



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Perceção do consumidor sobre mobilidade  
elétrica:  
Caso dos veículos elétricos

Sara Filipa Gonçalves de Almeida

Católica Porto Business School

Março de 2020





UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Perceção do consumidor sobre a  
mobilidade elétrica:  
Caso dos veículos elétricos

Trabalho Final na modalidade de Dissertação apresentado à Universidade  
Católica Portuguesa para obtenção do grau de mestre em Gestão

por

Sara Filipa Gonçalves de Almeida

sob orientação de

Professor Doutor Jorge Julião

coorientação de

Professor Doutor Marcelo Gaspar

Católica Porto Business School

Março de 2020



Como forma de agradecimento, este trabalho é dedicado ao meu orientador, Professor Doutor Jorge Julião, coorientador, Professor Doutor Marcelo Gaspar, à minha mãe, irmã e amigos que me apoiaram e guiaram durante todo este percurso.



# Resumo

A eletrificação do automóvel é um caminho cada vez mais presente e de grande ambição que a indústria percorre a um ritmo alucinante. O futuro pertence mesmo aos carros elétricos passando a ser presença natural no nosso quotidiano, tornando-se gradualmente mais acessível a milhões de pessoas.

Podemos e devemos questionar os diversos fatores que ainda suscitam apreensão aos consumidores, como preço, autonomia, rede de carregamento, e até duvidar se a tecnologia atual, nomeadamente, se as baterias, irão mesmo dominar o mercado a longo prazo. No entanto, não podemos duvidar que o desígnio de uma mobilidade mais limpa possa ainda passar por continuar a apostar durante muito mais tempo nos combustíveis fósseis.

De forma a reduzir os níveis de poluição do ar nas áreas metropolitanas, vários países têm vindo a criar incentivos para que os consumidores optem por veículos elétricos dentro das cidades.

Assim, com o objetivo de fornecer informações para o melhoramento do produto, foi realizado um estudo em forma de inquérito, do qual resultou uma amostra composta por 402 inquiridos, de forma a perceber as necessidades dos utilizadores de veículos elétricos e a sua opinião útil em relação ao produto.

Os resultados demonstram que os utilizadores apontam como principais preocupações a fraca rede disponível de postos de carregamento seguida de limitação relativa à autonomia. Estes resultados podem ajudar a indústria automóvel a desenvolver novos modelos com base na necessidade do consumidor de forma a ir ao encontro das suas expectativas levando a que exista uma maior satisfação e aderência à mobilidade elétrica.

Palavras-chave: veículo elétrico, mobilidade elétrica, sustentabilidade, opinião, consumidor, desenvolvimento de produto, melhorias, incentivos.



# Abstract

The electrification of the automobile is an increasingly present and highly ambitious path that the industry is taking at a breakneck pace. The future really belongs to electric cars, becoming naturally present in our daily lives, making it increasingly accessible to millions of people.

We can and must question the various factors that still cause concern among consumers, such as price, autonomy, charging network, and even doubt whether current technology, namely, whether batteries, will really dominate the market in the long run. However, we cannot doubt that the design of cleaner mobility may still involve continuing to invest in fossil fuels for much longer.

In order to reduce levels of air pollution in metropolitan areas, several countries have been creating incentives for consumers to choose electric vehicles within cities.

Thus, in order to provide information for product improvement, a study was conducted in the form of a survey, which resulted in a sample of 402 respondents, in order to understand the needs of users of electric vehicles and their useful opinion in product.

The results show that users point out as main concerns the weak network of charging stations available, followed by a limitation on autonomy. These results can help the automotive industry to develop new models based on the consumer's need in order to meet their expectations, leading to greater satisfaction and adherence to electric mobility.

Keywords: electric vehicle, electric mobility, sustainability, opinion, consumer, product development, improvements, incentives.





# Índice

Resumo.....	vi
Abstract.....	viii
Índice.....	xi
Índice de Tabelas.....	xiv
Índice de Figuras.....	xvi
1. Introdução.....	18
1.1. Enquadramento.....	18
1.2. Motivação.....	19
1.3. Definição do Problema e Metodologia.....	20
1.4. Estrutura da Dissertação.....	21
2. Revisão da Literatura.....	23
2.1. <i>Green Marketing</i> .....	23
2.2. <i>Green Brands</i> .....	25
2.3. A Relação entre as Empresas e a Sustentabilidade.....	26
2.4. Veículos Elétricos.....	27
2.5. Vantagens e Desvantagens dos Veículos Elétricos.....	29
2.6. Adoção à Mobilidade Elétrica, Caracterização do Consumidor.....	29
2.7. Barreiras à Adoção de Veículos Elétricos.....	31
2.8. Incentivos à Adoção de Veículos Elétricos.....	33
3. Metodologia de Investigação.....	37
3.1. Modelo de Investigação.....	37
3.2. População-alvo e Caracterização da Amostra.....	39

3.3.	Recolha de Dados e Questionário.....	40
3.4.	Escalas Utilizadas.....	42
3.5.	Procedimentos Estatísticos .....	43
4.	Apresentação e Análise de Resultados .....	48
4.1.	Amostra .....	48
4.2.	Incentivos .....	50
4.3.	Melhorias.....	52
4.4.	Análise da Consistência Interna do Construto .....	52
4.5.	Qualidade do Ajustamento do Modelo Estrutural .....	53
4.6.	Estimativas Padronizadas do Modelo Estrutural .....	55
4.7.	Validação das Hipóteses de Investigação.....	57
5.	Discussão e Conclusão.....	61
5.1.	Discussão.....	61
5.2.	Conclusão .....	64
5.3.	Implicações para a Gestão .....	64
5.4.	Limitações e Sugestões para Investigações Futuras.....	66
	Referências.....	68
	Anexos.....	80
	Anexo 1 – Questionário .....	80



# Índice de Tabelas

Tabela 1- Critérios utilizados na qualidade do ajustamento (Adaptado de Schumacker e Lomax, 2016) .....	47
Tabela 2- Caracterização da amostra .....	50
Tabela 3- Incentivos para a aquisição de veículos elétricos .....	51
Tabela 4 - Consistência do construto "Incentivos para a compra de um veículo elétrico" .....	53
Tabela 5 - Consistência interna do construto "Avaliação das melhorias nos veículos elétricos" .....	53
Tabela 6 - Qualidade de ajustamento do modelo estrutural .....	55
Tabela 7 - Estimativas padronizadas do modelo estrutural.....	57
Tabela 8 - Avaliação das hipóteses de investigação .....	60



# Índice de Figuras

Figura 1 – Modelo de Investigação (Adaptado de Okada et al., 2019) .....	38
Figura 2- Avaliação das melhorias nos veículos elétricos .....	52
Figura 3 - Modelo Estrutural.....	54
Figura 4 – Cabeçalho questionário .....	80
Figura 5 – Pergunta Género .....	80
Figura 6 – Pergunta Idade .....	81
Figura 7 – Pergunta Nível de Escolaridade .....	81
Figura 8 – Pergunta Percentil de rendimento anual bruto .....	82
Figura 9 – Pergunta Tempo de condução por dia.....	82
Figura 10 – Pergunta Número de veículos em nome próprio.....	83
Figura 11 – Pergunta Incentivos (1) .....	83
Figura 12 – Pergunta Incentivos (2) .....	84
Figura 13 – Pergunta Nível de satisfação .....	84
Figura 14 – Pergunta Melhorias (1).....	85
Figura 15 – Pergunta Melhorias (2).....	85



# Capítulo 1

## 1. Introdução

### 1.1. Enquadramento

As alterações climáticas têm sido cada vez mais, um assunto de debate onde vários países e organizações internacionais identificaram este tema como um problema muito atual e importante que se relaciona principalmente com a emissão de gases com efeito de estufa produzidos pela atividade humana, cuja concentração atmosférica começou a subir durante a revolução industrial e aumentou consideravelmente nas últimas décadas.

Excluindo as emissões de CO<sub>2</sub> quer dos oceanos quer das atividades vulcânicas, as emissões totais relativamente às atividades humanas de 1970 a 2011 representam metade das emissões globais totais desde a década de 1750 (IPCC, 2014).

Nos últimos 45 anos, 80% dos aumentos nas emissões de CO<sub>2</sub> vieram do transporte rodoviário (Sims et al., 2014). Como medida contra o aquecimento global, os avanços e pesquisas no setor da tecnologia energética estão a atrair uma considerável atenção de vários países (Chu e Majumdar, 2012; Nykvist e Nilsson, 2015).

## 1.2. Motivação

Assim sendo, a introdução da mobilidade elétrica em larga escala por vários países é considerada uma medida importante para reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor dos transportes (U.S. Department of Energy, 2019).

Os veículos elétricos surgem com o potencial de dar uma importante contribuição para o objetivo de reduzir a emissão de gases atmosféricos, devido à sua operação com zero emissões recorrendo a eletricidade de fontes renováveis.

No entanto, os altos custos de aquisição de veículos elétricos podem dificultar a sua implantação em larga escala pois apenas determinado público tem condições socioeconómicas favoráveis para conseguir adquirir este tipo de veículo (Wang et al. 2018; Seixas et al., 2015).

Segundo os dados estatísticos do ICCT Europe 2019-2020, a Alemanha é o maior fabricante de automóveis da Europa que exporta grande parte de sua produção anual para outros países e tem o maior número de registos de automóveis vendidos. O segundo maior mercado de fabrico da Europa, são os nossos vizinhos, a Espanha que produzem mais automóveis do que aqueles que registam, isto deve-se muito às exportações que o país faz para outros países. No caso de Portugal, é o país que tem o mesmo número de produções e registos de automóveis vendidos, este valor encontra-se nos 0,23 milhões.

De forma a incentivar e promover a compra de veículos elétricos novos, o Estado Português fornece um apoio monetário para que o valor seja mais competitivo face aos carros a combustão.

Através da análise dos resultados de vendas, conseguimos verificar que devido a estes apoios, o crescimento da mobilidade elétrica tem sido feito a um ritmo mais acelerado e os consumidores olham para o futuro com grande esperança na tecnologia energética.

Só em Portugal, a percentagem de vendas de veículos elétricos em 2018 foi 95% maior que as do ano anterior, traduzindo-se numa quota de mercado média de 3,6% (INSIDEEVs, 2019).

Já na Europa, em janeiro de 2019, as vendas de veículos elétricos cresceram 67% em comparação com janeiro de 2018 (CleanTechnica EV, 2019). Novembro de 2019, foi o terceiro melhor mês de sempre em vendas de veículos elétricos, existiram 55.033 novas vendas de carros plug-in de passageiros, 44% a mais do que no ano anterior, representando uma quota de mercado média de 4,6% (INSIDEEVs, 2019).

### 1.3. Definição do Problema e Metodologia

Assim sendo, torna-se interessante estudar a opinião do consumidor face ao produto que lhe é apresentado, entendendo melhor as suas necessidades e aquilo que é mais relevante e valorizado em cada item que será estudado face ao uso que atualmente é dado aos veículos elétricos por parte de cada utilizador.

Tal como defendia Plötz et al. (2014), as estratégias e políticas de mercado bem-sucedidas dependem do conhecimento sobre as características e necessidades dos seus adotantes.

A grande maioria dos estudos sobre veículos elétricos analisam fatores como a satisfação do consumidor de veículos elétricos diretamente relacionada com a consciencialização ambiental, concluindo, por exemplo, que o nível de consciencialização não está diretamente relacionado com a satisfação após a compra (Takanori et al., 2019) ou estudam os principais incentivos à adoção de veículos elétricos concluindo, por exemplo, que a redução de custos aquando a compra influenciados pela isenção de IVA e outros impostos é um dos principais incentivos para a compra de um veículo elétrico (Bjerkan et al, 2016). Mas será

que a satisfação do utilizador de veículo elétrico está diretamente relacionada com os incentivos disponibilizados? (Hipótese 14). Ou será que a satisfação do utilizador de veículo elétrico está diretamente relacionada com as melhorias do produto apresentadas? (Hipótese 15).

O objetivo deste estudo é então descrever o tipo de utilizador de veículo elétrico relativamente às suas características demográficas, hábitos de condução, propriedade de veículos, identificar os pontos mais relevantes que o levaram a tomar a decisão de adotar a mobilidade elétrica. Por fim, como principal ponto a estudar, identificar os parâmetros que considera mais relevantes relativamente às características deste tipo de veículo de forma a melhorar o produto mediante as necessidades do utilizador.

As questões levantadas foram respondidas por cerca de 400 proprietários de veículos elétricos em Portugal.

#### 1.4. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em seis partes. A primeira é a introdução, onde são descritas as motivações para o desenvolvimento desta pesquisa e os seus objetivos. No primeiro capítulo é apresentada a revisão da literatura sobre os conceitos fundamentais para este estudo, nomeadamente, *Green Marketing*, *Green brands*, relação entre empresas e sustentabilidade, veículos elétricos, vantagens e desvantagens dos veículos elétricos, adoção à mobilidade elétrica e caracterização do consumidor, barreiras à adoção de veículos elétricos e incentivos à adoção de veículos elétricos.

Posteriormente, no segundo capítulo, é descrito o modelo de investigação. No terceiro capítulo, a metodologia de investigação e os procedimentos de recolha de dados são explicados. O quarto capítulo diz respeito à apresentação

dos resultados estatísticos, que são discutidos no quinto capítulo. Neste capítulo conclusivo são ainda apresentadas as implicações para a gestão, bem como as limitações deste estudo e sugestões para futuras investigações.

# Capítulo 2

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. *Green Marketing*

O conceito de *Green Marketing* ou *Marketing Verde* foi definido inúmeras vezes por vários autores, ao longo dos anos. Inicialmente, foi definido por Hennion e Kinnear (1976) como tudo o que diz respeito às atividades de *marketing* que serviram para ajudar a causar problemas ambientais e que podem servir de solução para eles.

Mais tarde, Peattie (1995) definiu o conceito como um processo de gestão abrangente, responsável por identificar, antecipar e satisfazer as necessidades dos clientes e da sociedade, de maneira rentável e sustentável.

Fuller (1999) defende *Green Marketing* como o processo de planeamento, implementação e controlo do desenvolvimento, preço, promoção e distribuição de produtos numa empresa que atenda a 3 critérios: ir ao encontro das necessidades do cliente, concretização de metas organizacionais e o processo ser compatível com os ecossistemas.

Mais recentemente, Mishra e Sharm (2012) consideraram que o conceito se refere a um tipo de *marketing* onde a sua produção e consumo, bem como a disposição de produtos e serviços acontece de forma menos prejudicial ao meio ambiente, com crescente consciencialização sobre as implicações do aquecimento global, resíduos sólidos não biodegradáveis e impacto nocivo dos poluentes. Modificações de produtos e embalagens, bem como mudanças nos processos de fabricação e publicidade, são alguns exemplos nesse sentido.

Para desenvolver uma estratégia de *Green Marketing* bem-sucedida, as empresas devem ter atenção a dois fatores cruciais: criar um produto com menor impacto ambiental possível, que satisfaça as necessidades do consumidor e, gerar a percepção no consumidor de que a empresa se preocupa com o ambiente e qualidade dos seus produtos (Menon,1997).

Através de uma boa estratégia, as empresas que têm como objetivo a expansão da sua atuação no mercado, tiram partido da imagem positiva que passam, ao desenvolver as *green brands*, aumentando a sua rentabilidade (Simons et al., 2006).

Este tipo de *marketing* implica alterações no conceito de *marketing mix* tradicional (produto, preço, praça e promoção) relacionando-se com questões como a ecologia industrial, sustentabilidade ambiental, responsabilidade social e ciclo de vida do produto.

De forma a ir ao encontro das necessidades dos consumidores preocupados com o meio ambiente, as empresas precisam de desenvolver tanto os benefícios funcionais como emocionais do produto. A estratégia de *Green Marketing* envolve uma postura proativa e de orientação a longo prazo (Bakker, 2009) que visa obter uma vantagem competitiva, posicionando estrategicamente os produtos na mente dos consumidores. Para conseguir ter esta vantagem, a estratégia passa por apostar na segmentação de mercado, desenvolvimento de produtos verdes, posicionamento verde, fixação de preços verdes, logística verde, gestão de resíduos adequada, comunicação verde, desenvolvimento de parcerias verdes e *mix* de *marketing* adequado (Peattie, 1999).

## 2.2. *Green Brands*

Uma *Green brand* ou Marca Verde é acima de tudo uma marca que se destaca pelos seus atributos e benefícios específicos relacionados com a minimização do impacto ambiental e da sua perceção como ambientalmente saudável (Hartmann et al., 2005).

De forma a ser uma marca bem-sucedida, esta, tem de se destacar oferecendo uma vantagem ecológica significativa sobre outras no mercado, direcionando-se para o seu público-alvo, consumidores que valorizem as questões ambientais. A perceção que o consumidor tem em relação ao bom desempenho ecológico de determinada marca, leva a uma atitude positiva em relação a essa marca (Montoro et al., 2006).

As marcas verdes tendem a ser mais facilmente aceites pelos mercados e consumidores no que concerne ao tema sustentabilidade, pelo que as reivindicações específicas de um produto verde tendem a ser mais fortes que as reivindicações corporativas gerais (Phau et al., 2007).

Atualmente, produtos ecologicamente sustentáveis não terão sucesso comercial, se os seus atributos e benefícios não forem bem comunicados. De forma a fazer uma boa comunicação do produto, é necessário fazer uma estratégia de posicionamento funcional, garantindo que as marcas têm compatibilidade ambiental com os recursos e informações específicas do produto, criando associações emocionais extremamente importantes para originar atitudes de marca positivas (Hartmann e Ibanez, 2006).

### 2.3. A Relação entre as Empresas e a Sustentabilidade

Na perspectiva de sustentabilidade, é desejável que as empresas promovam o consumo eficiente dos recursos que têm disponíveis, fazendo uma boa gestão do uso e desperdício de recursos naturais inerentes às suas atividades comerciais adotando práticas eficientes, nomeadamente, reciclagem e reutilização de materiais, redução de desperdício de água e poluição do ar e solos, adoção de políticas energeticamente sustentáveis, uso de produtos e processos ecológicos e boa gestão dos seus resíduos.

Desenvolvimento, meio ambiente e empresa são conceitos que estão interligados (Borges e Tachibana,2005). No entanto, o que leva as empresas a preocuparem-se com a questão ambiental resulta de inúmeros fatores.

O Governo interfere em grande peso, aplicando normas que forçam a adoção a medidas de preservação dos recursos naturais preservando a qualidade de vida (Wilkinson et al., 2001) mas acredita-se que a regulação ambiental pode prejudicar a competitividade das empresas no mercado uma vez que determinadas normas podem influenciar negativamente alterações inovadoras de expansão que as empresas possam vir a necessitar de incrementar.

Donaire (1999) defende que a implementação de medidas ambientais tornou-se numa tendência mundial, uma vez que esta atitude não representa custos mas sim benefícios para as empresas, como redução de despesas de água e energia; ganhos com a reutilização de recursos; descoberta de novas matérias-primas e processos de fabricação; melhoria na reputação da marca e consequente aumento de vendas devido ao desenvolvimento e lançamento de produtos ecológicos; possibilidade de entrada no mercado internacional que é cada vez mais rígida em relação às restrições ambientais; maior facilidade em obter financiamentos; e maior interesse dos acionistas em investir em empresas ambientalmente responsáveis.

Atualmente, estamos perante um consumidor cada vez mais exigente que reflete as mudanças de paradigma da sociedade no que concerne às suas expectativas em relação às empresas. Como tal, desde que os consumidores mudaram o foco de atenção de produtos inovadores para os sustentáveis, tornou-se fulcral, as organizações investirem na diferenciação através da sustentabilidade (Armstrong e Lehw, 2011). Este método de gestão, não só melhora a reputação da empresa promovendo as suas capacidades, como também ajuda a aumentar a sua competitividade (Aragon-Correa e Sharma, 2003).

De acordo com o que defende o autor Jabbour (2010) existem 3 estágios relativamente ao compromisso das empresas com a sustentabilidade: reação, prevenção e pro-atividade.

Na primeira fase, as questões ambientais são consideradas custos desnecessários, apenas é aplicado aquilo que é extremamente necessário, como o controlo da poluição, estipulado pela legislação. Na segunda fase, são evitados problemas ambientais pois no que concerne a custos, é preferível alterar processos evitando a poluição, em vez de lidar com os efeitos dela. Já na última fase, as questões ambientais são a melhor estratégia de forma a entrar nos mercados internacionais e desenvolver futuras soluções sustentáveis.

## 2.4. Veículos Elétricos

A mudança de paradigma de forma a atingirmos a eletromobilidade depende da resolução de desafios relacionados com a tecnologia e de como chegamos a uma mudança social (Grauers et al., 2013).

O veículo elétrico surgiu na Escócia em 1842, apesar dos avanços tecnológicos que surgiram com o passar do tempo, a essência do motor elétrico

de hoje é semelhante à da sua origem, utilizando por exemplo, a energia cinética gerada pelo movimento do veículo (Baran e Legey, 2011).

Veículos elétricos são veículos que são parcial ou totalmente movidos a motores de eletricidade, incluindo veículos elétricos a bateria que funcionam exclusivamente através de uma bateria elétrica que pode ser carregada através de uma tomada convencional; veículos híbridos *plug-in* que funcionam com um pequeno motor de combustão interna e uma bateria elétrica de maior potência que pode ser recarregada; e por fim, veículos elétricos híbridos com um motor de combustão interna e também um motor elétrico (Plötz et al., 2014).

Este tipo de mobilidade emite menos CO<sub>2</sub> em comparação com veículos convencionais, movidos por motores de combustão interna, especialmente quando a energia é gerada por fontes renováveis.

Têm vantagens em termos de eficiência energética, segurança energética, menores custos por quilómetro percorrido, diminuição de ruídos e poluição do ar local (Grauers et al., 2013). No entanto, pesquisas recentes concluíram que o impacto das emissões de SO<sub>2</sub> dependem da rede elétrica usada para carregar as baterias destes veículos (Nichols et al., 2015).

As previsões de difusão do mercado de veículos elétricos são analisadas através de modelos de previsão (Becker et al., 2009; Al-Alawi e Bradley, 2013) baseando-se no modelo Bass (Bass, 1969), que simulam o processo de difusão de uma nova produção focando-se nos bens de consumo duráveis. Para além dos modelos de previsão, também são utilizados modelos de simulação de forma a prever e avaliar a difusão dos veículos elétricos no mercado fornecendo uma abordagem mais ampla para a amostra considerando vários cenários económicos (Massiani, 2015; Greene, 2001; Santini e Vyas, 2005).

## 2.5. Vantagens e Desvantagens dos Veículos Elétricos

Os veículos elétricos são substancialmente mais vantajosos que os veículos a combustão interna, nomeadamente, pelo facto de possuírem travagem regenerativa, não emitirem emissões de CO<sub>2</sub> pelo que os níveis de poluição pela sua utilização são nulos e a sua manutenção é residual uma vez que apenas é necessária a verificação de componentes (Wang e Santini, 1993), não existindo despesas de óleo ou filtros. É também um veículo muito menos dispendioso no seu dia-a-dia porque ao ser movido a eletricidade, o custo por cada 100km é aproximadamente de 1,5€ conseguindo carregar de forma conveniente, em espaços públicos como shoppings, supermercados ou em casa (Grauers et al., 2013).

Por outro lado, apresentam algumas desvantagens devido à sua autonomia ser limitada, o custo de aquisição do veículo ainda ser elevado comparado com os veículos convencionais a combustão e o tempo de carga pode ser um problema se a utilização do veículo for muito regular uma vez que o carregamento efetuado através de uma tomada convencional de 220V pode demorar entre 6 a 8 horas para uma carga total.

## 2.6. Adoção à Mobilidade Elétrica, Caracterização do Consumidor

A mobilidade elétrica traduz-se numa solução para o futuro que hoje em dia, está cada vez mais presente no nosso quotidiano. Representa uma alternativa a deslocações de forma mais ecológica, principalmente nas localidades mais densas em que o trânsito e emissões de gases poluentes são uma constante,

tornando-se assim, num progresso no desenvolvimento da nossa sociedade e sustentabilidade do nosso planeta.

Pretende-se com esta inovação tecnológica, a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, com conseqüente melhoria na qualidade do ar e criação de novos modelos de negócio associados ao setor da mobilidade.

A adoção à tecnologia é caracterizada por atributos da tecnologia e atributos do adotante da mesma cuja teoria é suportada pela teoria da difusão da inovação (IDT) (Rogers, 1962) e extensões subsequentes como a estrutura TOE (Tornatzky e Fleischer, 1990). defendia a classificação dos consumidores em 5 segmentos de adoção: inovadores, adotantes precoces, maioria precoce, maioria tardia e tradicionalistas. Geralmente, é analisada a percepção do consumidor relativamente às novas tecnologias, direcionando para pontos como a expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições de facilidade (Venkatesh e Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003).

Sierzchula et al. (2014) identificam os aspetos tecnológicos (especificações da bateria (Lieven et al., 2011; Carley et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2012), ruído (Skippon e Garwood, 2011), confiabilidade (Schuitema et al., 2013), design (Burgess et al., 2013) e especificação de emissão de gases (Krupa et al., 2014; Jensen et al., 2013; Peters e Dütschke, 2014)), características do consumidor (estilo de vida (Aksen et al., 2012; Lane e Potter, 2007), educação (Caperello et al., 2013; Moons e Pelsmacker, 2012), poder económico (Zhang et al., 2011) e preocupações ambientais (Carley et al., 2013; Egbue e Long, 2012; Krupa et al., 2014)) e influências do meio (preços de combustíveis, custos de eletricidade e número de estações de carregamento) como fatores que influenciam a adoção ao veículo elétrico.

Entre os vários estudos que já foram realizados de forma a caracterizar o consumidor de um veículo elétrico, podemos concluir que a probabilidade de

comprar um veículo deste tipo é maior nos homens (Plötz et al., 2014), com idade jovem ou de meia-idade (Hidrué et al., 2011; Plötz et al., 2014), com um nível de escolaridade avançado (Hidrué et al., 2011), poder económico favorável (Curtin et al., 2009; Ozaki e Sevastyanova, 2011) e indivíduos com mais do que um veículo (Gärling e Thøgersen, 2001; Graham-Rowe et al., 2012).

## 2.7. Barreiras à Adoção de Veículos Elétricos

A quota de mercado relativamente à mobilidade elétrica ainda é relativamente baixa entre os vários países. Estudos apontam algumas das barreiras que existem à compra de veículos elétricos, nomeadamente: a perceção que o consumidor tem em relação ao custo, identificado como o segundo fator que mais preocupa os consumidores, tornando-se num dos maiores obstáculos à compra do produto, uma vez que, por norma os veículos elétricos têm um custo substancialmente elevado comparado com os veículos convencionais a combustão (Egbue e Long, 2012). Num estudo conduzido por Larson et al. (2014), concluiu-se que a grande maioria dos consumidores estão dispostos a pagar apenas mais 1.000€ por um veículo elétrico face a um veículo convencional.

Lane e Potter (2007), defendem que as escolhas dos consumidores são bastante influenciadas pela informação que recolhem através dos media e redes sociais. No entanto, uma das barreiras identificadas, passa pela falta de conhecimento e familiarização com o produto. Krause et al. (2013) concluíram, através de um estudo sobre conhecimento do consumidor em relação ao veículo elétrico, que dois terços dos inquiridos não têm conhecimento suficiente para acertar em perguntas básicas sobre o produto subestimando as suas vantagens, desconhecendo os incentivos governamentais existentes para a sua compra.

O conservadorismo sobre a vertente tecnológica que ainda existe nos consumidores leva a que a dimensão da preocupação e ansiedade em relação à autonomia surja. Esta questão enfatiza-se quando falamos de veículos exclusivamente elétricos, não existindo a possibilidade de recorrer a outro tipo de combustível, como nos automóveis híbridos. Assim sendo, o receio de que a autonomia não seja suficiente para o utilizador, torna-se uma barreira à adoção de veículos elétricos (Egbue e Long, 2012).

As infraestruturas de carregamento desempenham um elemento chave para a transição e implementação de uma mobilidade elétrica bem estruturada. Para que a adesão seja feita de forma eficaz, é necessário que a instalação seja uniforme, em supermercados, shoppings, postos de abastecimento, parques de estacionamento e outros locais, para que exista uma cobertura consistente correspondente às necessidades dos consumidores de mobilidade elétrica. Para tal, a MOBI.E está presente em mais de 50 municípios de Portugal Continental e da Região Autónoma da Madeira e conta com mais de 1250 pontos de carregamento, no entanto, a falta de infraestruturas de carregamento pode constituir uma barreira à adesão aos veículos elétricos. Por outro lado, a possibilidade de carregamento em casa é considerada uma vantagem para os utilizadores (Franke et al., 2012).

Yilmaz e Krein (2013) defendem que o tempo de carregamento e a vida da bateria estão relacionados com as características do carregador da bateria, existindo três níveis de carregamento: O primeiro nível refere-se ao carregamento convencional numa tomada normal em que a potência é menor e, portanto, mais demorado o tempo de carregamento. O segundo nível denomina-se por primário, é realizado nos postos de carregamento públicos reduzindo para metade o tempo de carregamento, em relação ao primeiro nível. O último nível é feito em determinados postos de abastecimento sendo o mais rápido de todos.

Apesar de existir a possibilidade de carregamento da totalidade da bateria entre os 15 a 30 minutos, o número de postos existentes com este equipamento é ainda limitado, podendo não ser suficiente para corresponder às necessidades dos consumidores. Assim, surge a barreira sobre o tempo de carregamento de um veículo elétrico ser demasiado longo (Egbue e Long, 2012).

## 2.8. Incentivos à Adoção de Veículos Elétricos

De forma a promover e incentivar a adoção aos veículos elétricos, cada país tem adotado políticas de adoção à mobilidade elétrica (Kley et al., 2010; Gass et al., 2014).

Uma das motivações que pode ser levantada quando falamos de veículos elétricos, passa pelo prazer de condução através do bom desempenho na aceleração. Skippon (2014), defende que os condutores categorizam duas dimensões independentes, os desempenhos dinâmicos relativos a fatores de aceleração e de capacidade de resposta no arranque, e os desempenhos de viagem que se referem à suavidade e ausência de ruídos em contexto de velocidade. Ambas as dimensões são favoráveis para este tipo de veículos, pelo que leva a repensar a vantagem competitiva que a mobilidade elétrica tem em relação aos veículos a combustão.

O aumento das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera constitui um grave problema para toda a população pelo que os Governos de vários países já propõem algumas medidas de forma a que sejam atenuados os efeitos da poluição ambiental por força da influência do Homem. Graham-Rowe et al. (2012) defendem que o uso de veículos a combustão contribui substancialmente para o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> pelo que a alternativa da mobilidade elétrica torna-se uma solução eficaz na resposta à necessidade de reduzir as

emissões de gases poluentes dos transportes rodoviários. Assim sendo, uma das motivações que pode ser considerada está ligada ao fator ambiental, quando o consumidor tem preocupação com a compra de um produto amigo do ambiente.

A decisão pela compra de um veículo elétrico pode ser influenciada por muitas questões, uma das motivações que pode ser levantada é o benefício monetário em relação ao consumo. Alguns estudos defendem que o aumento do preço dos combustíveis fósseis influencia positivamente a adoção aos veículos elétricos (Bree et al., 2010). Torna-se assim uma vantagem financeira, a poupança que se pode fazer através do consumo de energia em detrimento do abastecimento através de combustíveis fósseis.

Outro dos incentivos que pode ser referido, são os incentivos monetários que podem ser divididos em dois tipos: os benefícios de compra que envolvem a isenção de impostos como ISV (Imposto Sobre Veículos) e IUC (Imposto Único de Circulação) e os subsídios governamentais que ajudam a que o valor de um veículo elétrico fique mais próximo de um veículo convencional a combustão.

Como subsídios governamentais monetários, o Governo financia no presente ano de 2020, o valor de 3000€ para pessoas singulares e 2000€ para pessoas coletivas. Este apoio é elegível apenas para veículos novos ligeiros de passageiros 100% elétricos cujo custo máximo seja de até 62500€, sendo que é atribuído de acordo com a data e hora da submissão do pedido.

Atingido o teto máximo desta verba, os pedidos entram em fila de espera, podendo ou não serem atendidos. No caso das pessoas coletivas, beneficiam ainda de isenção de Tributação Autónoma e podem deduzir a totalidade do IVA das despesas relacionadas diretamente com as viaturas, incluindo a compra, aluguer, utilização (custo da energia) e reparação das mesmas.

Este ano existe ainda a novidade de apoio à compra de veículos ligeiros de mercadorias novos 100% elétricos onde foi atribuído o incentivo de 3000€ para pessoas singulares e pessoas coletivas.

No caso dos veículos de duas rodas 100% elétricos, como é o caso de bicicletas, motociclos, ciclomotores elétricos e bicicletas de carga, beneficiam de um incentivo de 50% do valor do veículo até ao máximo de 350€, no caso particular das bicicletas convencionais, estas, têm um incentivo de 10% do valor do veículo, até ao máximo de 100€.

Os incentivos estão limitados ao valor máximo de verbas atribuídas a este programa que no caso do ano de 2020, o valor total é de 4 milhões de euros, distribuído pelas bicicletas convencionais (50.000€), veículos elétricos de duas rodas (350.000€), veículos ligeiros de mercadorias (900.000€) e veículos ligeiros de passageiros (2.700.000 €) (Fundo Ambiental, 2020).

Para além dos incentivos monetários, vários municípios fornecem ainda carregadores rápidos com tarifas reduzidas e estacionamento gratuito para os veículos elétricos nos centros urbanos (EMEL, 2019).

O Programa de Governo de 2019-2023, defende a importância em criar condições para a inovação e para a penetração de novas tecnologias, propondo: o favorecimento dos veículos elétricos no plano fiscal; reforço e expansão da rede pública de carregamento de veículos garantindo a sua manutenção; criação de critérios de obrigatoriedade de instalação de postos de carregamento em zonas residenciais, comerciais e em determinadas infraestruturas de acesso público, como as interfaces de transportes; facilitar a instalação de postos de carregamento doméstico, estabelecendo a obrigatoriedade de todos os edifícios novos disporem dos mesmos nas respetivas garagens; e por fim, integrar os novos conceitos de mobilidade elétrica ligeira desenvolvendo a segurança na sua utilização,

evitando conflitos na ocupação do espaço público (Programa do XXII Governo Constitucional).

Segundo Sierzchula et al. (2014), o autor concluiu que incentivos monetários, juntamente com o número de postos de carregamento e o volume de produção de veículos elétricos, são fortes indícios para a adoção à mobilidade elétrica.

Kley et al. (2010) realizou um estudo onde concluiu que a redução de impostos e o acesso a subsídios governamentais são mais atraentes se recebidos no momento da compra, no entanto, a distribuição de custos desigual entre veículos híbridos e elétricos torna as iniciativas iniciais mais relevantes para os compradores de veículos elétricos.

# Capítulo 3

## 3. Metodologia de Investigação

De forma a responder aos objetivos anteriormente apresentados, este estudo segue uma abordagem quantitativa. O método quantitativo é usado para inferir evidências sobre uma teoria através da avaliação de variáveis que produzem resultados numéricos (Field, 2009).

A recolha de dados quantitativos foi feita através de um questionário online.

De acordo com a literatura, a recolha de dados online tem inúmeras vantagens (Deutskens et al., 2005; Bryman, 2008). Este método permite economizar tempo e dinheiro, inserir dados diretamente, incorporar ramificações automáticas e utilizar vários formatos de perguntas (Bryman, 2008). Além disso, os entrevistados, por se sentirem anónimos, são mais abertos e sinceros neste contexto, comparativamente a outros (Deutskens et al., 2005).

Por fim, este método oferece a possibilidade de analisar os dados recolhidos com procedimentos estatísticos e, assim, inferir evidências de uma amostra da população e generalizar os resultados (Bryman, 2008).

### 3.1. Modelo de Investigação

Este estudo investiga a opinião do consumidor de veículos elétricos em Portugal. Tendo como objetivo delinear os principais fatores que o utilizador considera mais relevantes para a melhoria do veículo elétrico. Assim sendo, são esclarecidos os principais incentivos de compra e os principais pontos de melhoria que o utilizador de um veículo elétrico tende a dar maior importância.

Tendo em conta o objetivo da investigação e considerando a revisão de literatura apresentada, foi construído o seguinte modelo de investigação, baseado em estudos anteriores (Degirmenci e Breitner, 2017) (ver figura 1):

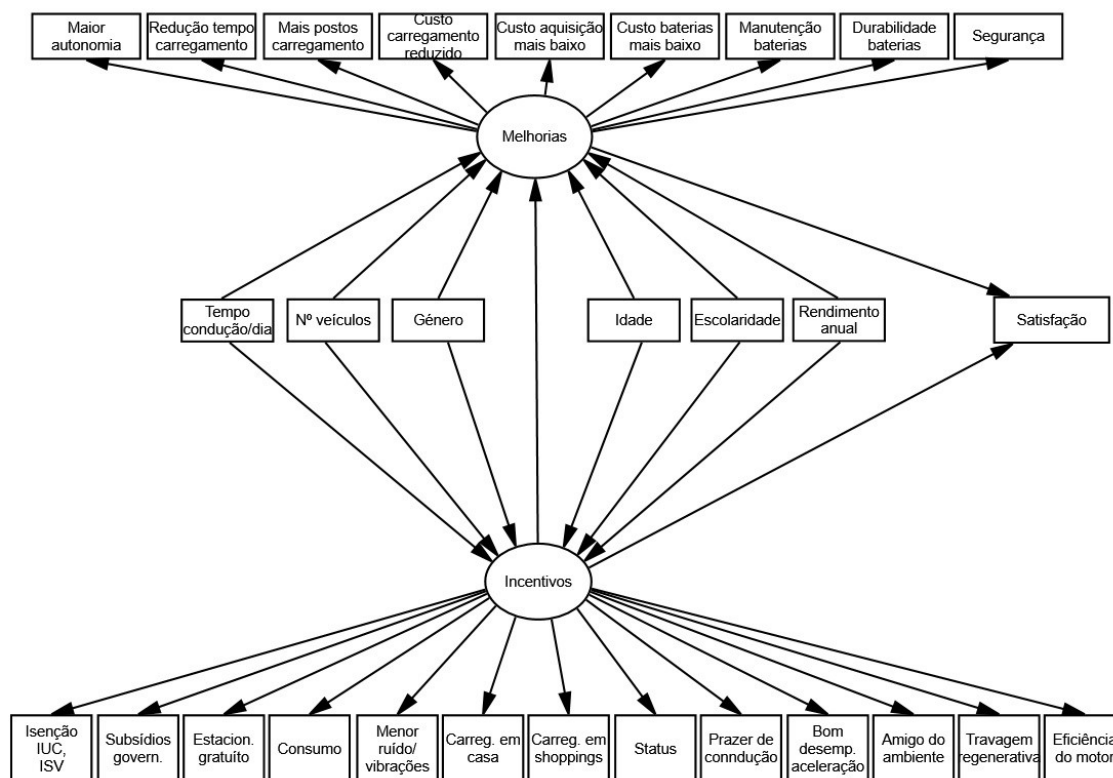


Figura 1 – Modelo de Investigação (Adaptado de Okada et al., 2019)

O modelo apresenta de um lado as variáveis que foram referenciadas ao longo da revisão bibliográfica como melhorias de um veículo elétrico: a ansiedade com a autonomia, o tempo de carregamento, as infraestruturas, o custo do carregamento, o preço elevado quer dos veículos quer das baterias, a sua manutenção e durabilidade e a questão de segurança.

Do outro lado, estão as variáveis consideradas e identificadas na revisão da literatura como os incentivos à intenção de compra de um veículo elétrico: isenção de impostos, os subsídios governamentais, benefícios de estacionamento em determinadas cidades, benefícios de consumo devido ao preço elevado dos combustíveis, desempenho de viagem, comunidade nos locais de carregamento,

status, a performance, os benefícios ambientais, travagem regenerativa e eficiência do motor.

Foram também consideradas variáveis sócio demográficas, nomeadamente o género, idade, nível de escolaridade, rendimento anual bruto, número de propriedade de veículos e por fim tempo de condução por dia, de forma a conseguirmos perceber as características do consumidor em relação à ênfase que dá a cada aspeto.

Por fim, é relacionado o nível de satisfação com as melhorias e incentivos apresentados anteriormente.

### 3.2. População-alvo e Caracterização da Amostra

Um total de 402 participantes respondeu a este inquérito, no entanto, foi necessário excluir 40 inquiridos uma vez que na pergunta do rendimento anual bruto, preferiram não responder, correspondendo a um total de 362 pessoas.

Dada a diversidade de marcas a que corresponde a amostra de utilizadores, espera-se que esta, represente um amplo espetro de utilizadores.

A pesquisa é realizada para todas as gerações, desde a idade mínima para condução até às gerações mais velhas, com questões demográficas de forma a criar uma amostra de tipo de utilizador, questionando o tempo de condução por dia e número de veículos em nome próprio.

Existem também questões relacionadas com o veículo elétrico relativamente à sua satisfação e alguns tópicos sobre a importância dos incentivos para a adesão à mobilidade elétrica, bem como a avaliação relativa aos pontos de melhoria mais relevantes para o utilizador de veículos elétricos.

A literatura sobre potenciais compradores de veículos elétricos defende que estes têm um nível socioeconómico alto (Campbell et al., 2012; Plötz et al., 2014; Curtin et al., 2009) uma vez que, os veículos elétricos são substancialmente mais caros do que os veículos a combustão.

Através da análise aos resultados, podemos concluir que a amostra de utilizadores de veículos elétricos é dominada por homens, faixa etária dos 40's anos, pessoas com formação superior e rendimentos anuais entre os 20 000€ e 40 000€. Assim sendo, verificamos que a composição deste grupo é semelhante às características dos utilizadores apresentadas em pesquisas anteriores.

### 3.3. Recolha de Dados e Questionário

A recolha de dados foi feita através de um inquérito online utilizando o *site Survey Monkey*. O estudo foi realizado através de um inquérito online no período de 23 de janeiro de 2020 a 30 de janeiro de 2020, os entrevistados foram apenas proprietários de veículos elétricos em Portugal, divulgado através das redes sociais *LinkedIn* e *Facebook*, em fóruns de mobilidade elétrica, grupos de proprietários de veículos elétricos de marcas como *Nissan* e *Tesla* e partilhado com consumidores da marca *smart* através de correio eletrónico.

O questionário aplicado (Anexo 1) é constituído por 9 questões de resposta fechada, de modo a facilitar as respostas dos inquiridos e posterior tratamento de dados, tendo uma duração aproximada de 3 minutos.

Antes deste ser lançado, foi realizado o pré-teste do questionário através de entrevistas pessoais a amigos e familiares de forma a perceber se existia algum tipo de lacunas na interpretação das questões levantadas para que não existisse

dificuldade por parte dos inquiridos em responder à totalidade do inquérito de forma clara e real.

As perguntas apresentadas foram retiradas de estudos anteriores sobre mobilidade elétrica e veículos elétricos (Okada et al., 2019; Bjerkan et al., 2016). No entanto, como o estudo se foca nas melhorias do veículo, foi necessário fazer algumas adaptações.

As primeiras 6 perguntas, têm como objetivo caracterizar o consumidor, apresentando algumas questões demográficas como género, idade, nível de escolaridade, rendimento anual bruto, tempo de condução por dia e número de veículos em nome próprio.

De seguida, são apresentados 13 incentivos para a compra de veículo elétrico baseados em estudos anteriores (Ministry of Economy et al., 2009; Next Generation Vehicle Promotion Center, 2012), nomeadamente, benefícios de compra, subsídios governamentais, estacionamento gratuito, benefícios de consumo, menos ruídos e vibrações, possibilidade de carregamento em casa e em shoppings, questão de status, prazer de condução, bom desempenho de aceleração, amigo do ambiente, travagem regenerativa e eficiência do motor, em que os inquiridos tinham de selecionar aqueles que eram para si os mais importantes.

É também avaliada a satisfação do consumidor relativamente ao seu veículo elétrico através de uma escala entre 1 que significa “Completamente Insatisfeito” e 5 que significa “Completamente Satisfeito”.

Neste estudo são também analisados 9 pontos relativamente às melhorias que podem ser dadas ao veículo elétrico, sendo elas: maior autonomia, redução do tempo de carregamento, mais postos de carregamento, custos de carregamento reduzido, custo de aquisição do veículo mais baixo, custo de baterias mais baixo, manutenção de baterias, durabilidade de baterias e por fim

questões relacionadas com a preocupação com a segurança, nomeadamente, a falta de ruído no veículo enquanto trabalha e a possibilidade de curto-circuito da bateria que tinham de ser identificadas por nível de importância a cada um dos aspetos através de uma escala de 5 níveis em que 1 significa “Nada Importante” e 5 significa “Muito Importante”.

### 3.4. Escalas Utilizadas

As escalas utilizadas neste estudo foram retiradas de estudos anteriores sobre veículos elétricos (Ministry of Economy et al., 2009; Next Generation Vehicle Promotion Center, 2012; Okada et al., 2019; Bjerkan et al., 2016). Em seguida são apresentadas as escalas usadas para medir cada questão.

Em primeiro lugar, para a questão relativa à idade foi utilizada uma escala de valores presente no estudo Okada et al. (2019) com 6 níveis, “19 anos e acima”, “20’s”, “30’s”, “40’s”, “50’s” e “60’s e acima” onde era necessária a seleção de uma das opções apresentadas (ver anexo 1 – Figura 6).

Relativamente ao nível de escolaridade, foi retirada do estudo de Bjerkan et al. (2016) apresentando 3 níveis, “Ensino Básico”, “Ensino Secundário” e “Ensino Superior” (ver anexo 1 – Figura 7).

Para a questão relativa ao rendimento anual bruto, foi utilizada uma escala de valores presente no estudo de Costa e Farinha (2012), “Inquérito à situação financeira das famílias: metodologia e principais resultados”, elaborado pelo Banco de Portugal onde era questionado o percentil de rendimento bruto do indivíduo, definido por 6 níveis, “Menor que 20 000€”, “Entre 20 000€ e 40 000€”, “Entre 40 000€ e 60 000€”, “Entre 60 000€ e 80 000€”, “Entre 80 000€ e 90 000€” e

“Maior que 90 000€” onde o inquirido tinha de seleccionar uma das opções (ver anexo 1 – Figura 8).

No caso da avaliação do tempo de condução, 9 opções foram consideradas de forma a percebermos o nível de utilização do produto “< 15 minutos”, “15 mnt a < 30 mnt”, “30 mnt a < 1 h”, “1 h a < 2 h”, “2 h a < 3 h”, “3 h a < 4 h”, “4 h a < 5 h”, “5 h a < 6 h” e “≥ 6 horas” presente no estudo Okada et al. (2019) (ver anexo 1 – Figura 9).

No que diz respeito à questão de número de veículos em nome próprio, através do estudo Okada et al. (2019) retiramos a escala de 6 níveis “0”, “1”, “2”, “3”, “4” e “5” para perceber a dimensão de propriedade de veículos em cada inquirido (ver anexo 1 – Figura 10).

Para avaliar o nível de satisfação do utilizador de veículo elétrico, foi utilizada uma escala de Likert de 5 graus, em que 1 significa “Completamente Insatisfeito” e 5 significa “Completamente Satisfeito” (ver anexo 1 – Figura 13).

No caso do construto “Melhorias para a compra de veículo elétrico” a opinião do consumidor foi medida novamente através de uma escala de Likert com 5 graus, onde 1 significa “Nada Importante” e 5 significa “Muito Importante” (ver anexo 1 – Figura 14 e Figura 15).

### 3.5. Procedimentos Estatísticos

Na análise estatística foram utilizados os programas SPSS, versão 22 (IBM Corporation, 2013) e AMOS, também versão 22 (IBM Corporation, 2013).

Na descrição das variáveis foram utilizadas médias (M) e desvios padrão (DP) nas variáveis quantitativas e frequências absolutas (n) e percentagens (%) nas variáveis nominais e ordinais.

A consistência interna, nas variáveis medidas com escala de likert foi medida com o alfa de Cronbach cujo critério considerado foi  $\alpha > ,70$  (Gray, 2017). Esta medida foi complementada com a correlação item-total, considerando como critério  $> ,30$  (Gray, 2017).

No caso das variáveis dicotômicas, foi utilizado o coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR20), que tal como o alfa de Cronbach tem como critério  $KR20 > ,70$  (Tan, 2009).

Para dar resposta às hipóteses de investigação foram utilizados modelos de equações estruturais. Os modelos de equações estruturais assentam na premissa de que um conjunto de variáveis observadas podem definir um construto, que não é diretamente observado, constituindo-se assim como uma variável latente (Byrne, 2016; Schumacker e Lomax, 2016).

Neste estudo foram incluídos dois construtos, operacionalizados como variáveis latentes no modelo estrutural: incentivos para a compra de um veículo elétrico e a avaliação das melhorias nos veículos elétricos.

A variável latente dos incentivos foi medida através de 13 variáveis observadas dicotômicas (Não/Sim) e a variável latente da avaliação das melhorias nos veículos elétricos foi medida através de 9 variáveis observadas ordinais (1= “Nada Importante”; 5= “Muito Importante”).

O objetivo dos modelos de equações estruturais é testar se um determinado modelo construído a partir de premissas teóricas é suportado pelos dados recolhidos (McCormick et al., 2017; Saris e Gallhofer, 2014).

Geralmente, são considerados dois tipos de modelos distintos, o modelo de medida e o modelo estrutural.

O modelo de medida faz uso de uma técnica específica dos modelos de equações estruturais, denominada Análise Fatorial Confirmatória (AFC). A AFC

tem como propósito observar o grau de verosimilhança das relações teoricamente estabelecidas entre os itens ou variáveis observadas pertencentes a um constructo ou variável latente (Byrne, 2016; Schumacker e Lomax, 2016). Na AFC é observado o grau de ajustamento conferido ao conjunto de ligações estabelecidas entre as variáveis observadas (itens), frequentemente medidos em escalas de Likert e latentes (construtos), mas também das relações entre os construtos (Byrne, 2016; Schumacker e Lomax, 2016). Por este motivo a AFC é frequentemente utilizada na validação de instrumentos de medição como questionários.

No presente estudo, a AFC foi utilizada para avaliar a validade dos construtos: incentivos para a compra de um veículo elétrico e avaliação das melhorias nos veículos elétricos.

O modelo estrutural vai mais longe do que a AFC e combina esta técnica com a “Análise de Caminhos” (*Path Analysis*). Se a regressão linear simples ou múltipla calcula um ou vários coeficientes associados às variáveis independentes que se associam com a variável dependente, a análise de caminhos soluciona em simultâneo um conjunto de regressões lineares simples ou múltiplas (Schumacker e Lomax, 2016).

Assim, ao combinar estas duas técnicas surge a possibilidade de resolver problemas mais complexos. Ao invés de avaliar o impacto de um conjunto de variáveis independentes observadas numa só variável dependente observada (regressões) torna-se possível avaliar o impacto de um conjunto de variáveis independentes, denominadas exógenas, diretamente observadas ou não (variáveis latentes) num conjunto de variáveis dependentes, denominadas endógenas, também estas diretamente observadas ou não (Byrne, 2016; Schumacker e Lomax, 2016).

O modelo estrutural testa as relações de associação entre variáveis independentes, aqui denominadas exógenas e as dependentes, chamadas endógenas sob a forma de hipóteses de investigação, com o cálculo de estimativas (coeficientes) que medem o tamanho do efeito entre as variáveis associadas.

Para que seja possível admitir como válido o resultado das estimativas propostas pelo modelo, é necessário percorrer um conjunto de etapas (Byrne, 2016; Schumacker e Lomax, 2016):

- Especificação do modelo: um modelo de medida e/ou estrutural baseia-se em pressupostos teóricos previamente estabelecidos. A especificação das variáveis a introduzir e as relações entre os construtos é o resultado da recolha bibliográfica.

- Identificação do modelo: considera-se que um modelo está identificado quando o número de graus de liberdade é  $\geq 1$ . Um número de graus de liberdade = 0 indica um modelo saturado, em que todos os parâmetros estão a ser estimados. Um modelo sub-identificado resulta de um número de graus de liberdade inferior a 0. Na prática não se podem especificar mais relações entre variáveis que aquelas que são possíveis, sob pena de não possuir tamanho amostral para estimar os coeficientes necessários.

- Estimação dos parâmetros do modelo: O método geralmente utilizado para a estimação dos parâmetros associados às relações estabelecidas entre as variáveis é o método da máxima verosimilhança, robusto mesmo no caso de dados que violem o pressuposto da normalidade multivariada. Para cada relação estabelecida existe um parâmetro estimado, quantificado sob a forma de um valor, denominado coeficiente ( $\beta$ ), que mede o tamanho do efeito daquela associação e um erro associado a essa estimativa, *standard error* (SE). A avaliação do significado estatístico dessa associação é feita com base na observação do valor “p”, a determinação deste valor é feita com base na área associada ao valor crítico

( $\beta/SE$ ), considerando a distribuição normal. Assim, para o critério da significância estatística, considerou-se  $\beta/SE > 1,96$  ou  $p < ,05$ .

- Avaliação da qualidade do ajustamento: para que as hipóteses sejam avaliadas de forma confiável é necessário que exista um bom ajustamento do modelo aos dados. A avaliação dessa qualidade do ajustamento é feita através de vários valores, conforme observado na tabela 1.

<i>Medida da qualidade do ajustamento</i>	<i>Critério de ajustamento</i>
Qui-quadrado/ graus de liberdade	$\chi^2/ gl < 3$
Índice de Tucker-Lewis	TLI > 0,90
Índice de Ajustamento Comparativo	CFI > 0,90
Índice de bondade do ajustamento	GFI > 0,90
Raiz Quadrada do Erro Quadrático Médio de Aproximação	RMSEA < 0,07   $p > ,05$

*Tabela 1- Critérios utilizados na qualidade do ajustamento (Adaptado de Schumacker e Lomax, 2016)*

- Modificações ao modelo: se da avaliação da qualidade do ajustamento decorrer um ajustamento desadequado é possível introduzir algumas alterações que melhoram a qualidade do ajustamento. Essas alterações prendem-se habitualmente com a adição de relações de covariância entre erros de variáveis observadas, geralmente justificadas pela similitude de variáveis observadas num fator. Apesar disso, é ainda necessário que estas sejam teoricamente sustentadas.

No próximo capítulo são apresentados os resultados, começando pelas estatísticas descritivas. Seguem-se as análises de consistência interna relativas aos construtos incentivos para a compra de um veículo elétrico e a avaliação das melhorias nos veículos elétricos.

Por fim, é apresentado o modelo de equações estruturais, com cálculo das estimativas de acordo com o método da máxima verosimilhança, avaliação da qualidade do modelo e das hipóteses de investigação.

# Capítulo 4

## 4. Apresentação e Análise de Resultados

### 4.1. Amostra

Foram recolhidas 362 respostas consideradas válidas, uma vez que, para completar o questionário era preciso ser proprietário de um veículo elétrico e responder a todas as questões.

A amostra é constituída por 68 mulheres (18,8%) e 294 homens (81,2%). As idades dos respondentes estão agrupadas em faixas etárias de 10 anos sendo que variam entre os 18 e acima dos 60 anos, 40,9% dos inquiridos encontra-se entre 40 e 50 anos.

No que diz respeito ao nível de escolaridade dos inquiridos, 269 pessoas têm formação superior o que representa 74,3% da amostra. Quanto ao rendimento anual bruto, pode concluir-se que 44,5% dos participantes auferem entre 20 000€ e 40 000€, um total de 161 pessoas.

Relativamente aos hábitos de condução, conseguimos concluir através da análise aos resultados que os consumidores de veículos elétricos conduzem em média entre 1 a 2 horas por dia representando 34,8% da amostra. Logo a seguir vem o período de entre 30 minutos a 1 hora com 34%, o equivalente a 123 pessoas.

Podemos também concluir que o perfil do consumidor de veículo elétrico é ter maioritariamente entre 1 a 2 veículos em nome próprio, representando 38,7% e 32,3%, respetivamente, nos valores da amostra. De ressaltar também que 15,2% dos inquiridos responderam que não têm nenhum veículo em nome

próprio, esta situação aplica-se, por exemplo, a utilizadores de veículos em nome de entidades empresariais ou de familiares (ver tabela 2).

<i>Género</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
<i>Feminino</i>	68	18,8%
<i>Masculino</i>	294	81,2%
<i>Idade</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
<i>[20 – 30[</i>	35	9,6%
<i>[30 – 40[</i>	103	28,5%
<i>[40 – 50[</i>	148	40,9%
<i>[50 – 60[</i>	55	15,2%
<i>&gt; 60</i>	21	5,8%
<i>Nível de escolaridade</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
<i>Ensino Básico</i>	5	1,4%
<i>Ensino Secundário</i>	88	24,3%
<i>Ensino Superior</i>	269	74,3%
<i>Rendimento anual bruto</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
<i>Menor que 20 000€</i>	75	20,7%
<i>Entre 20 000€ e 40 000€</i>	161	44,5%
<i>Entre 40 000€ e 60 000€</i>	67	18,5%
<i>Entre 60 000€ e 80 000€</i>	28	7,7%
<i>Entre 80 000€ e 90 000€</i>	11	3,0%

<i>Maior que 90 000€</i>	20	5,5%
<hr/>		
<i>Tempo de condução por dia</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
<hr/>		
<i>&lt; 30 minutos</i>	53	14,6%
<i>30 mnt a &lt; 1 h</i>	123	34,0%
<i>1 h a &lt; 2 h</i>	126	34,8%
<i>2 h a &lt; 3 h</i>	36	9,9%
<i>&gt;3 h</i>	24	6,6%
<hr/>		
<i>Número de veículos em nome próprio</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<hr/>		
<i>0</i>	55	15,2%
<i>1</i>	140	38,7%
<i>2</i>	117	32,3%
<i>3</i>	34	9,4%
<i>≥4</i>	16	4,4%

*Tabela 2- Caracterização da amostra*

Nota: nas análises de equações estruturais foram colapsadas as categorias ensino básico e secundário e removidos os inquiridos sem resposta à questão do rendimento

## 4.2. Incentivos

Os incentivos para aquisição de veículos elétricos mais frequentemente reportados pelos inquiridos foi a “Isenção do IUC e ISV” (n=302; 83,4%) seguido do fator ser “Amigo do ambiente” (n=291, 80,4%). Os outros incentivos com proporção de resposta superior a 50% foram a possibilidade de “Carregamento

em casa” (n=243; 67,1%), “Menor consumo” (n=221; 61,0%), “Subsídios governamentais” (n=195; 53,9%), “Estacionamento gratuito” (n=191; 52,8%) e “Prazer de condução” (n=193; 53,3%).

Por outro lado, os incentivos menos valorizados foram “Travagem regenerativa” (n=173; 47,8%), “Eficiência do motor” (n=167; 46,1%), “Menor ruído/ vibrações” (n=165; 45,6%), “Bom desempenho na aceleração” (n=157; 43,4%), “Carregamento em shoppings” (n=123; 34,0%) e “Status” (n=13; 3,6%) (ver tabela 3).

<i>Incentivos para aquisição de VE</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Isenção IUC e ISV	302	83,4%
Subsídios governamentais	195	53,9%
Estacionamento gratuito	191	52,8%
Menor consumo	221	61,0%
Menor ruído/ vibrações	165	45,6%
Carregamento em casa	243	67,1%
Carregamento em shoppings	123	34,0%
Status	13	3,6%
Prazer de condução	193	53,3%
Bom desempenho na aceleração	157	43,4%
Amigo do ambiente	291	80,4%
Travagem regenerativa	173	47,8%
Eficiência do motor	167	46,1%

*Tabela 3- Incentivos para a aquisição de veículos elétricos*

### 4.3. Melhorias

Os inquiridos consideraram como “Importantes” ou “Muito Importantes” todas as melhorias associadas aos veículos elétricos. As melhorias mais reportadas pelos inquiridos foram “Mais postos de carregamento”, “Durabilidade das baterias”, “Custo de aquisição mais baixo”, “Maior autonomia” e “Redução do tempo de carregamento”. Foram também bastante reportadas as implementações relativas a um “Custo de carregamento mais reduzido”, “Custo de baterias mais baixo”, “Manutenção de baterias” e “Segurança” (ver figura 2).

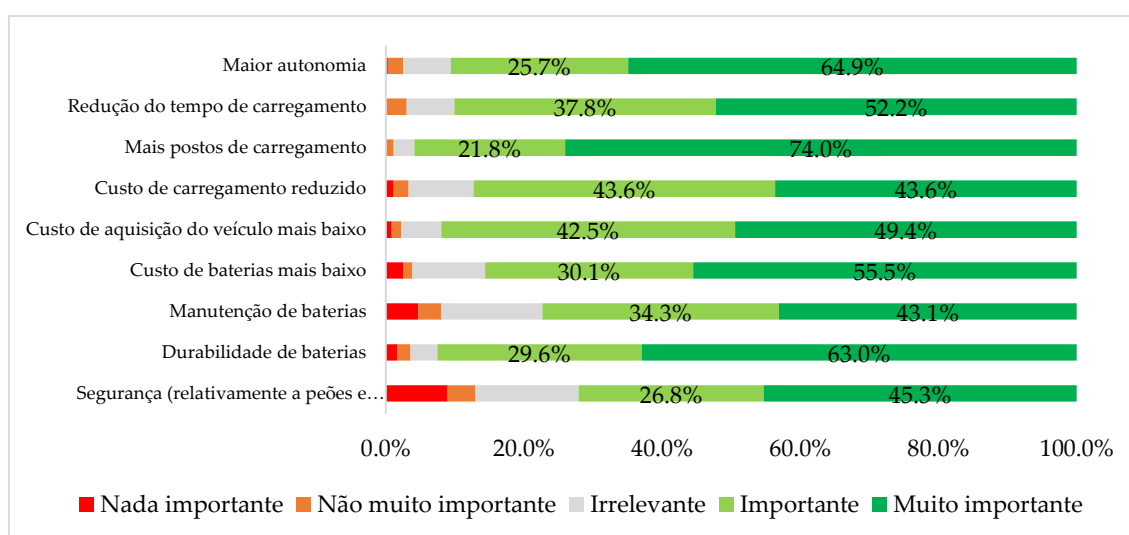


Figura 2- Avaliação das melhorias nos veículos elétricos

### 4.4. Análise da Consistência Interna do Construto

No que diz respeito à consistência interna do construto “Incentivos para a compra de um veículo elétrico”, medida com o KRM20, esta foi de ,727, superior a ,70, o que sugere um bom resultado de consistência interna (ver tabela 4).

	<b>KRM20</b>
<b>Incentivos para a compra de um VE</b>	<b>,727</b>

Tabela 4 - Consistência do construto "Incentivos para a compra de um veículo elétrico"

A consistência interna dos construto "Avaliação das melhorias nos veículos elétricos" foi de ,852, superior a ,70; todos os valores de correlação item-total foram superiores a ,30. Deste modo, considera-se que este construto possui uma boa consistência interna (ver tabela 5).

	<i>Correlação Item-total</i>
<b>Avaliação das melhorias nos VE</b>	
Maior autonomia	,525
Redução do tempo de carregamento	,493
Mais postos de carregamento	,328
Custo de carregamento reduzido	,525
Custo de aquisição do veículo mais baixo	,605
Custo de baterias mais baixo	,699
Manutenção de baterias	,763
Durabilidade de baterias	,680
Segurança (relativamente a peões e possibilidade de curto-circuito de bateria)	,586
<b><math>\alpha</math> Cronbach</b>	<b>,852</b>

Tabela 5 - Consistência interna do construto "Avaliação das melhorias nos veículos elétricos"

#### 4.5. Qualidade do Ajustamento do Modelo Estrutural

Na figura 3 é apresentado o modelo estrutural com as respetivas associações que permitem avaliar as hipóteses, as correlações entre as variáveis exógenas e as correlações entre os erros, determinadas pelos índices de modificação e pela avaliação da plausibilidade dessas relações à luz da revisão da literatura. As

estimativas apresentadas no modelo são padronizadas, calculadas sob o método de máxima verosimelhança.

A escolha pela apresentação de estimativas padronizadas prendeu-se com a vantagem de poder comparar a magnitude dos efeitos entre as várias variáveis exógenas.

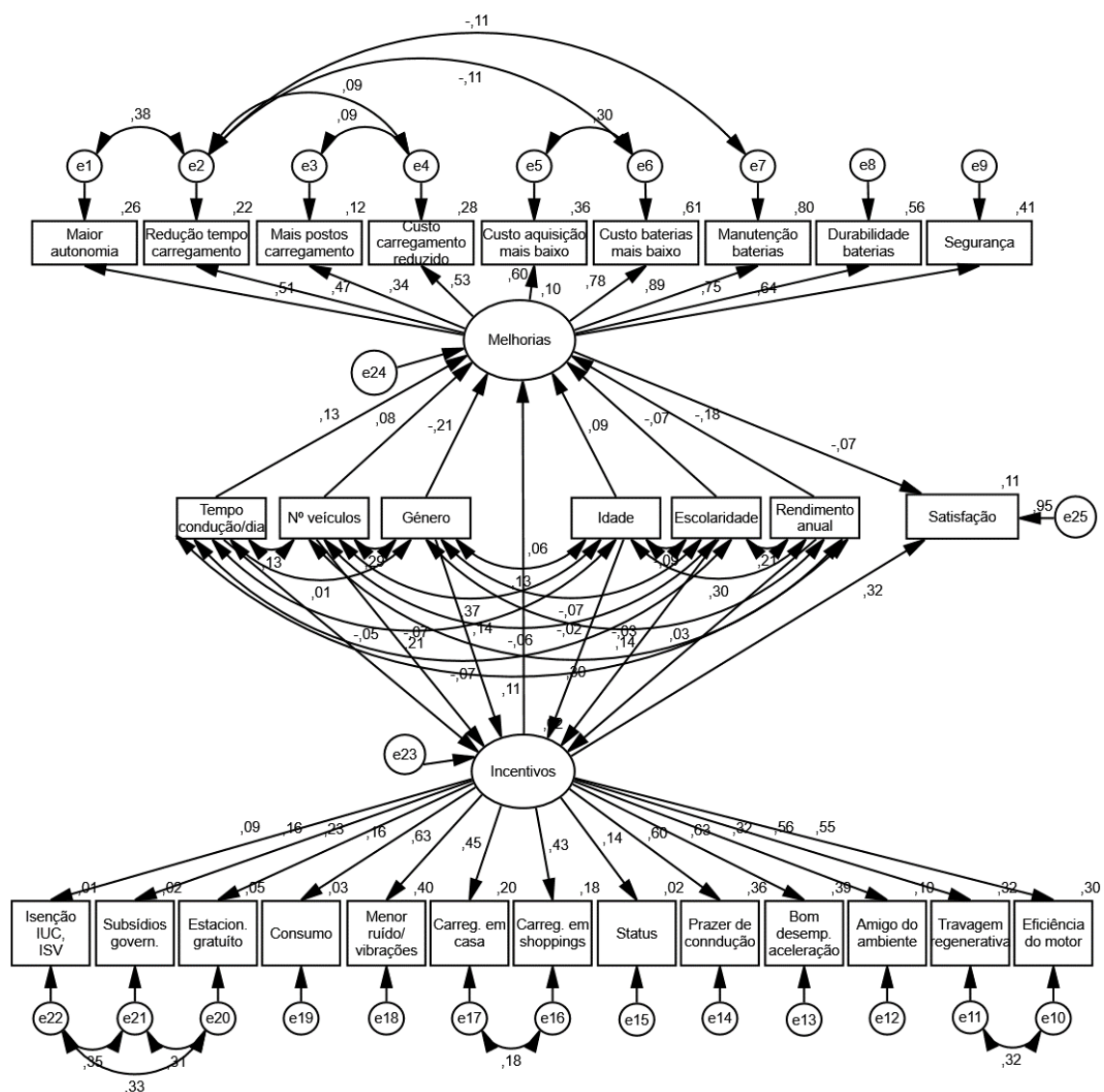


Figura 3 - Modelo Estrutural

De seguida, foi avaliada a qualidade do ajustamento do modelo estrutural (ver tabela 6). Os valores de  $\chi^2/g.l = 1,94 (<3)$  e  $RMSEA = 0,05 (<0,07)$ , complementado com aceitação da hipótese nula  $RMSEA = 0,05$ , pelo resultado do

valor  $p=,373$  ( $<,05$ ) denotam boa qualidade de ajustamento. Os valores de  $GFI=0,89$  e  $CFI=0,87$ , aproximam-se do critério considerado ( $>0,90$ ) e o valor de  $TLI$  situou-se abaixo do critério proposto ( $>0,90$ ). Nesse sentido, considerou-se que a qualidade de ajustamento do modelo estrutural proposto é aceitável.

<i>Medida de qualidade de ajustamento</i>	<i>Critério de ajustamento</i>	<i>Resultado observado no modelo estrutural</i>
$\chi^2/df$	$\chi^2/df < 3$	1,94
TLI	$TLI > 0,90$	0,84
CFI	$CFI > 0,90$	0,87
GFI	$GFI > 0,90$	0,89
RMSEA	$RMSEA < 0,07 \mid p >,05$	0,05 ( $p=,373$ )

Tabela 6 - Qualidade de ajustamento do modelo estrutural

#### 4.6. Estimativas Padronizadas do Modelo Estrutural

Na tabela 7 são apresentadas as estimativas padronizadas do modelo estrutural, permitindo a comparação da magnitude do efeito. Todas as estimativas referentes à associação das variáveis observadas com os respetivos construtos de incentivos para a compra de um veículo elétrico e avaliação das melhorias nos veículos elétricos foram estatisticamente significativas, com exceção do incentivo 1 (isenção de IUC, ISV). Estes resultados demonstram a importância das melhorias e incentivos para a avaliação dos respetivos construtos. As estimativas seguintes referem-se às hipóteses, que são avaliadas em detalhe na tabela 8.

<i>VD</i>		<i>VI</i>	$\beta$	<i>Z</i>	<i>p-valor</i>
<b>Associação com os construtos</b>					
Incentivos para a compra de VE					
Incentivo1	←	Incentivos	0,09	1,49	p=,135
Incentivo2	←	Incentivos	0,16	2,61	p=,009
Incentivo3	←	Incentivos	0,23	3,84	p<,001
Incentivo4	←	Incentivos	0,16	2,65	p=,008
Incentivo5	←	Incentivos	0,63	11,52	p<,001
Incentivo6	←	Incentivos	0,45	7,77	p<,001
Incentivo7	←	Incentivos	0,43	7,28	p<,001
Incentivo8	←	Incentivos	0,14	2,39	p=,017
Incentivo9	←	Incentivos	0,60	10,59	p<,001
Incentivo10	←	Incentivos	0,63	11,09	p<,001
Incentivo11	←	Incentivos	0,32	5,38	p<,001
Incentivo12	←	Incentivos	0,56	9,97	p<,001
Incentivo13	←	Incentivos	0,55	9,73	p<,001
Avaliação das melhorias nos VE					
Melhoria1	←	Melhorias	0,51	9,75	p<,001
Melhoria2	←	Melhorias	0,47	8,17	p<,001
Melhoria3	←	Melhorias	0,34	6,25	p<,001
Melhoria4	←	Melhorias	0,53	10,21	p<,001
Melhoria5	←	Melhorias	0,60	11,69	p<,001
Melhoria6	←	Melhorias	0,78	16,81	p<,001
Melhoria7	←	Melhorias	0,89	20,55	p<,001
Melhoria8	←	Melhorias	0,75	15,92	p<,001
Melhoria9	←	Melhorias	0,64	12,85	p<,001
<b>Hipóteses de investigação</b>					
Incentivos	←	Tempo de condução	-0,05	-0,74	p=,458
Incentivos	←	Número de veículos	-0,07	-1,06	p=,291
Incentivos	←	Género	0,14	2,13	p=,033

Incentivos	←	Idade	-0,02	-0,31	p=,759
Incentivos	←	Nível de escolaridade	-0,03	-0,51	p=,612
Incentivos	←	Rendimento anual bruto	0,03	0,41	p=,679
Melhorias	←	Número de veículos	0,08	1,33	p=,183
Melhorias	←	Género	-0,21	-3,74	p<,001
Melhorias	←	Idade	0,09	1,54	p=,123
Melhorias	←	Nível de escolaridade	-0,07	-1,19	p=,232
Melhorias	←	Tempo de condução	0,13	2,39	p=,017
Melhorias	←	Rendimento anual bruto	-0,18	-2,94	p=,003
Melhorias	←	Incentivos	0,06	0,98	p=,328
Satisfação	←	Incentivos	0,32	5,42	p<,001
Satisfação	←	Melhorias	-0,07	-1,23	p=,220
Satisfação	←	e25	0,95	25,83	p<,001

*Tabela 7 - Estimativas padronizadas do modelo estrutural*

#### 4.7. Validação das Hipóteses de Investigação

Na tabela 8 são apresentados em maior detalhe os resultados relativos às hipóteses de investigação, cujos coeficientes padronizados foram calculados a partir do modelo de equações estruturais.

A hipótese 1 que avaliou a associação do tempo de condução com os incentivos para a compra de veículo elétrico não se confirmou ( $\beta=-0,05$ ;  $p=,458$ ). Assim não se confirma que mais tempo passado ao volante afete a perceção sobre os incentivos para a compra de veículos elétricos. O mesmo se conclui em relação ao número de viaturas em nome próprio ( $\beta=-0,07$ ;  $p=,291$ ), não se confirmando assim a hipótese 2.

Por outro lado, confirma-se a hipótese 3, que avaliou a associação do género com os incentivos para a compra de veículo elétrico; de acordo com os resultados, são os homens que mais valorizam os incentivos ( $\beta=0,14$ ;  $p=,033$ ).

A idade ( $\beta=-0,02$ ;  $p=,759$ ), nível de escolaridade ( $\beta=-0,03$ ;  $p=,612$ ) e rendimento anual bruto ( $\beta=0,03$ ;  $p=,679$ ) não se associaram com os incentivos para a compra de veículo elétrico, o que não confirma as hipóteses 4, 5 e 6. Estes resultados salientam a importância da comunicação dirigida aos indivíduos do sexo masculino aquando da aquisição de um veículo elétrico, mais dirigida aos incentivos.

A hipótese 7, que avaliou a associação do tempo de condução com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos foi confirmada, sugerindo que indivíduos que passam mais tempo ao volante valorizam mais as melhorias a implementar nos veículos elétricos ( $\beta=0,13$ ;  $p=,017$ ).

O número de veículos em nome próprio não se associou com a avaliação das melhorias nos VE ( $\beta=0,13$ ;  $p=,017$ ) o que não confirma a hipótese 8.

O género, associou-se com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos, confirmando a hipótese 9, mas desta vez, em sentido contrário aos incentivos, uma vez que são as mulheres a valorizar mais a implementação de melhorias nos veículos elétricos ( $\beta=-0,21$ ;  $p<,001$ ), pelo que se conclui que a implementação de melhorias nos veículos elétricos irá favorecer a perceção positiva destes veículos no público feminino.

A idade ( $\beta=0,09$ ;  $p=,123$ ); e nível de escolaridade ( $\beta=-0,07$ ;  $p=,232$ ) não se associaram com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos, o que não confirma as hipóteses 10 e 11.

Confirmou-se a hipótese 12, que diz respeito à associação do rendimento anual bruto ( $\beta=-0,18$   $p=,003$ ) com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos;

este resultado sugere que os indivíduos com menor rendimento valorizam mais as melhorias a implementar nos veículos elétricos.

A hipótese 13 que avaliou a associação dos incentivos para a compra de veículos elétricos com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos não se confirmou ( $\beta=0,06$   $p=,328$ ), sugerindo que a importância dada aos incentivos não se relaciona com a valorização dada à implementação de melhorias nos veículos elétricos.

Por fim, no que se refere à satisfação com os veículos elétricos, confirmou-se a hipótese 14, que associou a valorização dos incentivos com a satisfação ( $\beta=0,32$   $p<,001$ ), mas não a hipótese 15, que avaliou a associação das melhorias nos veículos elétricos com a satisfação com os veículos elétricos ( $\beta=-0,07$   $p=,220$ ).

Na hipótese 14 foi observado o maior tamanho de efeito de todos no estudo, pelo que, para além de se concluir que os incentivos para a compra de veículos elétricos têm importância na satisfação com estes veículos, conclui-se também que os incentivos são a principal fonte de satisfação nos veículos elétricos.

<i>Hipótese</i>	$\beta$	<i>p-valor</i>	<i>Av.</i>
H1: O tempo de condução está associado com os incentivos para a compra de veículos elétricos	-0,05	p=,458	×
H2: O nº de veículos em nome próprio está associado com os incentivos para a compra de veículos elétricos	-0,07	p=,291	×
H3: O género está associado com os incentivos para a compra de veículos elétricos	0,14	p=,033	✓
H4: A idade está associada com os incentivos para a compra de veículos elétricos	-0,02	p=,759	×
H5: O nível de escolaridade está associado com os incentivos para a compra de veículos elétricos	-0,03	p=,612	×
H6: O rendimento anual bruto está associado com os incentivos para a compra de veículos elétricos	0,03	p=,679	×

H7: O tempo de condução está associado com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	0,13	p=,017	✓
H8: O nº de veículos em nome próprio está associado com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	0,08	p=,183	×
H9: O género está associado com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	-0,21	p<,001	✓
H10: A idade está associada com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	0,09	p=,123	×
H11: O nível de escolaridade está associado com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	-0,07	p=,232	×
H12: O rendimento anual bruto está associado com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	-0,18	p=,003	✓
H13: Os incentivos para a compra de veículos elétricos estão associados com a avaliação das melhorias nos veículos elétricos	0,06	p=,328	×
H14: Os incentivos para a compra de veículos elétricos estão associados com a satisfação com os veículos elétricos	0,32	p<,001	✓
H15: A avaliação das melhorias nos veículos elétricos está associada com a satisfação com os veículos elétricos	-0,07	p=,220	×

*Tabela 8 - Avaliação das hipóteses de investigação*

# Capítulo 5

## 5. Discussão e Conclusão

### 5.1. Discussão

Nos dias que correm, muitos são os países que apostam na difusão da mobilidade elétrica, no entanto, as tendências de volumes de vendas variam de país para país. São vários os fatores que influenciam esta difusão, alguns são comuns a todos os países, outros dependem de características específicas nacionais. Rezvani et al. (2015) identificaram vários estudos relacionados com a adoção do consumidor aos veículos elétricos baseada em fatores psicológicos específicos do indivíduo.

Por outro lado, Liao et al. (2017) focaram-se em estudos aplicando abordagens económicas defendendo que atributos financeiros, técnicos e de infraestrutura têm um impacto significativo na opção pela mobilidade elétrica.

No caso do estudo desenvolvido em questão, é necessário começar por referir que à semelhança do que foi encontrado noutros estudos, a qualidade de ajustamento encontrada está em linha com o previamente estudado (Okada et al., 2019; Bjerkan et al., 2016).

Encontrou-se também através do Modelo, várias relações estabelecidas pelos índices de modificação como é o caso da relação que se estabeleceu entre vários exemplos relacionados com a categoria melhorias como: custo de aquisição do automóvel mais baixo e custo de baterias mais baixo; maior autonomia e redução do tempo de carregamento; mais postos de carregamento e custo de carregamento reduzido. Ou no caso dos incentivos, com exemplos de

relações entre variáveis como: isenção de IUC, ISV e os subsídios governamentais; possibilidade de carregamento em casa e possibilidade de carregamento em *shoppings*; travagem regenerativa e eficiência do motor. Estas relações transparecem o facto de que os itens referenciados obtiveram respostas muito semelhantes o que pode ser justificado tendo em conta que estamos a falar de variáveis que facilmente se relacionam levando a que o inquirido que opte por determinada variável, muito provavelmente opta também pela outra.

Através da análise aos resultados obtidos podemos verificar que tal como referido noutros estudos, os utilizadores de veículos elétricos têm rendimentos altos e possuem mais de um carro em nome próprio suportando o estudo de Jensen et al. (2013) que defendia que um agregado familiar com vários carros não seria limitado pela autonomia e, por isso, estaria mais disposto a adotar a mobilidade elétrica.

A associação da satisfação dos veículos elétricos com os incentivos para a sua compra foi comprovada o que vai de encontro à informação previamente estudada (Okada et al., 2019). Contrariamente à não associação da satisfação com as melhorias. Estas conclusões sugerem que os indivíduos são muito mais consumidores do que contribuidores. Analisando os resultados obtidos, percebemos que nesta fase, os inquiridos dão mais importância aos incentivos disponibilizados para a compra de veículos elétricos do que propriamente às melhorias que podem sugerir para que o produto se desenvolva de acordo com as suas expectativas. Para além disso, percebemos que grande parte da satisfação dos consumidores de veículos elétricos é causada pelos incentivos disponibilizados para a sua compra.

No estudo de Liao et al. (2017), o género e o rendimento eram variáveis bastante influentes no que concerne aos incentivos para a compra de veículos elétricos. Neste estudo em questão, podemos concluir que o género associa-se aos incentivos na medida em que são os homens que valorizam mais este campo e as

mulheres valorizam mais a implementação de melhorias nos veículos. Estas conclusões podem estar ligadas ao facto de os homens serem mais racionais e as mulheres mais emocionais, levando a que tenham perspetivas diferentes relativamente às mesmas questões (Perju-Mitran e Budacia, 2015; Kim et al., 2007). Assim, propõe-se que a abordagem ao produto seja feita de forma diferente também para os distintos públicos enfatizando aquilo que cada grupo dá maior valor de forma a promover uma perceção positiva do produto.

Por outro lado, não se comprovou a influência da idade, nível de escolaridade, rendimento anual bruto e número de veículos em nome próprio com os incentivos para a compra de veículos elétricos comparativamente com a influência significativa positiva que estes itens deram em estudos anteriores (Okada et al., 2019). O mesmo se concluiu quanto às influências das características demográficas, idade, nível de escolaridade e número de veículos em nome próprio relacionadas com as melhorias nos veículos elétricos (Okada et al., 2019).

Particularmente, no caso do rendimento anual bruto, confirmou-se a associação com as melhorias sugerindo que indivíduos com menor rendimento valorizam mais as possíveis melhorias a implementar nos veículos elétricos.

Paralelamente ao que foi defendido em estudos anteriores (Okada et al., 2019), o tempo de condução não se associa aos incentivos para a compra de veículos elétricos, não se concluindo assim que mais tempo passado ao volante afete a perceção sobre os incentivos. No entanto, no caso das melhorias existe uma associação positiva com o tempo de condução o que faz sentido visto que quanto mais tempo o consumidor passa ao volante, mais perceção tem em relação aos fatores que gostava de ver serem melhorados.

Noppers et al. (2014) defendem que a questão ambiental é importante e as pessoas tendem a ser motivadas a adotar inovações sustentáveis, como veículos

elétricos, por causa dos benefícios ambientais positivos que advêm da sua utilização.

## 5.2. Conclusão

Através dos resultados da tabela dos incentivos, concluímos que o primeiro grande incentivo para a compra de um veículo elétrico passa pela isenção ao pagamento de impostos como IUC e ISV e o segundo incentivo identificado é o facto de estarmos a falar de um produto amigo do ambiente, comprovando a teoria acima defendida de que cada vez mais existe a consciência ambiental junto dos consumidores.

Por fim, concluímos através dos resultados relativamente às melhorias, que a melhoria que os consumidores dão maior importância, refere-se à criação de mais postos de carregamento seguida de maior autonomia. Ora, estas 2 variáveis relacionam-se na medida em que uma vez que, segundo os consumidores, os postos de carregamento instalados, continuam a não ser suficientes para a necessidade que existe de carregamento dos veículos, a solução passaria por criar maior autonomia nestes veículos. Esta sugestão poderá ser útil para que o setor automóvel perceba o foco que deve seguir de forma a reagir com atualizações e melhoramentos do produto de acordo com aquilo que é a realidade de cada país, em particular, Portugal.

## 5.3. Implicações para a Gestão

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que é importante fazer uma boa promoção da mobilidade elétrica apresentando todas as suas

implicações focando nas suas vantagens e incentivos existentes, de forma a que o consumidor fique esclarecido e faça uma escolha consciente do caminho que quer seguir. Esta promoção deverá ser objetiva e focada na faixa etária dos 30 aos 50 anos, uma vez que é a idade em que apresentamos maior número de utilizadores no estudo.

Através da análise anterior, concluímos também que a abordagem ao veículo elétrico é melhor concebida no caso do género masculino, se o produto for apresentado focando nos incentivos adjacentes ao mesmo como é o caso dos subsídios governamentais, bom desempenho de aceleração ou travagem regenerativa, enquanto que no género feminino, deve ser feita uma abordagem aos aspetos relacionados com as melhorias como é o caso da autonomia, durabilidade das baterias ou segurança.

O tempo de condução é um dos fatores mais críticos referente aos veículos elétricos, presente em vários estudos (Jensen et al., 2013). No presente estudo verificamos que 68% dos inquiridos conduz entre 30 minutos a 2 horas por dia o que significa que para o tipo de trajetos que o consumidor faz com o veículo, a mobilidade elétrica torna-se uma solução bastante eficaz e adequada às necessidades diárias de uma condução em trajeto normal sem existir grande ansiedade devido à autonomia do veículo.

A mudança por inovações sustentáveis aconteceria mais facilmente se por exemplo, existisse uma maior aposta na densidade de instalação de postos de carregamento ou se as marcas investissem mais na inovação tecnológica através do aumento da autonomia ou redução do tempo de carregamento dos veículos.

## 5.4. Limitações e Sugestões para Investigações Futuras

Apesar do contributo e relevância deste estudo, há algumas limitações que devem ser notadas.

A primeira limitação que poderá ser referida é o facto de o Modelo poder ser melhorado através da criação de mais variáveis como por exemplo serem incluídas as variáveis preço, marca ou modelo de veículo. Existem vários tipos de veículos elétricos desde desportivos a autocarros, existindo também várias marcas e valores de venda. Assim sendo, este tipo de fatores pode estar relacionado com a satisfação do veículo uma vez que questões como autonomia e tempo de carregamento também se relacionam com preço de venda e por vezes até com a marca porque existem marcas que apostam a sua frota totalmente na mobilidade elétrica o que faz com que as melhorias sejam menos relevantes comparativamente com os incentivos.

O segundo ponto é o facto de a avaliação ser feita através de variáveis dicotómicas o que pode limitar a capacidade de ajustamento do Modelo aos dados, futuramente, os incentivos poderão ser avaliados através de uma escala de Likert.

Outra sugestão recai no facto de estarmos a limitar o estudo apenas a Portugal, seria interessante perceber e fazer o mesmo estudo noutros países com o objetivo de perceber de que forma é que as questões governamentais influenciam as conclusões do estudo.

Por fim, a maior limitação talvez passe pela pouca informação disponível sobre o tema mobilidade elétrica, tornando-se mais complicado desenvolver um estudo com algum grau de complexidade como o presente. No entanto, acredito que é um tema que irá ser bastante desenvolvido no futuro uma vez que se trata

de um caminho que está cada vez mais presente no nosso cotidiano, tornando-se futuramente numa preocupação de todos e não só de alguns.

Os veículos elétricos têm um grande potencial para a redução global de emissões de gases como CO<sub>2</sub>, pelo que a disponibilização de meios como rede de carregamento adequada e estratégias de promoção elaboradas cuidadosamente são bastante importantes para a difusão bem-sucedida deste produto.

# Referências

A. Aragon-Correa, S. Sharma, A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy, *Academy of Management Review*, 28(1) (2003)71-88.

A. Menon, A. Menon, Enviropreneurial marketing strategy: the emergence of corporate environmentalism as market strategy, *Journal of Marketing*, 61(1) (1997) 51-67.

A. Wilkinson, M. Hill, P. Gollan, The sustainability debate, *International Journal of Operations & Production Management*, 21(12) (2001) 1492-1502.

Al-Alawi, B.M., Bradley, T.H., 2013. Review of hybrid, plug-in hybrid, and electric vehicle market modeling studies. *Renew. Sust. Energy Rev.* 21, 190–203.

Axsen, J., TyreeHageman, J., Lentz, A., 2012. Lifestyle practices and pro-environmental technology. *Ecol. Econ.* 82, 64–74.

Baran, R., & Legey, L. F. L. (2011). Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, 33, 207-224.

Bass, F.M., 1969. A new product growth for model consumer durables. *Manage. Sci.* 15 (5), 215–227.

Becker, T.A., Sidhu, I., Tenderich, B., 2009. Electric Vehicles in the United States: A New Model with Forecasts to 2030. Center for Entrepreneurship and Technology, University of California, Berkeley, pp. 24.

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.

Bryman, A. (2008) *Social research methods*. 3rd Edition, Oxford University Press., New York.

Burgess, M., King, N., Harris, M., Lewis, E., 2013. Electric vehicle drivers' reported interactions with the public: driving stereotype change? *Transp. Res. F:Traffic Psychol. Behav.* 17, 33–44.

Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with Amos: basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.

C. Armstrong, M. Lehw, Sustainable apparel product development: In search of a new dominant social paradigm for the field using sustainable approaches, *Fashion Practice: The Journal of Design Creative Process and the Fashion*, 3(1) (2011) 29-62.

Campbell, A.R., Ryley, T., Thring, R.H., 2012. Identifying the early adopters of alternative fuel vehicles: a case study of Birmingham, United Kingdom. *Transp.Res. Part A* 46, 1318–1327.

Caperello, N., Kurani, K.S., TyreeHageman, J., 2013. Do You Mind if I Plug-in My Car? How etiquette shapes PEV drivers' vehicle charging behavior. *Transp.Res. A: Policy Pract.* 54, 155–163.

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. *Transp.Res. D: Transp. Environ.* 18, 39–45.

Chu, S., Majumdar, A., 2012. Opportunities and challenges for a sustainable energy future. *Nature* 488 (7411), 294.

C.J.C. Jabbour, In the eye of the storm: exploring the introduction of environmental issues in the production function in Brazilian companies, *International Journal of Production Research*, 48(21-22) (2010) 6315-6339.

CleanTechnica EV. Electric vehicle sales jump 67% in Europe. 04-Mar-2019. [Online]. Disponível em: <https://cleantechnica.com/2019/03/04/electric-vehicle-sales-jump-67-in-europe-cleantechnicas-europe-ev-sales-report/>. [visualizado em: 26-novembro-2019].

Costa, S. e L. Farinha (2012), “Inquérito à situação financeira das famílias: metodologia e principais resultados” [Online]. Disponível em: <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/op201201.pdf>. [visualizado em: 11-fevereiro-2020]. Relatório sobre a situação financeira das famílias, maio de 2012, Banco de Portugal.

Curtin, R., Shrago, Y., Mikkelsen, J. 2009. Plug-in Hybrid Electric Vehicles [Online]. University of Michigan. Disponível em: [http://ns.umich.edu/Releases/2009/Oct09/PHEV\\_Curtin.pdf](http://ns.umich.edu/Releases/2009/Oct09/PHEV_Curtin.pdf) [visualizado em: 26-dezembro-2019].

D. Donaire, *Gestão ambiental na empresa*, 2nd edition, Atlas, São Paulo, 1999.

Degirmenci, Kenan, Breitner, Michael H., 2017. Consumer purchase intentions for electric vehicles: is green more important than price and range? *Transport. Res. Part D* 51, 250–260.

Deutskens, Elisabeth, Ko de Ruyter, and Martin Wetzels. “An Assessment of Measurement Invariance between Online and Mail Surveys.” (2005): 21.

Egbue, O., Long, S., 2012. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: an analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy* 48, 717–729.

EMEL - empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, “Dístico Verde.” [Online]. Disponível em: <https://www.emel.pt/pt/disticos/estacionamento-na-via-publica/distico-verde/>. [visualizado em: 20-novembro-2019].

F. Borges, W. Tachibana A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica, In: Encontro Nacional dos Estudantes de Engenharia de Produção, Porto Alegre (2005).

F.G. De Bakker, Corporate Culture and Environmental Practice: Making Change at a HighTech Manufacturer, Edward Elgar, Northampton, 2009.

F.J. Montoro Rios, T.L. Marinez, F.F. Moreno, P.C. Soriano, Improving attitudes toward brands with environmental associations: an experimental approach, *Journal of Consumer Marketing*, 23(1) (2006) 26-33.

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.

Field, A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd Edition, Sage Publications Ltd., London.

Fulle, D. A., 1999. *Sustainable Marketing: Managerial – Ecological Issues*. SAGE Publications, Inc., London, UK.

Fundo Ambiental “Regulamento para a atribuição do Incentivo pela Introdução no Consumo de Veículos de Baixas Emissões (2020)” [Online]. Disponível em: <https://www.fundoambiental.pt/Ficheiros/despacho-n-3169-2020-regulamento-de-atribuicao-do-incentivo-pela-introducao-no-consumo-de-veiculos-de-baixas-emissoes-2020.aspx>. [visualizado em: 11-março-2020].

Gass, V., Schmidt, J., Schmid, E., 2014. Analysis of alternative policy instruments to promote electric vehicles in Austria. *Renewable Energy* 61, 96–101.

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. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 46, 140–153.

Grauers, A., Sarasini, S., Karlström, M., 2013. Why electromobility and what it is? In: Sandén, B. (Ed.), *Systems Perspectives on Electromobility*. Chalmers University of Technology, Göteborg.

Gray, D. (2017). *Doing Research in the Business World*. London: Sage Publications.

Greene, D.L., 2001. TAFV Alternative Fuels and Vehicles Choice Model Documentation, Center for Transportation Analysis. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.

Gärling, A., Thøgersen, J., 2001. Marketing of electric vehicles. *Bus. Strategy Environ.* 10, 53–65.

Hennion, K.E., Kinner, T.C., 1976. *Ecological Marketing*. American Marketing Association, Chicago.

Hidrué, M.K., Parsons, G.R., Kempton, W., Gardner, M.P., 2011. Willingness to pay for electric vehicles and their attributes. *Resource Energy Econ.* 33, 686–705.

I. Phau, D. Ong, An investigation of the effects of environmental claims in promotional messages for clothing brands, *Marketing Intelligence and Planning*, 25(7) (2007) 772-788.

ICCT – The International Council on Clean Transportation, “European vehicle market statistics, 2019/2020”. 16-Dez-2019. [Online]. Disponível em:

[https://theicct.org/sites/default/files/publications/European\\_vehicle\\_market\\_statistics\\_20192020\\_20191216.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/European_vehicle_market_statistics_20192020_20191216.pdf). [visualizado em: 26-dezembro-2019].

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Climate Change 2014 Synthesis Report.

INSIDEEVs. Electric car sales in Portugal exceeded past 10 Years combined.2018. 26-Jan-2019. [Online]. Disponível em: <https://insideevs.com/news/342426/in-2018-electric-car-sales-in-portugal-exceeded-past-10-years-combined/>. [visualizado em: 26-novembro-2019].

INSIDEEVs. In November 2019, Plug-In EV Car Sales In Europe Improved 44%. 29-Dez-2019. [Online]. Disponível em: <https://insideevs.com/news/389513/november-2019-plugin-car-sales-europe/>. [visualizado em: 26-novembro-2019].

Jensen, A.F., Cherchi, E., Mabit, S.L., 2013. On the stability of preferences and attitudes before and after experiencing an electric vehicle. *Transp. Res. D: Transp. Environ.* 25, 24–32.

K. Peattie, Trappings versus substance in the greening of marketing planning, *Journal of Strategic Marketing*, 7 (1999) 131-148.

Kim, D. Y., Lehto, X. Y., & Morrison, A. M. (2007). Gender differences in online travel information search: Implications for marketing communications on the internet. *Tourism Management*, 28(2), 423–433.

Kley, F., Wietschel, M., Dallinger, D., 2010. Evaluation of European Electric Vehicle Support Schemes. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.

Krause, R. M., Carley, S. R., Lane, B.W., Graham, J.D., 2013. Perception and reality: public knowledge of plug-in electric vehicles in 21 U.S. cities. *Energy Policy*, 63, 433–440.

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 hybridelectric vehicles. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 64, 14–31.

L. Simons, A. Slob, H. Holswilder, A. Tukker, The Fourth Generation. New Strategies Call for New Eco-Indicators, *Environmental Quality Management*, 11 (2006) 51-61.

Lane, B., Potter, S., 2007. The adoption of cleaner vehicles in the UK: exploring the consumer attitude–action gap. *J. Cleaner Prod.* 15, 1085–1092.

Larson, P.D., Viáfara, J., Parsons, R.V., Elias, A., 2014. Consumer attitudes about electric cars: pricing analysis and policy implications. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 69, 299–314.

Liao, F., Molin, E., van Wee, B., 2017. Consumer preferences for electric vehicles: a literature review. *Transport Rev.* 37 (3), 252–275.

Lieven, T., Mühlmeier, S., Henkel, S., Waller, J.F., 2011. Who will buy electric cars? An empirical study in Germany. *Transp. Res. D: Transp. Environ.* 16, 236–243.

Massiani, J., 2015. Cost-Benefit Analysis of policies for the development of electric vehicles in Germany: methods and results. *Transp. Policy* 38, 19–26.

McCormick, K., Salcedo, J., Peck, J., Wheeler, A., & Verlen, J. (2017). *Spss statistics for data analysis and visualization*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc.

Ministry of Economy, Trade and Industry, 2009. Fumin shijō-sha-muke EV PHV-tō ni kansuru ankēto chōsa (Questionnaire survey on EV·PHV etc. for Kyoto citizens test drivers).

Mishra, P., Sharm, P., 2012. Green marketing: challenges and opportunities for business. *J. Mark. Commun.* 8, 34-41.

Moons, I., Pelsmacker, P.D., 2012. Emotions as determinants of electric car usage intention. *J. Market. Manage.* 28, 195–237.

Next Generation Vehicle Promotion Center, 2012. Denki jidōsha jūden infura-tō no fukyū ni kansuru chōsa (Survey on the spread of electric vehicles-charging infrastructure, etc.).

Nichols, B.G., Kockelman, K.M., Reiter, M., 2015. Air quality impacts of electric vehicle adoption in Texas. *Transp. Res. D: Transp. Environ.* 34, 208–218.

Noppers, E.H., Keizer, K., Bolderdijk, J.W., Steg, L., 2014. The adoption of sustainable innovations: driven by symbolic and environmental motives. *Glob. Environ. Change* 25, 52–62.

Nykvist, B., Nilsson, M., 2015. Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nat. Clim. Change* 5 (4), 329.

Okada, T., Tamaki, T., & Managi, S. (2020). Effect of environmental awareness on purchase intention and satisfaction pertaining to electric vehicles in Japan. *Transportation Research Part D*, 67(2019), 503–513.

Ozaki, R., Sevastyanova, K., 2011. Going hybrid: an analysis of consumer purchase motivations. *Energy Policy* 39, 2217–2227.

P. Hartmann, V.A. Ibanez, J.F.F. Sainz, Green branding effects on attitude: functional versus emotional positioning strategies, *Marketing Intelligence and Planning*, 23(1) (2005) 9-29.

P. Hartmann, V.A. Ibanez, Green value added. *Marketing Intelligence & Planning*, 24(7) (2006) 673-680.

Peatti, K., 1995. *Environmental Marketing Management: Meeting the Green Challenge*. Pitman Publishing. London, UK.

Perju-Mitran, A., & Budacia, A. E. (2015). Gender Differences in Modeling the Influence of Online Marketing Communication on Behavioral Intentions. *Procedia Economics and Finance*, 27(15), 567–573.

Peters, A., Dütschke, E., 2014. How do consumers perceive electric vehicles? A comparison of German consumer groups. *J. Environ. Planning Policy Manage.* 16, 359–377.

Plötz, P., Schneider, U., Globisch, J., Dütschke, E., 2014. Who will buy electric vehicles? Identifying early adopters in Germany. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 67,96–109.

Programa do XXII Governo Constitucional [Online]. Disponível em: <https://fleetmagazine.pt/wp-content/uploads/2019/10/Proposta-do-Governo-2019.pdf> [visualizado em: 26-novembro-2019].

Rezvani, Z., Jansson, J., Bodin, J., 2015. Advances in consumer electric vehicle adoption research: a review and research agenda. *Transp. Res. D: Transp. Environ.* 34, 122–136.

Rogers, E.M., 1962. *Diffusion of Innovations*. The Free Press, New York.

Santini, D.J., Vyas, A.D., 2005. Suggestions for a new vehicle choice model simulating Advanced Vehicles Introduction Decisions (AVID): structure and coefficients. The University of Chicago, Argonne National Laboratory, Oak Ridge, TN.

Saris, W. E., & Gallhofer, I. N. (2014). Design, evaluation, and analysis of questionnaires for survey research. Hoboken, NJ: Wiley.

Seixas J, Simões S, Dias L, Kanudia A, Fortes P, Gargiulo M. Assessing the cost-effectiveness of electric vehicles in European countries using integrated modeling. *Energy Policy* May 2015; 80:165 e 76.

Schuitema, G., Anable, J., Skippon, S., Kinnear, N., 2013. The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 48, 39–49.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). A beginners guide to structural equation modeling. New York, NY: Routledge.

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.

Sims, R., Schaeffer, R., Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D'Agosto, M., Dimitriu, D., Meza, M.J.F., Fulton, L., Kobayashi, S., Lah, O., McKinnon, A., Newman, P., Ouyang, M., Schauer, J.J., Sperling, D., Tiwari, G., 2014. Transport. In: Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., Stechow, C.V., Zwickel, T., Minx, J.C. (Eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

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. *Transp. Res. D: Transp. Environ.* 16, 525–531.

Skippon, S. M. (2014). How consumer drivers construe vehicle performance: Implications for electric vehicles. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 23, 15-31.

Tan, S. (2009). Misuses of KR-20 and Cronbach's Alpha Reliability Coefficients. *Education and Science*, 34(62), 101-102.

Tornatzky, L.G., Fleischer, M., 1990. *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books, MA, Lexington.

U.S. Department of Energy, 2019. Emissions from Hybrid and Plug-In Electric Vehicles [Online]. Disponível em: <[http://www.afdc.energy.gov/vehicles/electric\\_emissions.php](http://www.afdc.energy.gov/vehicles/electric_emissions.php)> [visualizado em: 11-dezembro-2019].

Van Bree, B., Verbong, G. P., & Kramer, G. J. (2010). A multi-level perspective on the introduction of hydrogen and battery-electric vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(4), 529-540.

Venkatesh, V., Davis, F.D., 2000. A theoretical extension of the technology acceptance model: four 7 longitudinal field studies. *Manage. Sci.* 46, 186–204.

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F.D., 2003. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quart.* 27, 425–478.

Wang S, Zhao F, Liu Z, Hao H. "Impacts of a super credit policy on electricvehicle penetration and compliance with China's Corporate Average FuelConsumption regulation. *Energy* Jul. 2018; 155:746 e 62.

Yilmaz, M., & Krein, P. T. (2013). Review of battery charger topologies, charging power levels, and infrastructure for plug-in electric and hybrid vehicles. *Power Electronics, IEEE Transactions on*, 28(5), 2151-2169.

Zhang, Y., Yu, Y., Zou, B., 2011. Analyzing public awareness and acceptance of alternative fuel vehicles in China: the case of EV. *Energy Policy* 39, 7015–7024.180K.Y. Bjerkan et al./Transportation Research Part D 43 (2016) 169–180.

# Anexos

## Anexo 1 – Questionário

### Opinião do consumidor relativamente ao Veículo Elétrico

O presente questionário surge no âmbito da conclusão do Mestrado em Gestão pela Católica Porto Business School.

O objetivo desta investigação é perceber a opinião do consumidor que utiliza ou já esteve alguma vez em contacto com um veículo elétrico de forma a contribuir para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do produto baseando-se na opinião real e prática do consumidor, destinando-se portanto, a um público com idade superior a 18 anos.

As respostas fornecidas são totalmente anónimas e serão apenas sujeitas a tratamento estatístico para a minha investigação em âmbito académico.

Desde já agradeço a contribuição!

Seguinte

0 de 10 respondidas

Figura 4 – Cabeçalho questionário

\* 1. Género 

Feminino

Masculino

\* 2. Idade 

19 anos ou menos

20's

30's

0 de 10 respondidas

Figura 5 – Pergunta Género

\* 2. Idade 

- 19 anos ou menos
- 20's
- 30's
- 40's
- 50's
- 60's e acima

\* 3. Nível de escolaridade 

0 de 10 respondidas

Figura 6 – Pergunta Idade

\* 3. Nível de escolaridade 

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Ensino Superior

\* 4. Percentil de rendimento anual bruto 

- Menor que 20 000€
- Entre 20 000€ e 40 000€
- Entre 40 000€ e 60 000€

0 de 10 respondidas

Figura 7 – Pergunta Nível de Escolaridade

\* 4. Percentil de rendimento anual bruto 

- Menor que 20 000€
- Entre 20 000€ e 40 000€
- Entre 40 000€ e 60 000€
- Entre 60 000€ e 80 000€
- Entre 80 000€ e 90 000€
- Maior que 90 000€
- Prefiro não responder

0 de 10 respondidas 

*Figura 8 – Pergunta Percentil de rendimento anual bruto*

\* 5. Tempo de condução por dia 

- < 15 minutos
- 15 mnt a < 30 mnt
- 30 mnt a < 1 h
- 1 h a < 2 h
- 2 h a < 3 h
- 3 h a < 4 h
- 4 h a < 5 h
- 5 h a < 6 h
- ≥ 6 horas

0 de 10 respondidas 

*Figura 9 – Pergunta Tempo de condução por dia*

\* 6. Número de veículos em nome próprio 

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

0 de 10 respondidas 

Figura 10 – Pergunta Número de veículos em nome próprio

\* 8. Indique os incentivos que considera relevantes para a compra de um veículo elétrico.  
(Selecione os pontos mais importantes na sua opinião) 

- Benefícios na compra (isenção de IUC, ISV)
- Subsídios governamentais podem ser obtidos (3 000€ para pessoas singulares e 2 250€ para pessoas coletivas)
- Estacionamento gratuito para veículos elétricos nos centros urbanos (parquímetros)
- Benefícios de consumo
- Menos ruídos e vibrações em viagem
- Possibilidade de carregamento em casa
- Possibilidade de carregamento em shoppings
- Questão de status

0 de 10 respondidas 

Figura 11 – Pergunta Incentivos (1)

- Menos ruídos e vibrações em viagem
- Possibilidade de carregamento em casa
- Possibilidade de carregamento em shoppings
- Questão de status
- Prazer da condução
- Bom desempenho de aceleração
- Amigo do ambiente
- Travagem regenerativa
- Eficiência do motor

0 de 10 respondidas

Figura 12 – Pergunta Incentivos (2)

\* 9. Indique o seu nível de satisfação relativamente ao seu veículo elétrico.  
(Utilize a escala de 1 a 5, em que 1 significa "Completamente Insatisfeito" e 5 "Completamente Satisfeito")

- 1 - Completamente Insatisfeito
- 2 - Insatisfeito
- 3 - Irrelevante
- 4 - Satisfeito
- 5 - Completamente Satisfeito

0 de 10 respondidas

Figura 13 – Pergunta Nível de satisfação

\* 10. Indique o nível de importância para cada um dos itens a seguir relativamente aos aspetos que gostava de ver melhorados no veículo elétrico.  
(Utilize a escala de 1 a 5, em que 1 significa "Nada Importante" e 5 "Muito Importante")

	1 - Nada Importante	2 - Não muito Importante	3 - Irrelevante	4- Importante	5 - Muito Importante
Maior autonomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução do tempo de carregamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mais postos de carregamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo de carregamento reduzido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo de aquisição do veículo mais baixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo de baterias mais baixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

0 de 10 respondidas

Figura 14 – Pergunta Melhorias (1)

Custo de carregamento reduzido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo de aquisição do veículo mais baixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo de baterias mais baixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manutenção de baterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durabilidade de baterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança (relativamente a peões e possibilidade de curto-circuito de bateria)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

0 de 10 respondidas

Figura 15 – Pergunta Melhorias (2)