Torgler, B., & García-Valiñas, M. A. (2007). The determinants of individuals’ attitudes towards preventing environmental damage. *Ecological Economics*, 63(2–3), 536–552.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.12.013>

Tran, M., Banister, D., Bishop, J. D. K., & McCulloch, M. D. (2013). Simulating early adoption of alternative fuel vehicles for sustainability. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(5), 865–875. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.09.009>

United Nations. (2016). *Paris Agreement*. Paris. <https://doi.org/10.1007/BF02327128>

Upham, P., Whitmarsh, L., Purdam, K., Darnton, A., Mclachlan, C., & Wright, P. D. (2009). Public Attitudes to Environmental Change : a selective review of theory and practice – executive summary A Research Synthesis for the Living with Environmental Change October 2009. *Change*, (January), 1–5.

UVE. (2019). Manifesto - O Estado da Rede. Retrieved November 14, 2019, from https://www.uve.pt/page/wp-content/uploads/2019/07/UVE-manifesto_o_estado_da_rede.pdf

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>

Vellequette, L. P. (2020). VW plans major factory match for EVs. Retrieved February 17, 2020, from <https://www.autonews.com/nada-show/vw-plans-major-factory-match-evs>

Volkswagen. (2019). 12 myths of e-mobility. Retrieved June 25, 2019, from <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/stories/12-myths-of-e-mobility-5031>

- Volvo Car USA. (2019). *The State of Electric Vehicles In America*.
- Volvo Cars Media Relations. (2019). Volvo Cars to implement blockchain traceability of cobalt used in electric car batteries [Press release]. Retrieved from <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/260242/volvo-cars-to-implement-blockchain-traceability-of-cobalt-used-in-electric-car-batteries>
- Wallis, N., & Lane, B. (2013). Electric vehicles: Improving consumer information to encourage adoption. *Representation to the European Council for Energy Efficient Economy Tech.*, (paper 4-514-13), 1–14. Retrieved from [http://lowcvp-redesign.isledev.co.uk/assets/reports/Electric_vehicles_Improving_consumer_information_to_encourage_adoption_\(ecee_paper,_June_2013\).pdf](http://lowcvp-redesign.isledev.co.uk/assets/reports/Electric_vehicles_Improving_consumer_information_to_encourage_adoption_(ecee_paper,_June_2013).pdf)
- Wang, F. P., Yu, J. L., Yang, P., Miao, L. X., & Ye, B. (2017). Analysis of the barriers to widespread adoption of electric vehicles in Shenzhen China. *Sustainability (Switzerland)*, 9(4), 6–10. <https://doi.org/10.3390/su9040522>
- Wang, S., Fan, J., Zhao, D., Yang, S., & Fu, Y. (2016). Predicting consumers' intention to adopt hybrid electric vehicles: using an extended version of the theory of planned behavior model. *Transportation*, 43(1), 123–143. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9567-9>
- Wang, Z., Zhao, C., Yin, J., & Zhang, B. (2017). Purchasing intentions of Chinese citizens on new energy vehicles: How should one respond to current preferential policy? *Journal of Cleaner Production*, 161, 1000–1010. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.154>
- Weijters, B., Cabooter, E., & Schillewaert, N. (2010). The effect of rating scale format on response styles: The number of response categories and response category labels. *International Journal of Research in Marketing*, 27(3), 236–247. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2010.02.004>
- WHO. (2016). *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*. Retrieved from <https://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>
- WHO. (2018). *No Burden of disease from the joint effects of household and ambient Air pollution for 2016*. Retrieved from [https://www.who.int/airpollution/data/AP_joint_effect_BoD_results_May2018.pdf?ua=](https://www.who.int/airpollution/data/AP_joint_effect_BoD_results_May2018.pdf?ua=1)

- Williams, J. B. B. (2018). *The Electric Century: How the Taming of Lightning Shaped the Modern World* (1st ed.). Springer Praxis Books.
- Wilmink, K. (2015). The Road Ahead A study on the factors influencing the adoption of Hybrid and Electric Vehicles in The Netherlands Insights from a conjoint analysis among Dutch respondents A Study on the Factors Influencing the Adoption of Hybrid and Electric Vehicles in .
- Winton, N. (2019). Europe's Car Sales Spike In October, But Outlook For 2020 Is Stagnant At Best. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/neilwinton/2019/11/19/europes-car-sales-spike-in-october-but-outlook-for-2020-is-stagnant-at-best/>
- Wood, E., Alexander, M., & Bradley, T. H. (2011). Investigation of battery end-of-life conditions for plug-in hybrid electric vehicles. *Journal of Power Sources*, 196(11), 5147–5154. <https://doi.org/10.1016/J.JPOWSOUR.2011.02.025>
- World Meteorological Organization. (2019). The Global Climate in 2015 - 2019. *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters National Institute for Space Research*, 24. Retrieved from https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9936
- Wu, H., ALberts, G., Hooper, J., & Walton, B. (2019). *New market. New entrants. New challenger. Battery Electric Vehicles*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-battery-electric-vehicles.pdf>
- Yan, S. (2018). The economic and environmental impacts of tax incentives for battery electric vehicles in Europe. *Energy Policy*, 123(August), 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.032>
- Yang, X., Jin, W., Jiang, H., Xie, Q., Shen, W., & Han, W. (2017). Car ownership policies in China: Preferences of residents and influence on the choice of electric cars. *Transport Policy*, 58(July 2016), 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.04.010>
- Young, W., Hwang, K., McDonald, S., & Oates, C. J. (2009). Sustainable consumption: green consumer behaviour when purchasing products. *Sustainable Development*, 9999(9999), n/a. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1002/sd.394>
- 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>

Zhang, Xian, Wang, K., Hao, Y., Fan, J. L., & Wei, Y. M. (2013). The impact of government policy on preference for NEVs: The evidence from China. *Energy Policy*, 61(October), 382–393. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.114>

Zhang, Xiang, Bai, X., & Shang, J. (2018). Is subsidized electric vehicles adoption sustainable: Consumers' perceptions and motivation toward incentive policies, environmental benefits, and risks. *Journal of Cleaner Production*, 192, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.252>

Ziegler, A. (2012). Individual characteristics and stated preferences for alternative energy sources and propulsion technologies in vehicles: A discrete choice analysis for Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(8), 1372–1385. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.05.016>

Legislação invocada

Decreto Lei n.º 22-A/2007 de 29 de junho. *Diário da República* n.º 124/2007 – Série I, 1º Suplemento, Lisboa, Assembleia da República, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/226204>

Decreto Lei n.º 42/2016 de 28 de dezembro. *Diário da República* n.º 248/2016 – Série I, Lisboa, Assembleia da República, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/105637672>

Decreto Lei n.º 70/2018 de 31 de dezembro. *Diário da República* n.º 251/2018 – Série I, Lisboa, Assembleia da República, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/117537582>

Decreto Lei n.º 71/2018 de 31 de dezembro. *Diário da República* n.º 251/2018 – Série I, Lisboa, Assembleia da República, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/117537583>

Decreto Lei n.º 82-D/2014 de 31 de dezembro. *Diário da República* n.º 252/2014 – Série I, 2º Suplemento, Lisboa, Assembleia da República, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/66022084>

Despacho n.º 2210/2019 de 5 de março. *Diário da República* n.º 45/2019 – Série II, Lisboa: Ministério do Ambiente e da Transição Energética, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/120525559>

Regulamento n.º 854/2019 de 4 de novembro. *Diário da República* n.º 211/2019 – Série II, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/125874308>

Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2009 de 7 de setembro, *Diário da República* n.º 173/2009 - Série I, Lisboa, Presidência do Conselho de Ministros, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/489226>

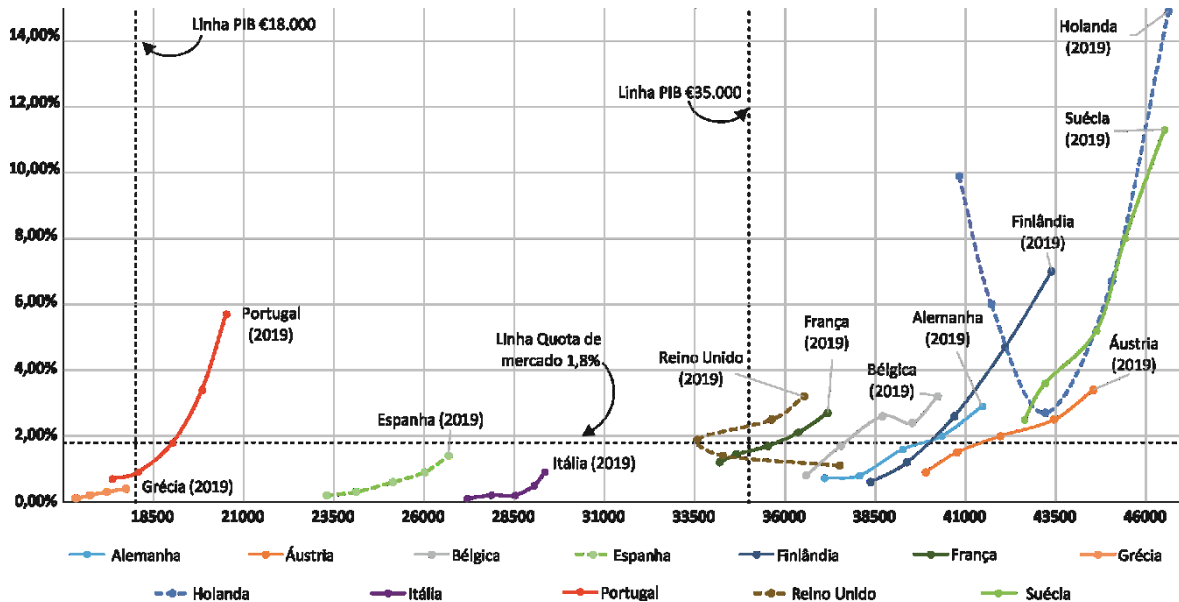
Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010 de 26 de novembro, *Diário da República* n.º 230/2010 - Série I, Lisboa, Presidência do Conselho de Ministros, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/308983>

Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 de 1 de julho, *Diário da República* n.º 123/2019 - Série I, Lisboa, Presidência do Conselho de Ministros, disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/122777644>

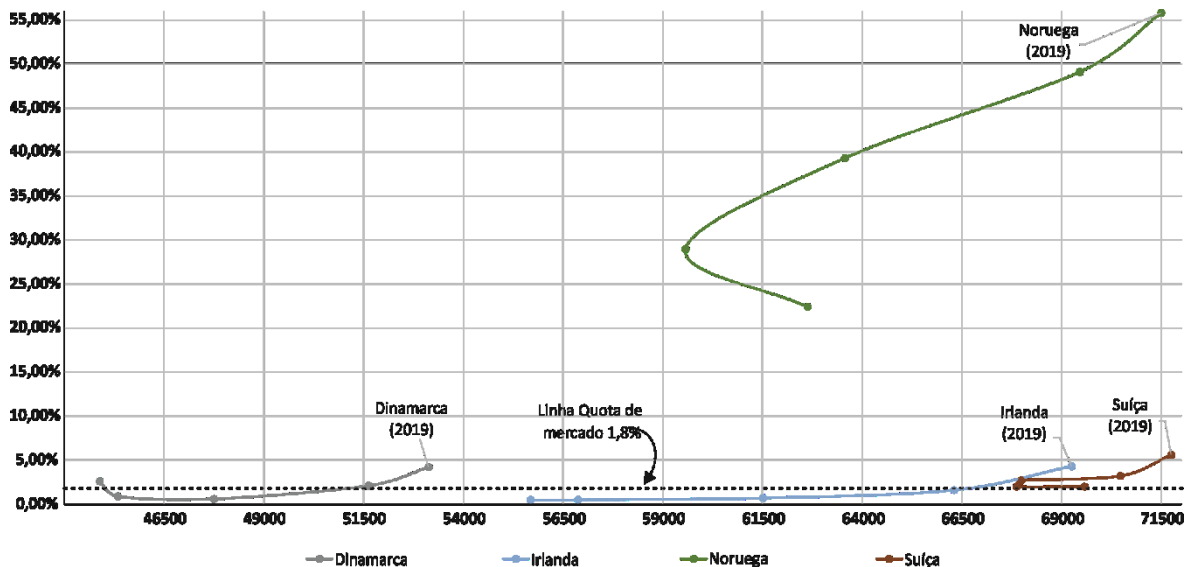
Esta página foi intencionalmente deixada em branco

6. Anexos

Anexo I. Quotas de mercado de VE (BEV+PHEV) e PIB de 16 países europeus de 2015 a 2019.

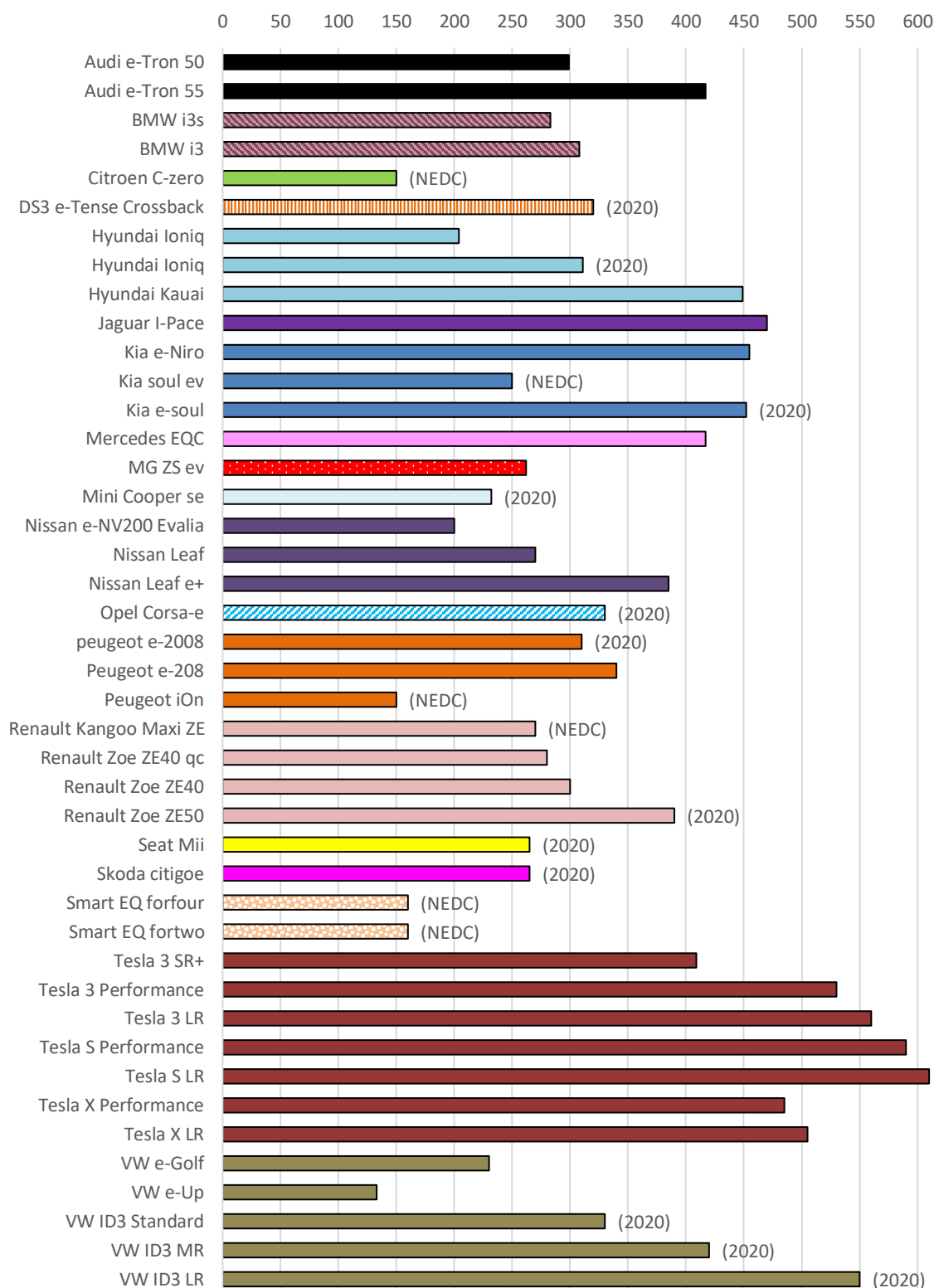


Fonte: dados compilados pelo autor, quota de mercado de viaturas elétricas (BEV+PHEV) (EAFO, 2020) e PIB (FMI, 2019). Dados de 2019 são ainda provisórios. Cada ponto no gráfico representa um ano, de 2015 a 2019.



Fonte: dados compilados pelo autor, quota de mercado de viaturas elétricas (BEV+PHEV) (EAFO, 2020) e PIB (FMI, 2019). Dados de 2019 são ainda provisórios. Cada ponto no gráfico representa um ano, de 2015 a 2019.

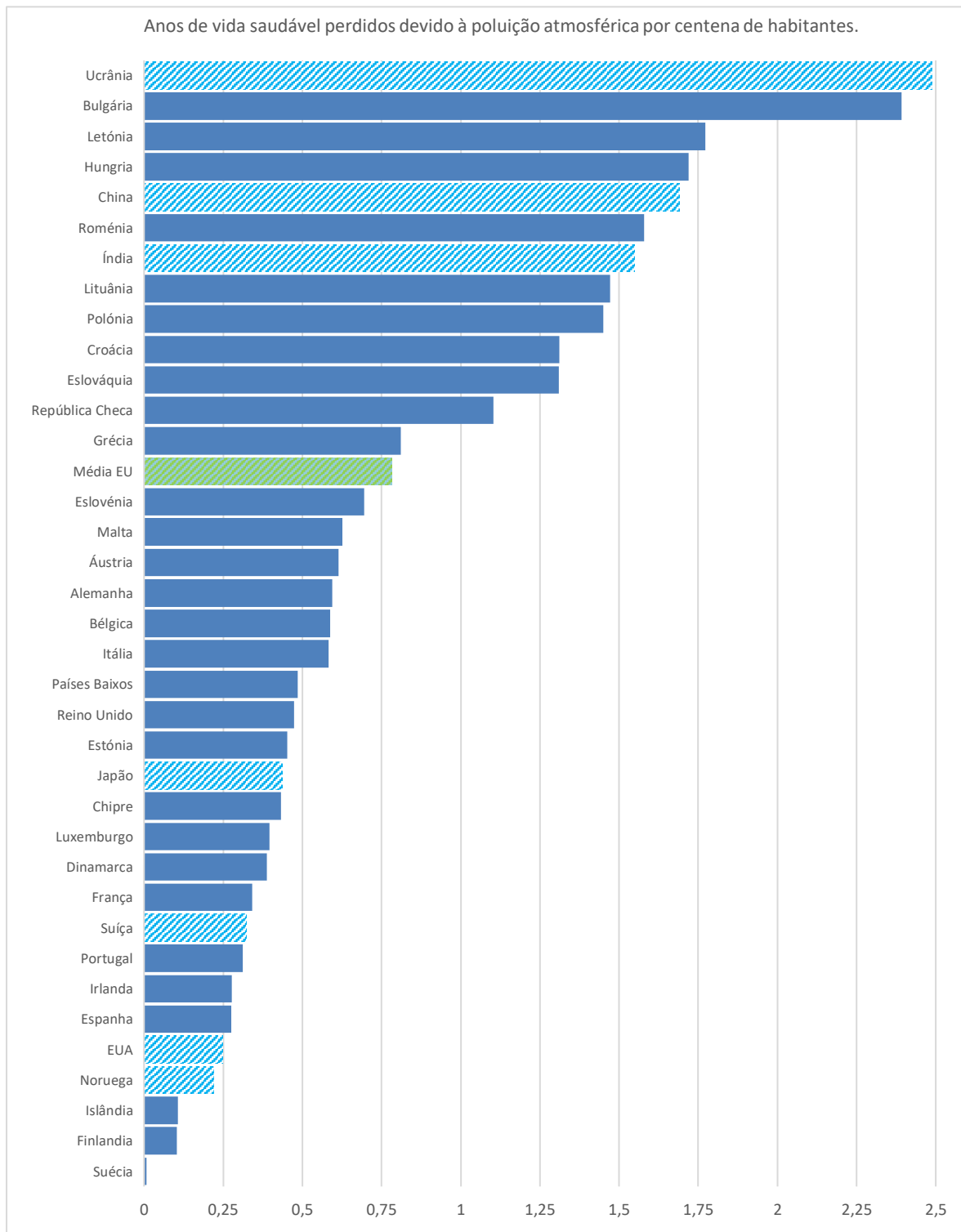
Anexo II. Autonomia das viaturas elétricas à venda no mercado português em 2019 e os modelos já anunciados para 2020.



Fonte: Valores oficiais fornecidos pelos sites das marcas. Valores das autonomias expressos em quilómetros e de acordo com a norma vigente do WLTP, exceto nos casos assinalados.

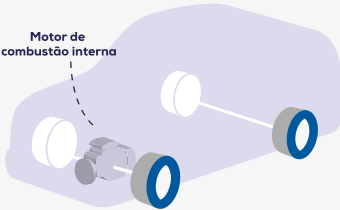
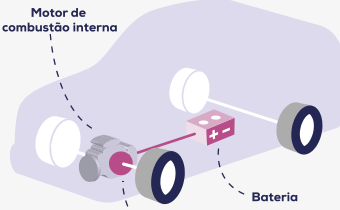
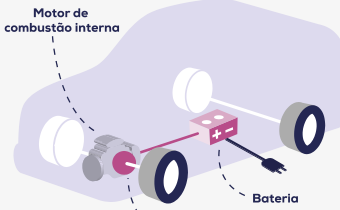
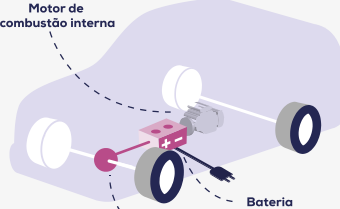
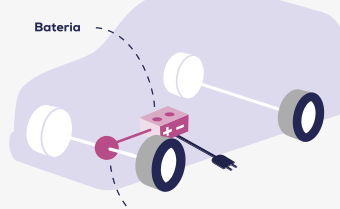
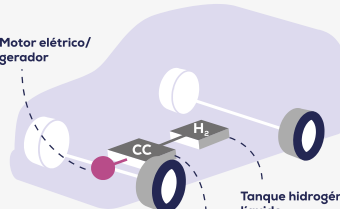
Anexo III. Efeitos na saúde da poluição atmosférica, anos de vida perdidos.

Compilado com os dados constantes no relatório “*Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease?*” da Organização Mundial de Saúde, inclui países não europeus.



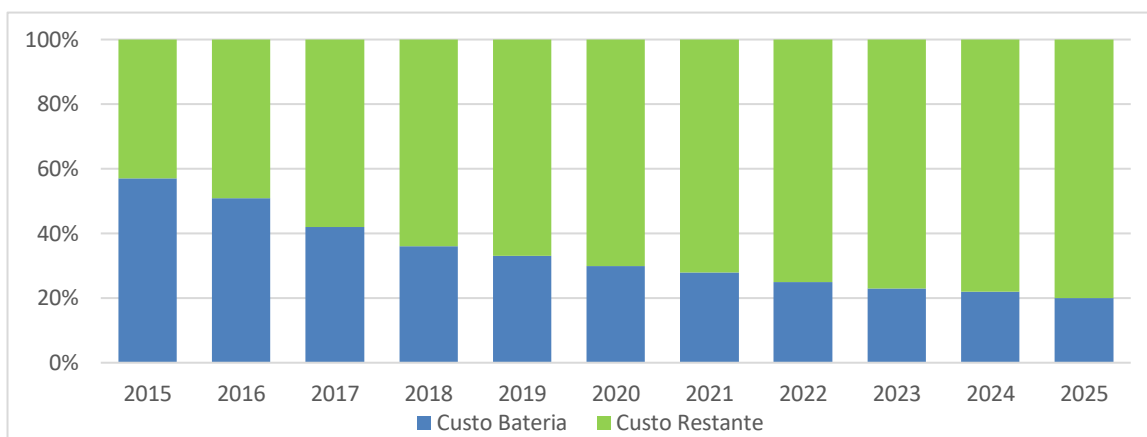
Fonte: Organização Mundial de Saúde (WHO, 2016, p. 89-95).

Anexo IV. Explicação dos vários tipos de viaturas disponíveis no mercado consoante o tipo de energia que utilizam.

<h2>Veículo convencional</h2> <p>Os veículos convencionais fazem uso de um motor a combustão interna, a gasolina ou a gasóleo, para propulsionarem o veículo.</p> 	<h2>Veículo híbrido elétrico</h2> <p>Os veículos híbridos elétricos combinam um motor convencional, a gasolina ou gasóleo, e um pequeno motor/bateria carregados através da travagem regenerativa ou do motor.</p> 	<h2>Veículo híbrido elétrico plug-in</h2> <p>Os veículos híbridos elétricos plug-in têm um motor convencional a gasolina ou gasóleo, complementado com um motor/bateria que pode ser carregado externamente.</p> 
<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> GRANDE SORTIDO DE ESCOLHA MUITOS POSTOS DE ABASTECIMENTO 	<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MAIOR EFICIÊNCIA MUITOS POSTOS DE ABASTECIMENTO 	<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MAIOR EFICIÊNCIA CARREGAMENTO EM CASA/TRABALHO MUITOS POSTOS DE ABASTECIMENTO
<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> EMISSÕES DE ESCAPE NOCIVAS DEPENDÊNCIA DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS RUIDO DO MOTOR MAIS ALTO BAIXA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 	<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> EMISSÕES DE ESCAPE NOCIVAS DEPENDÊNCIA DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS RUIDO DO MOTOR MAIS ALTO COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA 	<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA
<h2>Veículo Elétrico com extensor de autonomia</h2> <p>Os veículos elétricos com extensor de autonomia são propulsionados por um motor elétrico e uma bateria plug-in, o motor a combustão interna é usado apenas para suplementar o carregamento da bateria.</p> 	<h2>Veículo 100% elétrico</h2> <p>Os veículos 100% elétricos são propulsionados por um motor elétrico e uma bateria que pode ser carregada externamente.</p> 	<h2>Veículo elétrico a célula de combustível</h2> <p>Os veículos elétricos a célula de combustível usam uma célula de combustível para criarem a eletricidade, geralmente utilizam hidrogénio comprimido e o oxigénio do ar.</p> 
<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MAIOR EFICIÊNCIA CARREGAMENTO EM CASA/TRABALHO MUITOS POSTOS DE ABASTECIMENTO 	<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MAIOR EFICIÊNCIA CARREGAMENTO EM CASA/TRABALHO RUIDO DO MOTOR BAIXO ZERO EMISSÕES DE ESCAPE 	<p>VANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MAIOR EFICIÊNCIA RUIDO DO MOTOR BAIXO ZERO EMISSÕES DE ESCAPE
<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA 	<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> MENOS POSTOS DE ABASTECIMENTO LONGOS TEMPOS DE CARREGAMENTO AUTONOMIA LIMITADA 	<p>DESVANTAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> DISPONIBILIDADE COMERCIAL LIMITADA FALTA DE POSTOS DE ABASTECIMENTO COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA

Fonte: “Electric Vehicles in Europe”, (EEA, 2016, p. 17-22), traduzido pelo autor.

Anexo V. Custo da bateria vs. restantes custos na viatura



Fonte: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-04-12/electric-vehicle-battery-shrinks-and-so-does-the-total-cost>

Anexo VI. Vendas de veículos motorizados na EU em 2018

País	Vendas de veículos motorizados em 2018	% mercado
Alemanha	3 822 060	21,69%
Reino Unido	2 787 307	15,82%
França	2 692 747	15,28%
Itália	2 119 902	12,03%
Espanha	1 563 496	8,87%
Bélgica	644 090	3,65%
Polónia	630 147	3,58%
Países Baixos	539 715	3,06%
Suécia	418 162	2,37%
Áustria	394 025	2,24%
República Checa	292 860	1,66%
Portugal	273 448	1,55%
Dinamarca	258 513	1,47%
Hungria	166 234	0,94%
Romania	154 723	0,88%
Irlanda	153 895	0,87%
Finlândia	140 308	0,80%
Eslováquia	111 716	0,63%
Grécia	110 952	0,63%
Eslovénia	77 018	0,44%
Croácia	70 780	0,40%

Luxemburgo	58 893	0,33%
Lituânia	44 960	0,26%
Bulgária	42 731	0,24%
Estónia	32 538	0,18%
Letónia	21 034	0,12%
Total UE	17 622 254	

Fonte: (ACEA, 2019a)

Anexo VII. Questionário

Consentimento Informado – RGPD

Caro (a) participante, o presente questionário é dirigido a qualquer pessoa desde que maior de idade. O questionário, para o qual pedimos a sua colaboração, insere-se num projeto académico de investigação sobre os motivadores e as barreiras à adoção de viaturas elétricas em Portugal.

Este projeto está a ser efetuado no âmbito da dissertação de Mestrado em Marketing Relacional do estudante Nuno Miguel Borges Gonçalves, aluno na ESTG (Escola Superior de Tecnologia e Gestão) do IPLEIRIA (Instituto Politécnico de Leiria), sob orientação do Prof. Dr. Joaquim Paulo Conceição, professor na referida instituição.

Todos os elementos recolhidos serão mantidos confidenciais e anónimos e reportados apenas num formato agregado, não individual. Para além do par investigador/orientador, ninguém terá acesso às informações fornecidas. Os dados recolhidos serão armazenados em bases de dados seguras, até que sejam eliminados pelo investigador e/ou pelo orientador.

O questionário tem a duração aproximada de 7 minutos.

Ao prosseguir está a garantir que leu e concordou com as indicações acima, e que aceita colaborar livre e voluntariamente nesta investigação. Pode, no entanto, recusar e/ou retirar este consentimento a qualquer momento, se assim o desejar.

Para qualquer esclarecimento, por favor contacte através do email 2172410@my.ipleiria.pt (Nuno Borges).

A sua participação é muito importante, uma vez que permite a concretização deste estudo e o avanço do conhecimento científico.

Obrigado desde já pela sua colaboração!

Género	Feminino/ Masculino
Idade	18-24 / 25-34 / 35-44 / 45-54 / 55-65 /+65

Rendimento médio anual, escalões IRS	Até 7.091€, (escalaço 1) / De 7.091€ a 20.261€, (escalões 2 e 3) / De 20.261€ a 36.856€, (escalões 4 e 5) / De 36.856€ a 80.640€, (escalaço 6) / Mais de 80.640€, (escalaço 7)
Indique o seu nível de escolaridade máxima completada	Nenhum concluído / Ensino Primário / Ensino Secundário / Licenciatura / Mestrado / Doutoramento
É proprietário de veículo(s) elétrico(s)?	Sim / Não
Distrito de naturalidade ou residência se superior a 2 anos consecutivos.	Aveiro / Beja / Braga / Bragança / Castelo Branco / Coimbra / Évora / Faro / Guarda / Leiria / Lisboa / Portalegre / Porto / R.A. da Madeira / R.A. dos Açores / Santarém / Setúbal / Viana do Castelo / Vila Real / Viseu

Incentivos financeiros

Ordene de acordo com a sua importância

3000€ subsídio à aquisição	4º menos importante / 3º / 2º / 1º mais importante
Isonção de Imposto sobre veículos (ISV)	4º menos importante / 3º / 2º / 1º mais importante
Estacionamento gratuito ou com desconto em algumas cidades	4º menos importante / 3º / 2º / 1º mais importante
Isonção de Imposto único de Circulação (IUC)	4º menos importante / 3º / 2º / 1º mais importante

Incentivos Financeiros

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações:

No global, os incentivos financeiros ajudam-me a adotar as viaturas elétricas.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Subsídios à compra ajudam-me a adotar as viaturas elétricas.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente /

	Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Reduzir os impostos da compra ajudam-me a adotar as viaturas elétricas.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Preço e Custos Operacionais

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

As viaturas elétricas são dispendiosas na aquisição.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Os custos de substituição da bateria são altos nas viaturas elétricas.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Os custos da aquisição e das baterias reduzem a atratividade das viaturas elétricas em comparação com as viaturas ditas convencionais.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
As viaturas elétricas poupam nos custos de combustível durante a condução.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
As viaturas elétricas poupam nos custos de manutenção uma vez que têm menos componentes.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
As viaturas elétricas poupam nos custos de reparação uma vez que têm menos problemas mecânicos.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Preocupações, Inovação e Atributos Ambientais

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

Penso que as pessoas deviam alterar os seus comportamentos de modo a reduzir as alterações climáticas e proteger o ambiente.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Estou preocupado com o comportamento humano e a sua influência nas alterações climáticas e no ambiente.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Penso que as alterações climáticas são uma ameaça para mim e para a minha família.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a saber acerca de novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a comprar novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Comparado com os meus amigos, possuo muitos produtos pró-ambientais.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Em que medida concorda que o uso das viaturas elétricas no global poderá contribuir para a solução dos problemas abaixo mencionados?

Poluição do ar em zonas residenciais causadas pelo tráfego.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Poluição ambiental causada pelo tráfego.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Alterações climáticas devido às emissões de gases de estufa pelos carros.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente /

	Concordo parcialmente / Concordo totalmente
O esgotamento dos recursos naturais, como o petróleo.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Risco carregamento bateria

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

As viaturas elétricas não satisfazem as expectativas dos condutores acerca da autonomia.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
As viaturas elétricas não satisfazem as expectativas dos condutores acerca do tempo de carregamento.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
As viaturas elétricas não satisfazem as expectativas dos condutores acerca da infraestrutura de carregamento.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Os postos de carregamento das viaturas elétricas são difíceis de encontrar ou estão fora de serviço o que aumenta a ansiedade.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Autonomia

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

Quando conduzir uma viatura elétrica estarei sempre preocupado com a sua autonomia.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Estarei mais preocupado com a autonomia numa viatura elétrica do que numa viatura a gasolina/gasóleo.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Quantos quilómetros conduz em média diariamente?	Menos de 10 kms. / Entre 10 a 20 kms. / Entre 21 a 30 kms / Entre 31

	a 40 kms / Entre 41 a 50 kms / Mais de 50 kms
--	---

Procura de informação e comportamento de compra.

Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

Muitas das vezes consulto outras pessoas para me ajudarem a escolher a melhor alternativa disponível numa classe de produto.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Para me assegurar que compro o produto ou a marca certa, eu costumo observar o que os outros estão a comprar ou a usar.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Se eu tenho pouco conhecimento sobre um determinado produto, eu costumo perguntar a opinião dos meus amigos sobre ele.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Frequentemente recolho informação de amigos ou família acerca de um produto antes de o comprar.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Intenção de compra

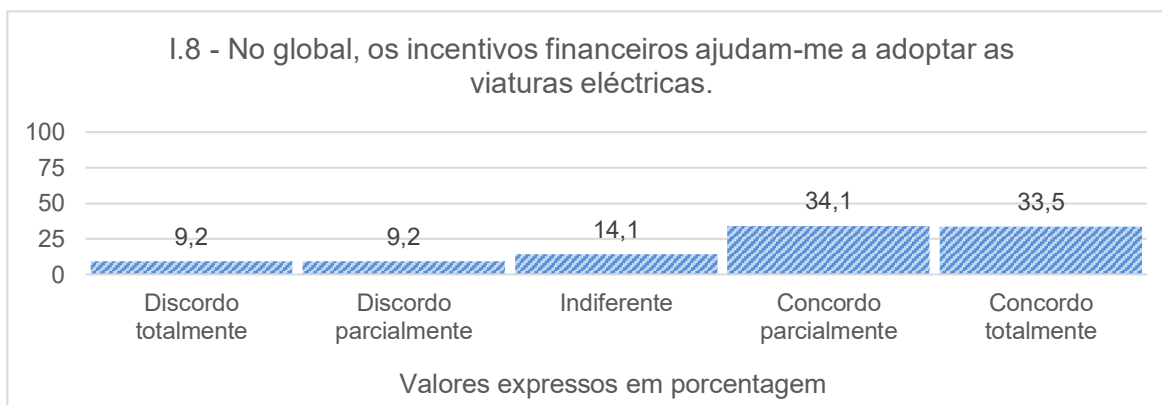
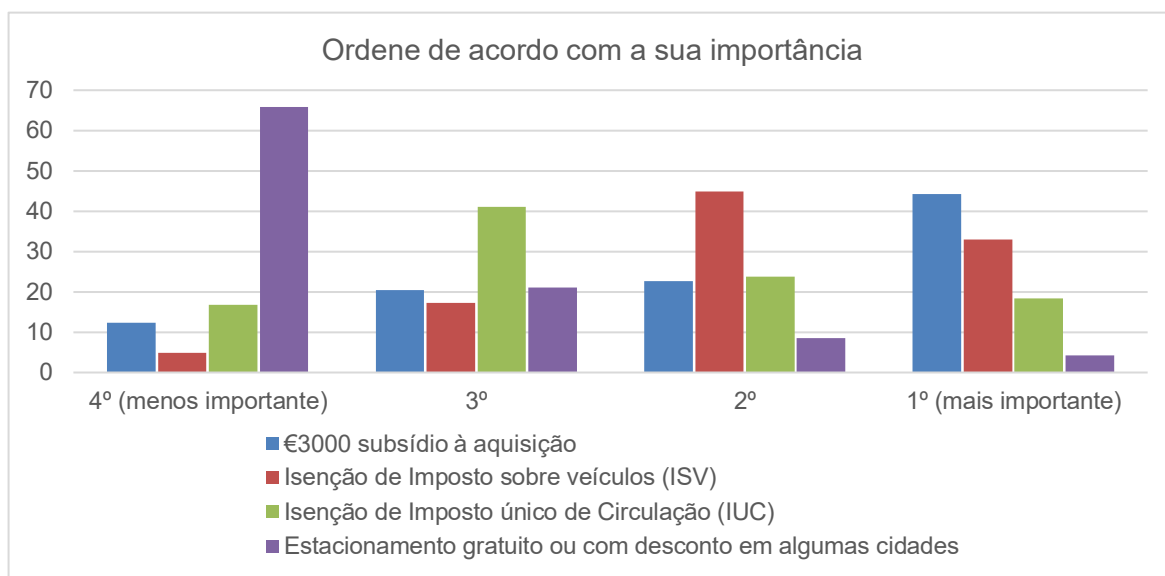
Indique a sua concordância com as seguintes afirmações

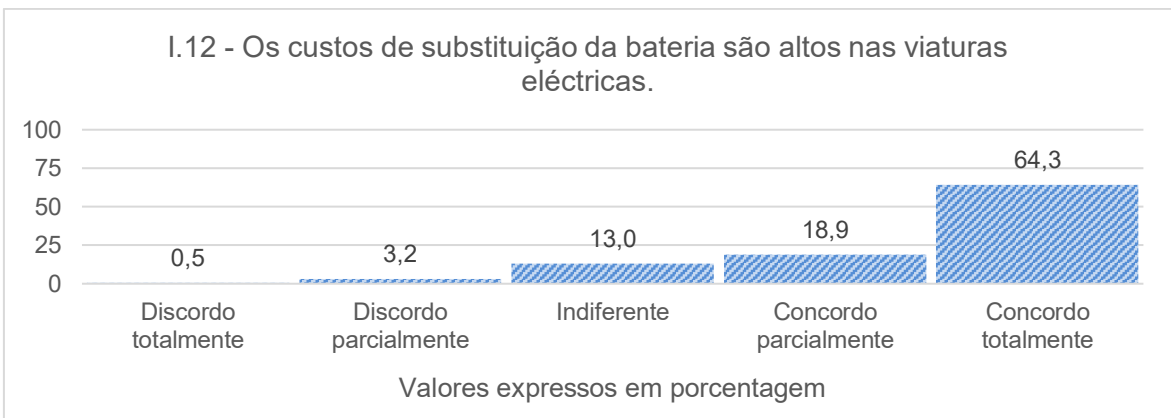
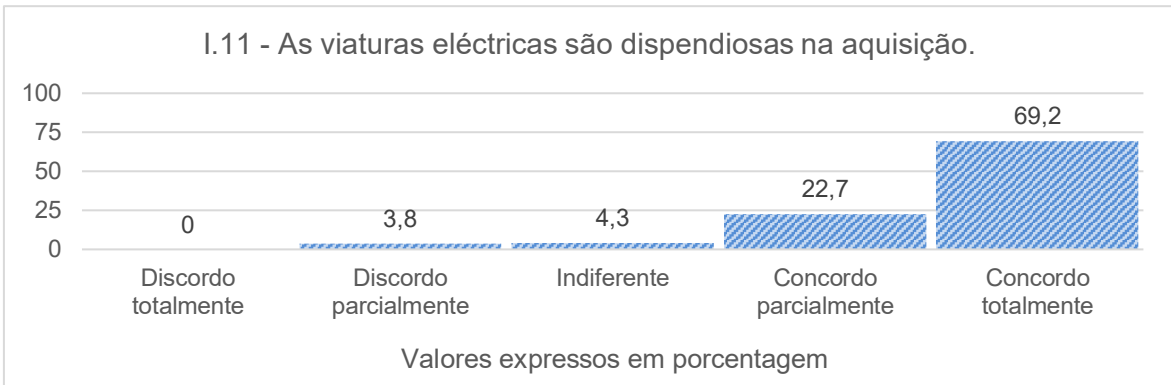
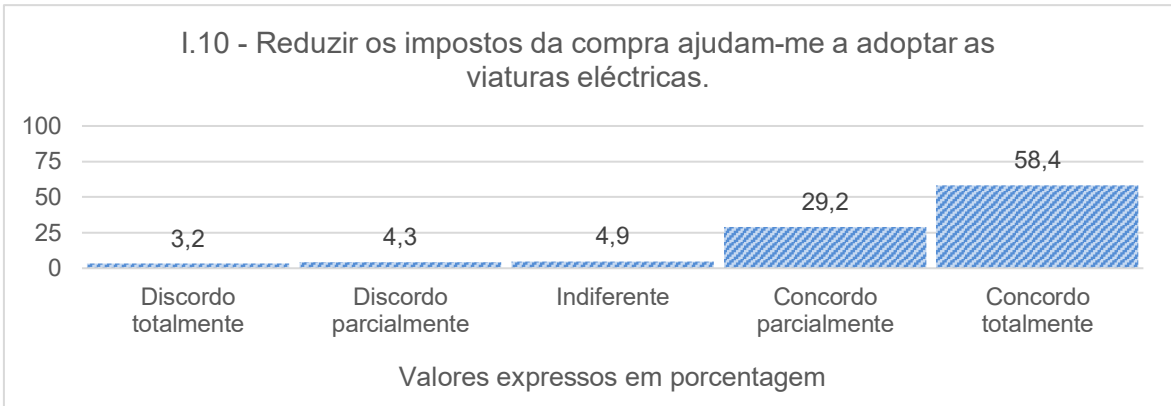
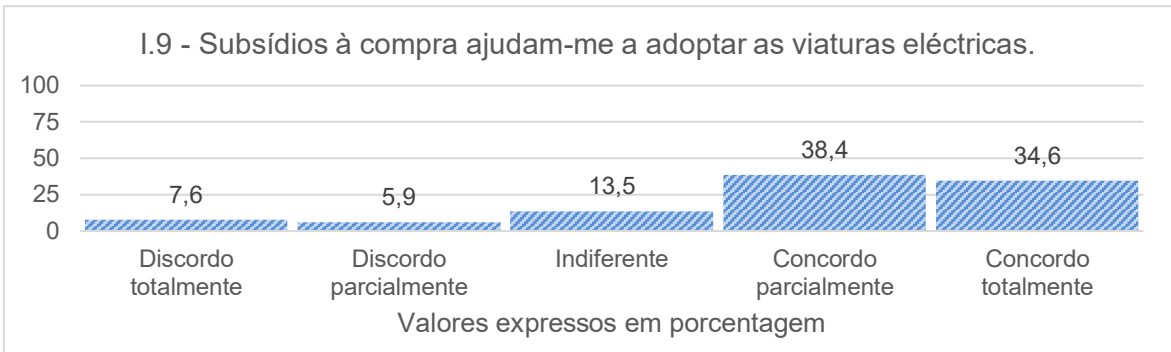
Estou recetivo a comprar uma viatura elétrica num futuro próximo.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Estou disposto a pagar mais para comprar uma viatura elétrica.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente
Modificaría os meus hábitos de viagem para poder possuir uma viatura elétrica.	Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Estou disposto a tolerar alguns inconvenientes derivados do carregamento em prol dos benefícios de conduzir uma viatura elétrica.

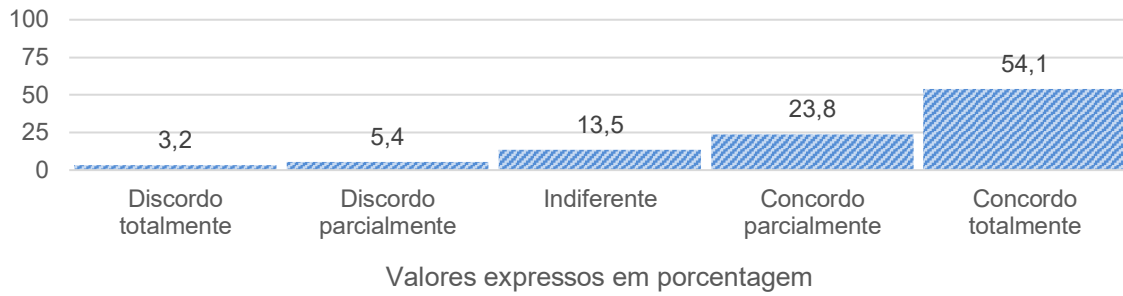
Discordo totalmente / Discordo parcialmente / Indiferente / Concordo parcialmente / Concordo totalmente

Anexo VIII. Análise das frequências de resposta por pergunta

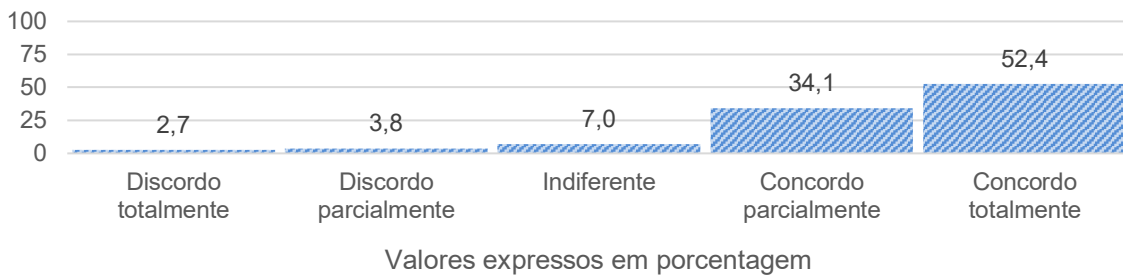




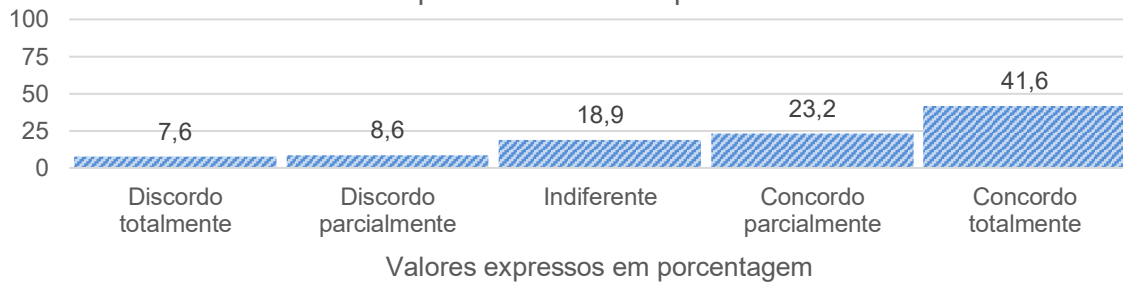
I.13 - Os custos da aquisição e das baterias reduzem a atratividade das viaturas eléctricas em comparação com as viaturas ditas convencionais.



I.14 - As viaturas eléctricas poupam nos custos de combustível durante a condução.



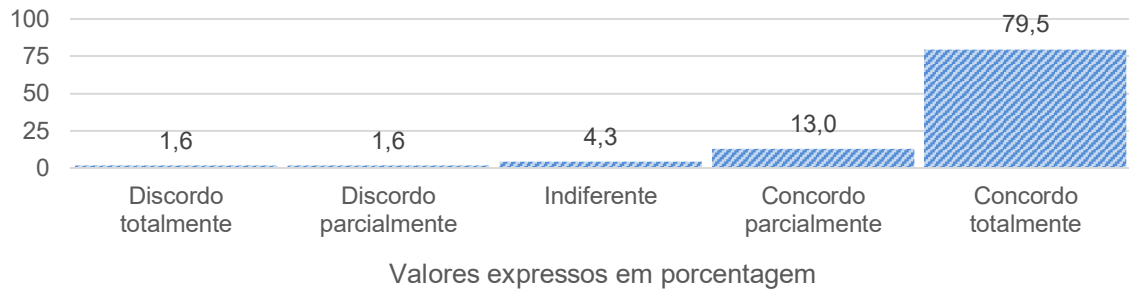
I.15 - As viaturas eléctricas poupam nos custos de manutenção uma vez que têm menos componentes



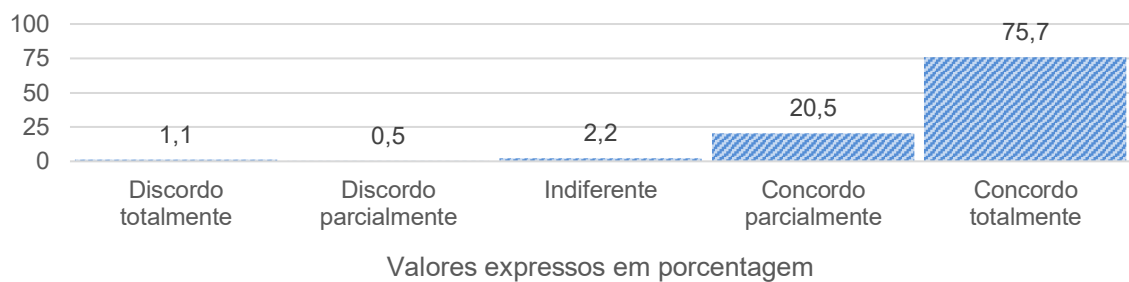
I.16 - As viaturas eléctricas poupam nos custos de reparação uma vez que têm menos problemas mecânicos.



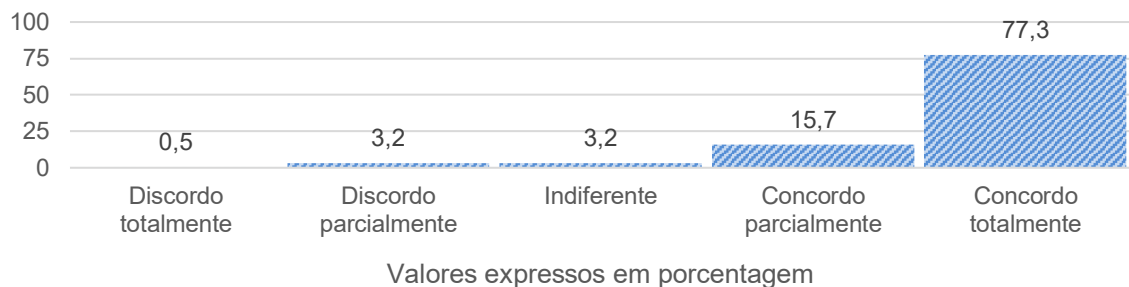
I.17 - Penso que as pessoas deviam alterar os seus comportamentos de modo a reduzir as alterações climáticas e proteger o ambiente.



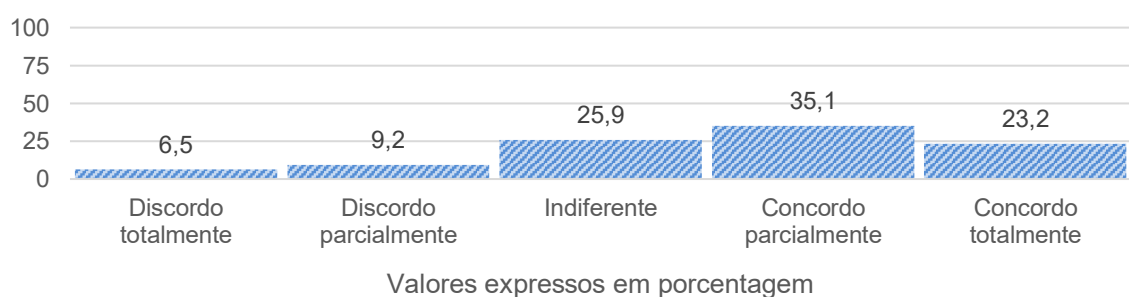
I.18 - Estou preocupado com o comportamento humano e a sua influência nas alterações climáticas e no ambiente.



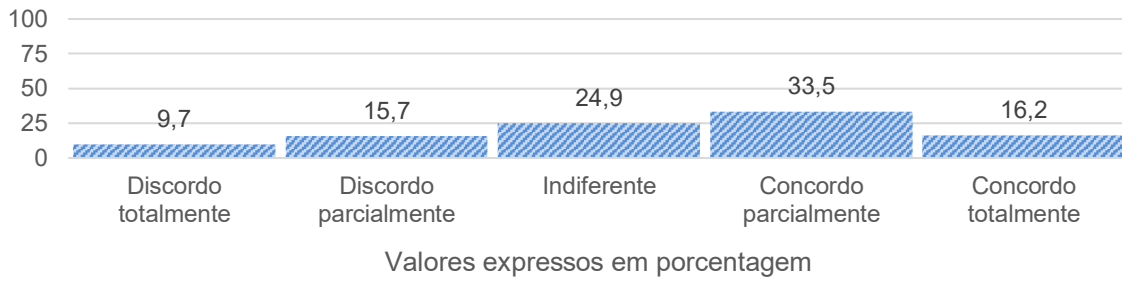
I.19 - Penso que as alterações climáticas são uma ameaça para mim e para a minha família.



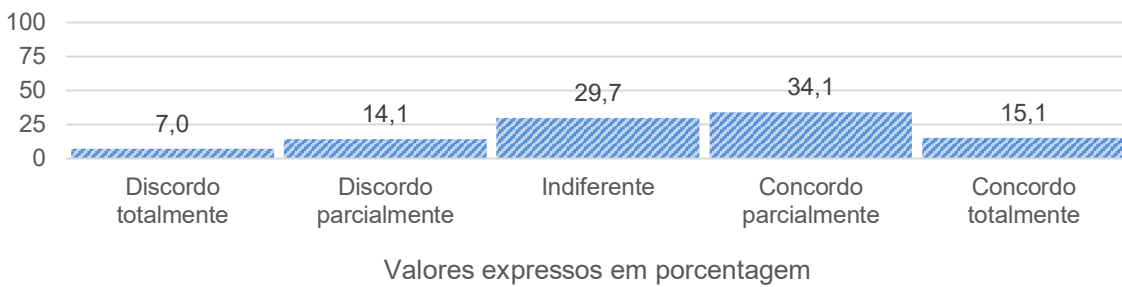
I.20 - No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a saber acerca de novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.



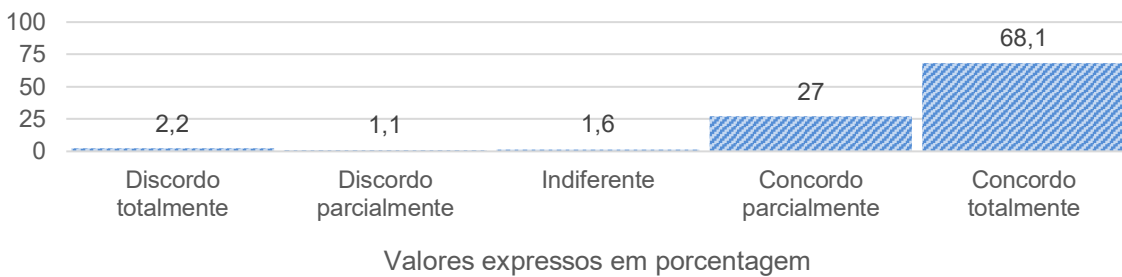
I.21 - No global, sou dos primeiros no meu círculo de amigos a comprar novos produtos pró-ambientais quando estes aparecem.



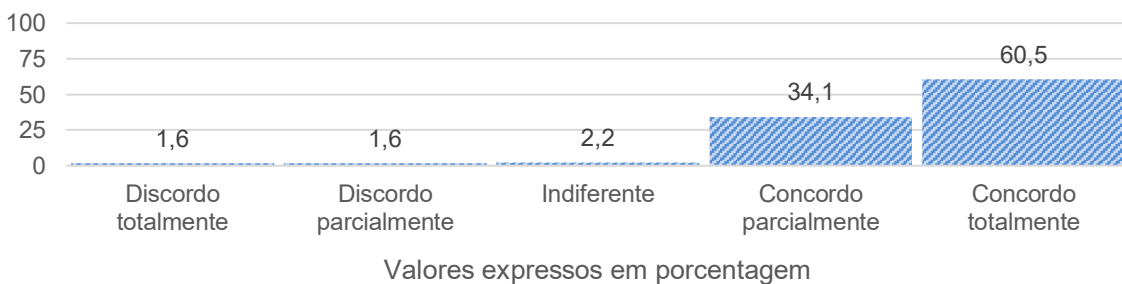
I.22 - Comparado com os meus amigos, possuo muitos produtos pró-ambientais.

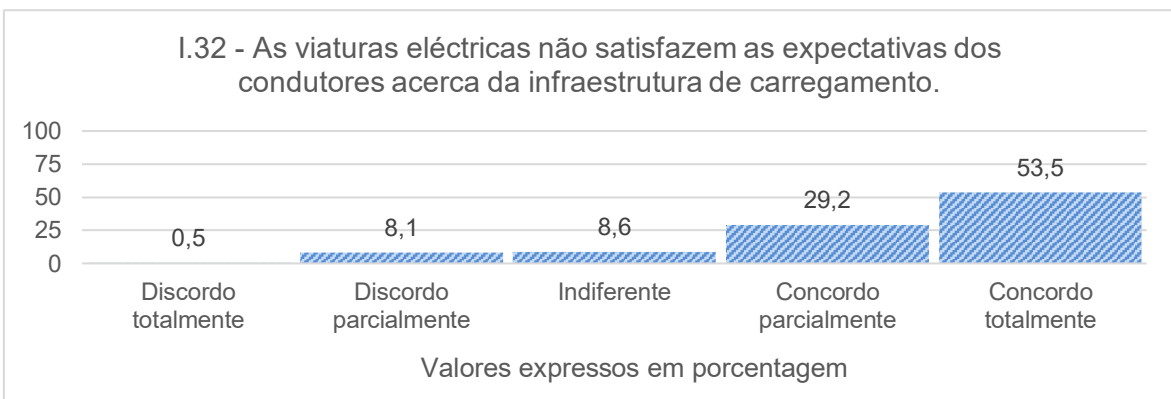
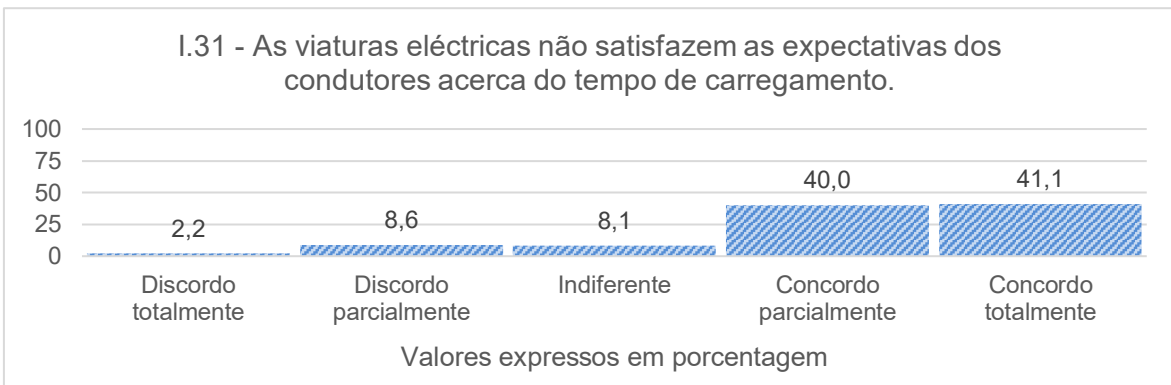
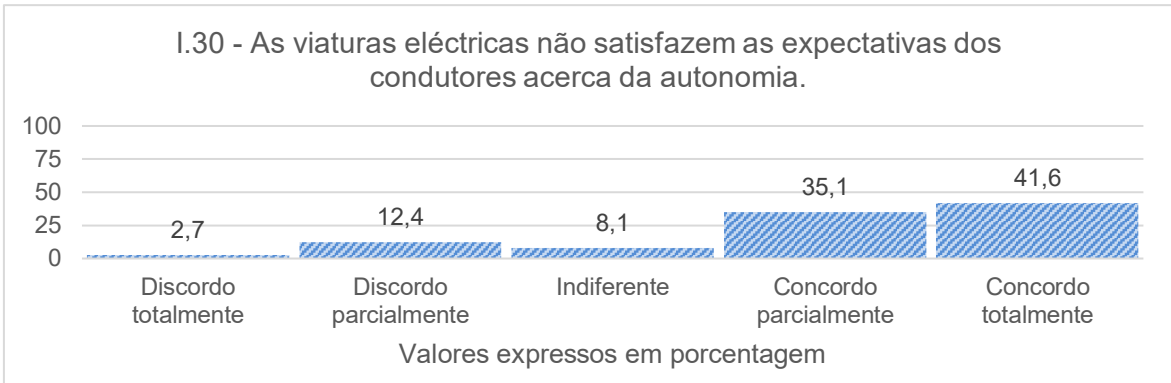
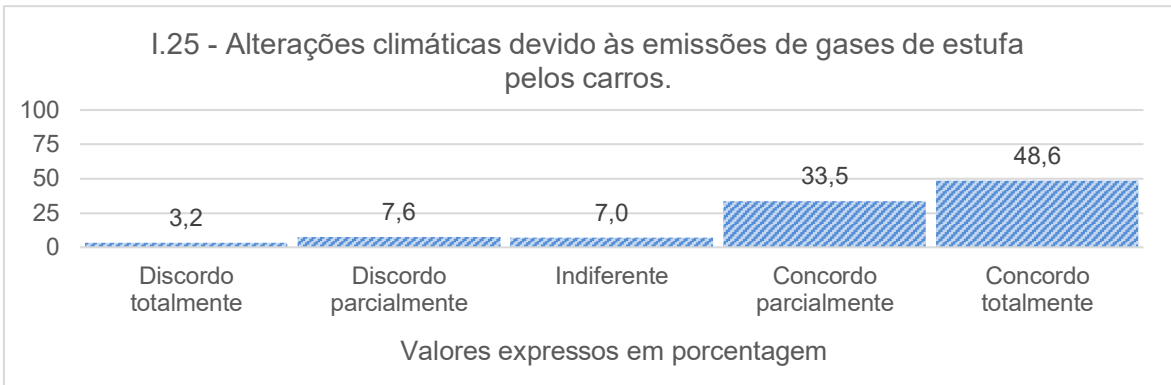


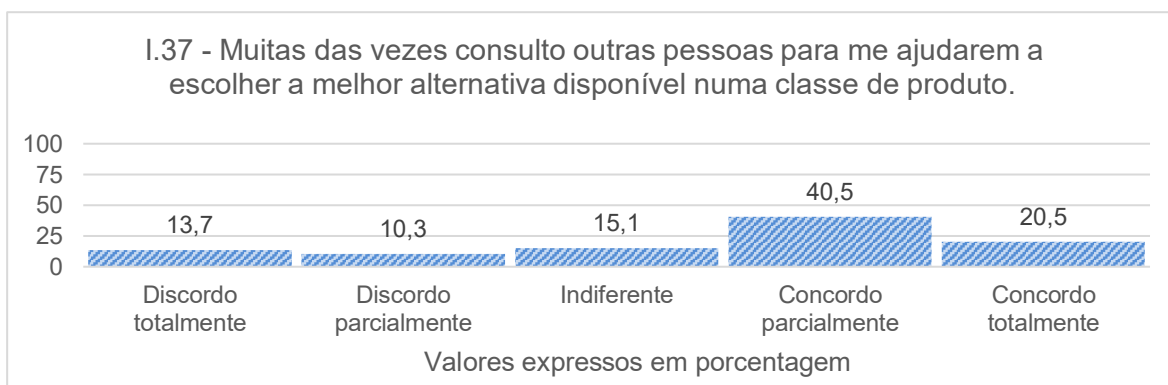
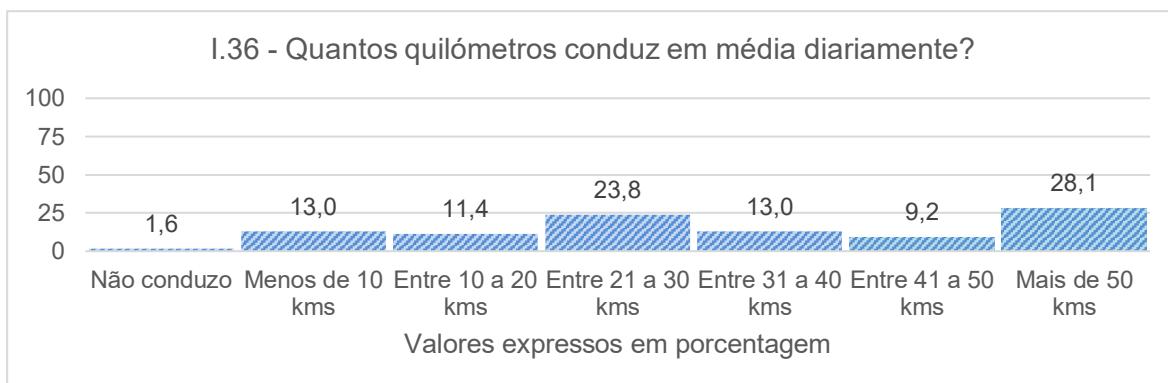
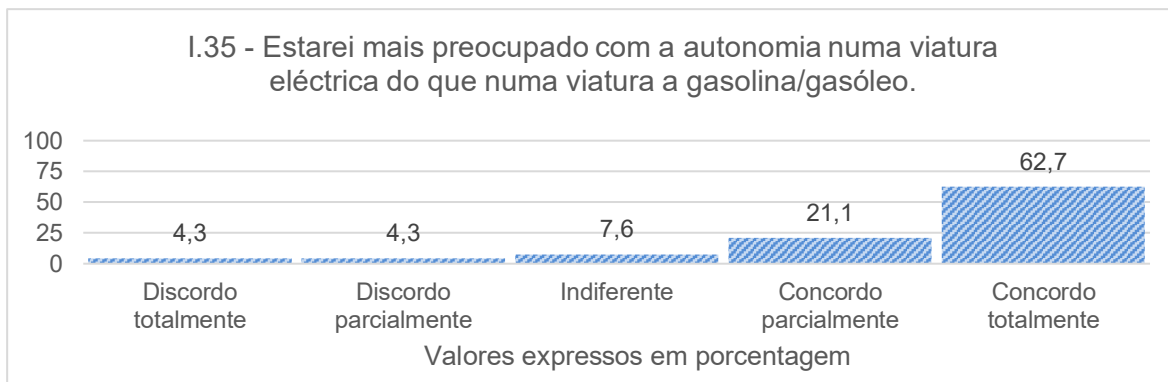
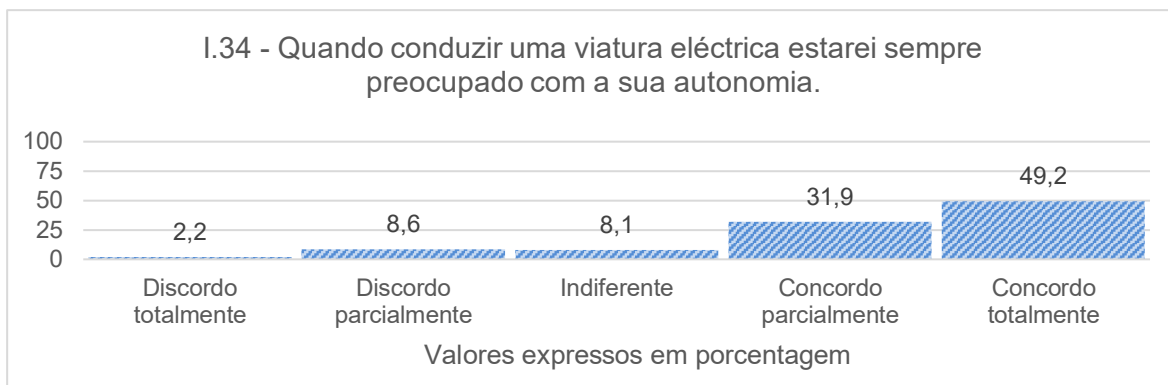
I.23 - Poluição do ar em zonas residenciais causadas pelo tráfego.



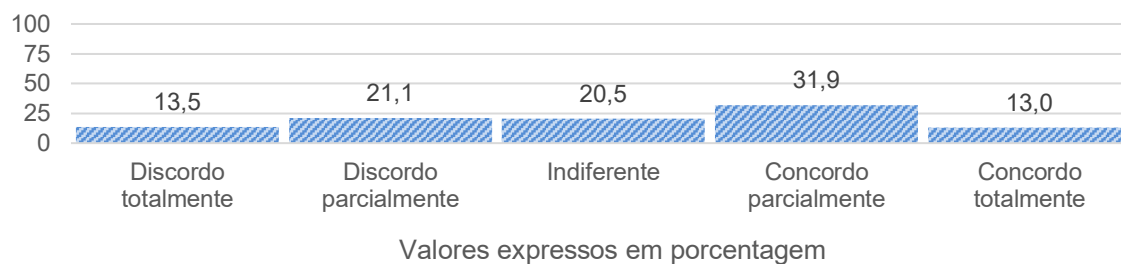
I.24 - Poluição ambiental causada pelo tráfego.



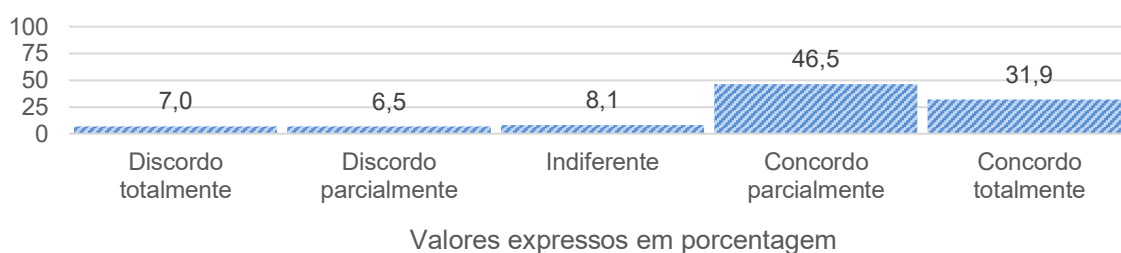




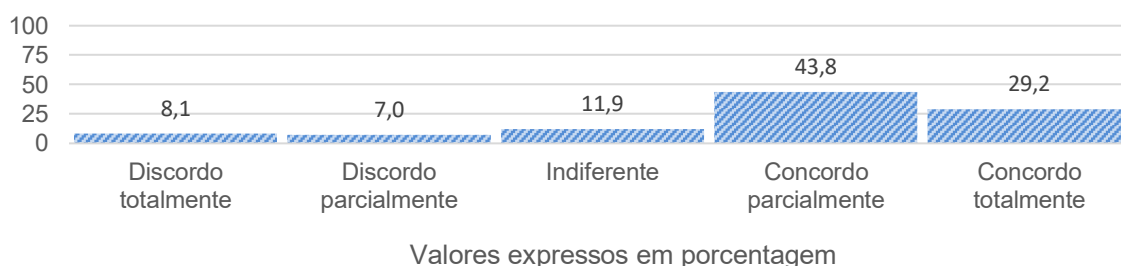
I.38 - Para me assegurar que compro o produto ou a marca certa, eu costumo observar o que os outros estão a comprar ou a usar.



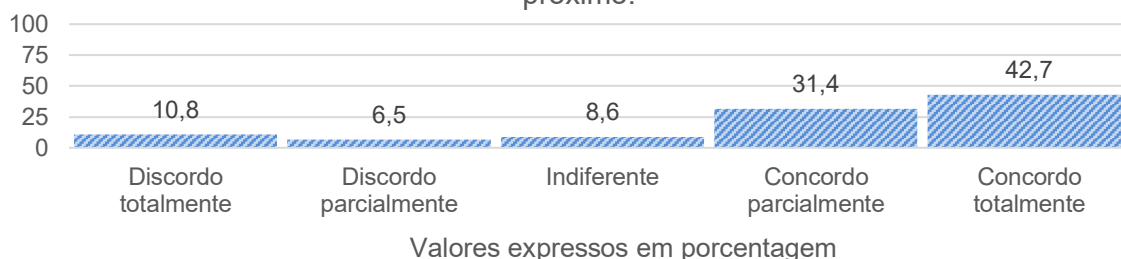
I.39 - Se eu tenho pouco conhecimento sobre um determinado produto, eu costumo perguntar a opinião dos meus amigos sobre ele.

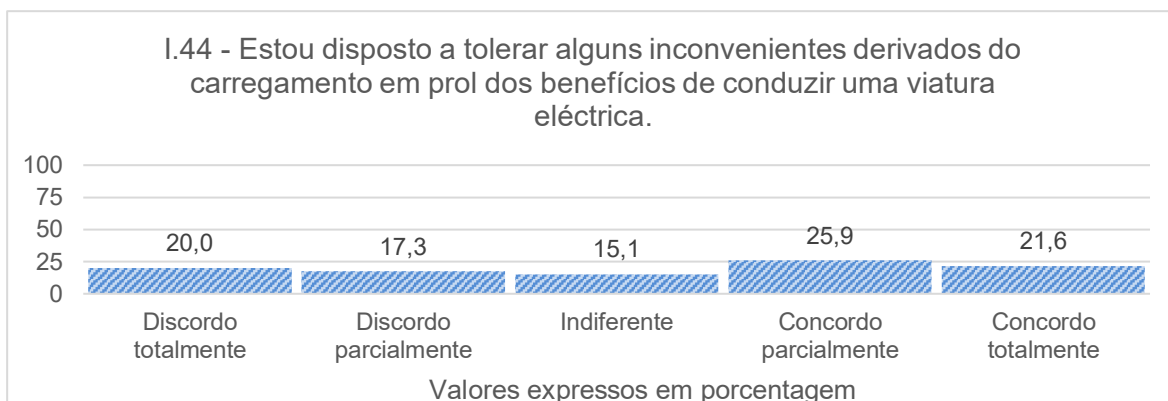
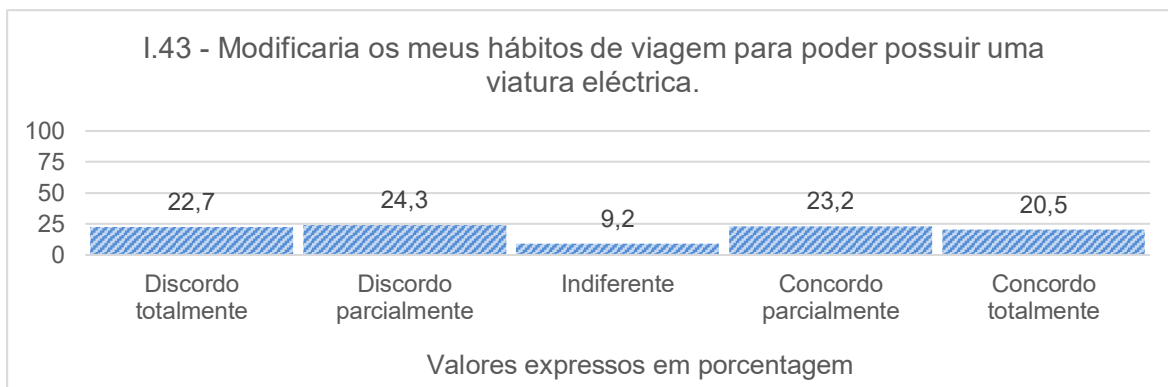
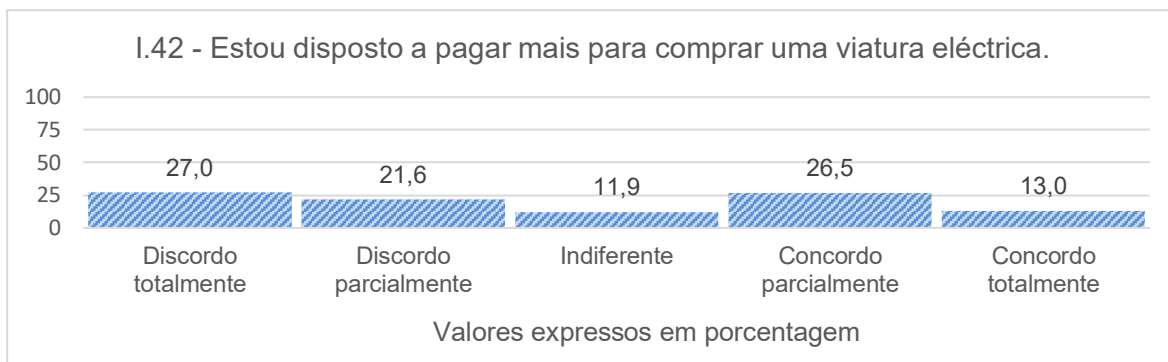


I.40 - Frequentemente recolho informação de amigos ou família acerca de um produto antes de o comprar.



I.41 - Estou recetivo a comprar uma viatura eléctrica num futuro próximo.

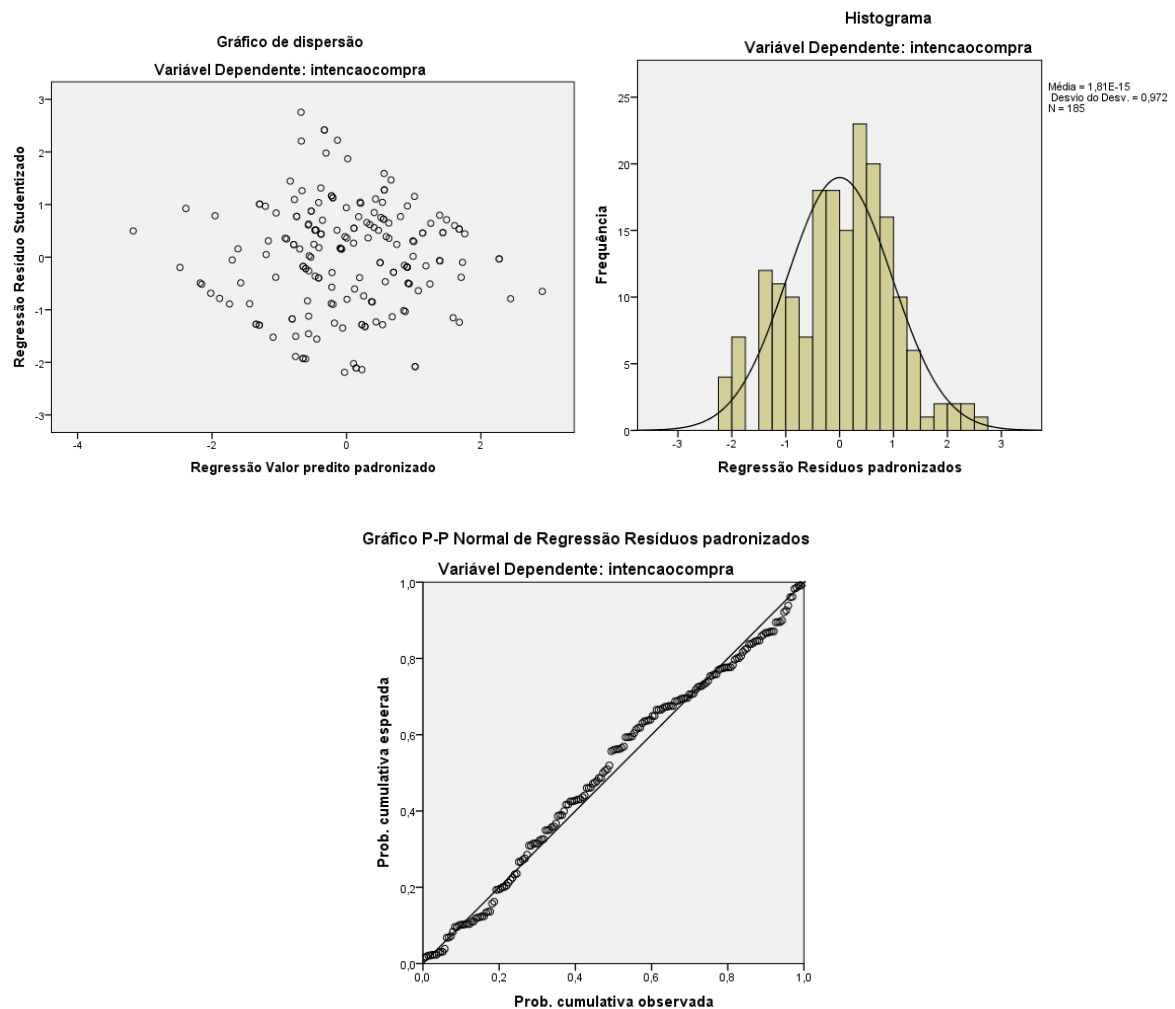




Anexo IX. Coeficiente de correlação por Pestana e Gageiro (2005)

Coeficiente de Pearson	
$r < 0,20$	correlação muito baixa
$0,20 < r < 0,39$	correlação baixa
$0,40 < r < 0,69$	correlação moderada
$0,70 < r < 0,89$	correlação alta
$r > 0,90$	correlação muito alta

Anexo X. Pressupostos para a Regressão Linear Múltipla



Anexo XI. Outputs regressão linear múltipla

Sumarização do modelo^b

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,692 ^a	,478	,442	,88523	2,012

a. Preditores: (Constante), SIII, Ansiedade Autonomia, Benefício Economico, Escolaridade, Preocupações Ambientais, Rendimento, Género, Preço, Inovação Ambiental, Incentivos Financeiros, Atributo Ambiental, Carregamento Bateria

b. Variável Dependente: intenção compra

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1 (Constante)	1,535	,917		1,674	,096		
Gênero	-,142	,162	-,053	-,877	,382	,826	1,211
Escolaridade	,140	,102	,079	1,381	,169	,920	1,087
Rendimento	-,016	,065	-,015	-,245	,807	,804	1,244
Incentivos Financeiros	,282	,076	,240	3,692	,000	,721	1,387
Preço	-,487	,103	-,303	-4,741	,000	,743	1,347
Benefício Economico	,284	,080	,238	3,538	,001	,672	1,488
Preocupações Ambientais	-,062	,127	-,034	-,492	,624	,640	1,564
Inovação Ambiental	,200	,074	,174	2,690	,008	,728	1,374
Atributo Ambiental	,224	,105	,144	2,132	,034	,663	1,508
Carregamento Bateria	-,134	,097	-,096	-1,383	,168	,633	1,579
Ansiedade Autonomia	-,027	,081	-,022	-,335	,738	,708	1,413
SIII	,168	,069	,143	2,443	,016	,880	1,136

a. Variável Dependente: intenção compra

Diagnóstico de colinearidade^a

Modelo	Dimensão	Autovalor	Índice de condição	Proporções de variância													
				(Constante)	Gênero	Rendimento	Escolaridade	Incentivos Financeiros	Preço	Benefício Economico	Preocupações Ambientais	Inovação Ambiental	Atributo Ambiental	Carregamento Bateria	Ansiedade Autonomia	SIII	
1	1	12,344	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,220	7,498	,00	,00	,60	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,02
	3	,094	11,489	,00	,01	,15	,00	,00	,02	,03	,00	,00	,20	,01	,04	,08	,01
	4	,077	12,685	,00	,15	,04	,00	,05	,00	,12	,00	,00	,13	,00	,00	,00	,17
	5	,062	14,142	,00	,06	,12	,01	,16	,00	,01	,00	,00	,19	,00	,00	,03	,36
	6	,052	15,375	,00	,33	,00	,03	,17	,02	,03	,01	,01	,00	,00	,00	,00	,33
	7	,043	17,016	,00	,00	,00	,40	,05	,01	,06	,00	,00	,10	,01	,01	,09	,05
	8	,032	19,793	,00	,36	,00	,01	,23	,05	,47	,00	,00	,04	,01	,04	,05	,00
	9	,026	21,839	,00	,01	,04	,15	,08	,01	,02	,03	,00	,18	,33	,15	,03	,00
	10	,021	23,976	,00	,00	,01	,08	,06	,07	,00	,02	,00	,02	,02	,37	,69	,04
	11	,017	27,103	,00	,04	,02	,01	,18	,68	,19	,01	,00	,00	,09	,26	,01	,01
	12	,010	34,912	,01	,01	,00	,02	,01	,07	,03	,77	,00	,11	,46	,04	,00	,00
	13	,004	53,465	,99	,03	,01	,29	,01	,08	,03	,16	,00	,01	,06	,08	,01	,01

a. Variável Dependente: intenção compra