



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

# Tendências da Mobilidade Elétrica nas Cadeias de Abastecimento

Luís João Pestana da Silva Machado Archer

Católica Porto Business School

2022



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

# Tendências da Mobilidade Elétrica nas Cadeias de Abastecimento

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

por

Luís João Pestana da Silva Machado Archer

sob orientação de  
Prof. Doutor Jorge Julião

Universidade Católica Portuguesa  
Abril 2022



# Agradecimentos

Com esta dissertação dou por concluído o meu percurso académico. Nem sempre foi fácil, no entanto consegui superar todas as dificuldades que foram surgindo no meu caminho e sinto-me orgulhoso do resultado final.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao professor Jorge Julião, por toda a orientação dada e pela preocupação demonstrada ao longo deste período.

Quero também deixar uma palavra de agradecimento às empresas que colaboraram neste estudo, sem elas esta dissertação não seria possível.

Não posso também deixar de agradecer aos meus pais por me terem apoiado incondicionalmente durante todo o percurso, por acreditarem sempre em mim e por me terem motivado a nunca desistir.

Por último, gostava também de agradecer aos meus amigos pelo companheirismo demonstrado nas alturas mais difíceis.

*"Tudo é considerado impossível, até deixar de o ser"*

**Nelson Mandela**





# Resumo

A mobilidade elétrica é um conceito que tem vindo a ser desenvolvido um pouco por toda a parte. É cada vez mais comum a utilização de veículos elétricos na sociedade, sejam estes automóveis, bicicletas, entre outros. A verdade é que a mobilidade elétrica, aos poucos, está a mudar a forma como as pessoas se movem no seu dia-a-dia, promovendo um meio de locomoção “limpo” e económico.

Contudo, a mobilidade elétrica parece ainda não ter conseguido encontrar o seu espaço em todos os setores de atividade, como por exemplo no setor dos transportes e logística. Este é um setor fundamental na cadeia de abastecimento de muitas empresas, no entanto contribui em grande parte para a emissão de gases poluentes para a atmosfera. Nesse sentido, esta dissertação pretende aferir de que modo é que a mobilidade elétrica poderá impactar a cadeia de abastecimento.

Deste modo, recorrendo à utilização de uma metodologia qualitativa, realizaram-se entrevistas a empresas do setor dos transportes e logística, de forma a perceber qual a sua visão relativamente aos veículos elétricos e a sua opinião relativamente a uma eventual transição para a utilização de uma frota elétrica.

Através da pesquisa da literatura existente e da comparação com as respostas obtidas nas entrevistas, é possível concluir que os VE ainda necessitam de amadurecer a sua tecnologia, uma vez que, atualmente, ainda não conseguem satisfazer as necessidades das empresas de transportes e logística. No entanto, as empresas mostram abertura para apostar nesta tecnologia, assim que a mesma se encontre mais evoluída.

No que diz respeito à cadeia de abastecimento, no caso de os custos relativos à utilização de VE demonstrarem ser mais baratos do que os custos associados aos veículos a combustão, o impacto que terá na cadeia de abastecimento será maioritariamente económico e ambiental.

Palavras-chave: Mobilidade Elétrica, Cadeia de Abastecimento, Veículos Elétricos, Transportes e logística, Sustentabilidade na Cadeia de Abastecimento



# Abstract

Electric mobility is a concept that has been developed all over the world. It is increasingly common to use electric vehicles in society, whether these are cars, bicycles, and others. The truth is that electric mobility is changing the way people move in their daily lives, promoting a “clean” and economical means of transportation.

However, electric mobility still seems to have not been able to find its space in all sectors of activity, such as in the transport and logistics sector. This is a fundamental sector in the supply chain of many companies however it contributes to the emission of polluting gases into the atmosphere. In this sense, this dissertation intends to assess how electric mobility can impact the supply chain. In this way, by using a qualitative methodology, interviews were carried out with companies in the transport and logistics sector, in order to understand their vision regarding electric vehicles and their opinion regarding a possible transition to the use of an electric vehicle electric fleet.

Through the research of the existing literature and the comparison with the answers obtained in the interviews, it is possible to conclude that EVs still need to mature their technology, since, currently, they still cannot satisfy the needs of transport and logistics companies. However, companies are open to invest in this technology as soon as it becomes more advanced.

Regarding the supply chain, if the costs related to the use of EVs prove to be cheaper than the costs associated with combustion vehicles, the impact it will have on the supply chain will be mainly economic and environmental.

Keywords: Electric Mobility, Supply Chain, Electric Vehicles, Transportation and Logistics, Sustainability in the Supply Chain

Referência ao nº de palavras: 8758 palavras



# Índice

<i>Agradecimentos</i> .....	3
<i>Resumo</i> .....	6
<i>Abstract</i> .....	8
<i>Índice</i> .....	11
<i>Índice de Figuras</i> .....	13
<i>Índice de tabelas</i> .....	14
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Introdução e Enquadramento</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Definição dos Objetivos</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Metodologia</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Estrutura da dissertação</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Revisão bibliográfica</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Mobilidade Elétrica</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 Veículos Elétricos</b> .....	<b>4</b>
2.2.1 Vantagens e Desvantagens.....	4
2.2.2 Redes de abastecimento .....	7
2.2.3 Perspetivas Futuras.....	10
<b>2.3 Cadeia de Abastecimento</b> .....	<b>13</b>
2.3.1 Conceitos base .....	13
2.3.2 Utilização de veículos elétricos na cadeia de abastecimento	
15	
<b>3. Metodologia</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Quantitativa vs. Qualitativa</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2 Tipos de entrevista</b> .....	<b>18</b>
<b>4. Resultados</b> .....	<b>20</b>

<b>4.1 Introdução .....</b>	<b>20</b>
4.1.1 Empresas selecionadas .....	20
<b>4.2 Análise das Entrevistas.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4 Discussão dos resultados .....</b>	<b>30</b>
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1. Principais conclusões .....</b>	<b>35</b>
<b>5.2. Limitações .....</b>	<b>37</b>
<b>5.3. Investigação futura .....</b>	<b>38</b>
<i>Bibliografia .....</i>	<i>39</i>
<i>Apêndices .....</i>	<i>42</i>

# Índice de Figuras

<b>Figura 1- Exemplo Cadeia de Abastecimento e Principais Intervenientes.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2 - Camião elétrico E-Force .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 3 - Fuso Eletric Canter .....</b>	<b>16</b>

# Índice de tabelas

<b>Tabela 1 - Dimensões e Variáveis.....</b>	<b>30</b>
--	-----------



# 1. Introdução

## 1.1 Introdução e Enquadramento

Nos dias de hoje, é dada cada vez mais importância à sustentabilidade e ao meio ambiente. Muito frequentemente é transmitida a mensagem de que o aquecimento global é uma realidade e que é necessário agir para tentar reverter a situação.

Uma das causas que provoca o aquecimento global é a emissão de gases provenientes dos combustíveis fósseis (Kweku, 2018).

De acordo com a Comissão Europeia, a União Europeia tem como objetivo tornar-se uma economia que emita exatamente a quantidade de gases que o ambiente absorve, sendo que todas as partes da sociedade e setores económicos têm um papel fundamental no alcance desta meta.

Neste sentido, segundo a Agência Europeia do Ambiente, os transportes têm uma função fundamental na vida das sociedades e da economia em geral, no entanto são responsáveis por uma parte significativa dos gases efeito de estufa emitidos (representam mais de 25% das emissões contabilizadas na UE), contribuindo de forma negativa para as alterações climáticas, o que faz com que seja urgente reduzir as emissões no setor dos transportes.

Deste modo, a mobilidade elétrica surge como um substituto promissor para reduzir as emissões no setor dos transportes.

Adicionalmente, a globalização veio trazer mais competitividade entre as empresas, deste modo, uma das formas de obter uma vantagem competitiva em relação a outra empresa é através da redução de custos na cadeia de abastecimento.

Segundo Peterson (cit. in Hoole 2005), o custo total da cadeia de abastecimento pode variar entre 5% a 6% das receitas anuais entre empresas do mesmo setor industrial.

Deste modo, sendo a eletricidade uma fonte mais económica, a utilização de veículos elétricos na cadeia de abastecimento além de surgir como uma forma de reduzir custos e conseqüentemente gerar uma vantagem competitiva, poderá contribuir para uma economia mais sustentável.

## 1.2 Definição dos Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é perceber de que forma é que a utilização da mobilidade elétrica tem impacto na cadeia de abastecimento, nomeadamente no setor dos transportes e logística, e como é que as empresas planeiam fazer para se adaptarem a uma possível mudança de paradigma no que aos transportes diz respeito.

Outro objetivo desta dissertação é identificar barreiras à implementação dos VE.

## 1.3 Metodologia

Segundo Cresswell (2008), a metodologia de investigação pode ser definida como um grupo de planos e práticas de investigação que incluem as decisões, desde várias hipóteses até aos métodos minuciosos de recolha e análise de dados.

Neste estudo, a metodologia utilizada foi qualitativa, uma vez que o objetivo era perceber qual a atual situação das empresas no que diz respeito à sua postura perante a utilização de veículos elétricos nas suas operações, bem como do seu conhecimento relativamente aos mesmos. Para isto, foram realizadas entrevistas individuais semiestruturadas, através de plataformas *on-line*, a empresas de transportes e logística.

## 1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por 5 segmentos principais.

O primeiro capítulo é composto pela introdução, onde o leitor pode ter percepção geral do tema que será abordado na dissertação.

De seguida é apresentada a revisão bibliográfica, onde são abordados conceitos importantes para o tema em questão, sustentada de uma base teórica e científica.

Após a revisão bibliográfica segue-se o capítulo relativo à metodologia utilizada para realizar a investigação.

No quarto capítulo são abordados os resultados e a respetiva análise das entrevistas seguida da discussão de resultados, em que os resultados são comparados com a literatura.

Finalmente, são apresentadas as conclusões da investigação e também as limitações que ocorreram na realização da mesma, bem como sugestões para investigações futuras.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1 Mobilidade Elétrica

Segundo Soares (2012), a mobilidade elétrica constitui uma opção de mobilidade que visa transportar os indivíduos de forma a assegurar uma redução, ou até mesmo uma eliminação, dos impactos sobre o ambiente, de forma que o ser humano consiga continuar a desenvolver-se e a desenvolver o seu papel na sociedade.

Esta mesma mobilidade tem assumido um papel cada vez mais relevante decorrente dos aspetos negativos inerentes aos veículos tradicionais (Soares, 2012).

## 2.2 Veículos Elétricos

### 2.2.1 Vantagens e Desvantagens

Segundo Fontáinhas (2013), o motor de um veículo elétrico é mais eficiente do que um motor a combustão, sendo que os motores elétricos convertem cerca de 70% da energia em energia útil, contrastando com os 20% aproveitados da energia presente na gasolina.

De acordo com Fontáinhas (2013), outra vantagem é o facto dos veículos elétricos apresentarem menos custos de manutenção relativamente aos veículos convencionais, devendo-se ao facto dos veículos elétricos possuírem menos peças de desgaste, o que faz com que não necessitem de uma manutenção tão recorrente como os veículos convencionais.

Outra vantagem enumerada é o facto de os veículos elétricos não emitirem gases poluentes durante a sua utilização (IEA, 2016).

O facto de serem veículos silenciosos contribui para a diminuição da poluição sonora, o que é bastante importante especialmente nos grandes centros urbanos (Fontáinhas, 2013).

Outro detalhe extremamente importante é o facto de existirem incentivos à aquisição de veículos elétricos. Por se tratar de uma tecnologia recente os preços de compra são tendencialmente superiores quando comparados aos veículos convencionais. Posto isto, de forma a incentivar a compra de veículos elétricos, são atribuídos incentivos monetários e fiscais para a compra dos mesmos (Vaz, 2015). Segundo o Jornal de Negócios, em 2021 o Estado Português contribuía com 6 mil euros para as empresas adquirirem um veículo ligeiro de mercadorias. Segundo a fonte anterior, as candidaturas superaram as vagas existentes, sendo que para os ligeiros de mercadorias foram criados 150 incentivos e recebidas 202 candidaturas, no entanto só 45 é que foram

aceites.

Para além dos incentivos mencionados anteriormente, é comum serem disponibilizados pontos de carregamento e estacionamento gratuitos para veículos com emissão zero (Baran, 2012). Claro está que estes incentivos variam de país para país.

Segundo o mesmo artigo, a utilização de veículos elétricos favorece ainda o equilíbrio da balança comercial dos países, na medida em que quase todos os países são capazes de produzir energia elétrica (Fontainhas, 2013). Deste modo, a adoção desta tecnologia em larga escala faz com que a dependência face aos países produtores combustíveis fósseis diminua, o que contribuirá para a redução das importações de energia dos países (IEA, 2013).

No que diz respeito às barreiras à utilização de veículos elétricos, Fontainhas (2013) enumera alguns entraves à aquisição e utilização dos mesmos, nomeadamente o custo de aquisição, o custo de aluguer ou troca de baterias, a autonomia, o tempo de recarga e a aceitação e estatuto.

Quanto ao custo de aquisição, é um dos fatores determinantes na hora de optar entre adquirir um veículo elétrico ou um veículo a combustão. O custo de aquisição superior relaciona-se com o facto de ser uma tecnologia que se encontra em desenvolvimento faz com que os níveis de produção sejam baixos. O nível de produção baixo quando associado ao custo da tecnologia faz com que ainda não seja possível baixar o preço de compra de veículos elétricos (BALSA, 2013).

Relativamente à barreira relacionada com o custo da utilização ou troca de bateria, é uma das barreiras que causa mais polémica uma vez que, associado ao alto custo de aquisição dos veículos, existe ainda um custo extra, que pode ser mensal ou anual, da utilização da bateria. Deste modo existe a urgência em aumentar a autonomia das baterias

(200km em média) e reduzir o seu peso (podem chegar aos 450kg) (BARAN, 2012).

No que toca à autonomia, segundo Da Cunha (2011) o facto da mesma ainda ser reduzida faz com que os consumidores sintam dúvidas em adquirir um veículo elétrico, sendo esse um fator determinante para a não aquisição deste tipo de veículo.

Os elevados tempos de recarga das baterias são também um entrave que tem que ser tido em conta. O facto de não se poder utilizar os veículos enquanto os mesmos se encontram a carregar causa alguma apreensão aos possíveis futuros consumidores. Apesar de existir a possibilidade de serem realizadas “cargas rápidas” (com a duração de 20-30 minutos), este método de carregamento é prejudicial para a vida útil da bateria, além de necessitar de uma elevada potência de energia, potência essa que nem sempre se encontra disponível, causando assim mais uma adversidade para os utilizadores (Fontainhas, 2013).

Por fim, segundo o mesmo artigo, a aceitação e o “*status*” constituem também barreiras à adoção dos veículos elétricos como meio de transporte, devido a toda a falta de conhecimento relativa aos mesmos e à falta de uma estrutura adequada para os veículos em questão. Se ao que foi mencionado anteriormente se adicionar o facto de a sociedade, em geral, estar completamente habituada a utilizar os modelos a combustão, torna-se normal que os consumidores, na hora de optar, escolham os veículos convencionais. Juntando a isto, os veículos elétricos atuais não agradam a uma grande parte da população ao nível estético e ao nível de performance. Inclusive, um estudo realizado pela McKinsey em 2008 que pretendia perceber quais os fatores determinantes na hora de comprar um carro determinou que fatores como “preço mensal do combustível” e ser ecológico têm muito pouco peso na hora da decisão, sendo que apenas 26% da população norte-

americana se encontra disponível para pagar para obter benefícios ambientais.

### 2.2.2 Redes de abastecimento

Segundo Barbosa (2012), Portugal projetou-se como país pioneiro num modelo de mobilidade e por consequência colocou-se na dianteira das energias renováveis, apostando numa Estratégia Nacional para a Energia. Com a implementação desta estratégia criou-se a oportunidade para a criação de um mercado aberto a novos produtos e oportunidades para as empresas, sejam elas portuguesas ou estrangeiras.

De acordo com Barbosa (2012), as fontes energéticas são a principal barreira à comercialização de veículos elétricos, no entanto existem outras características que são muito valorizadas pelos consumidores em geral, como por exemplo a rapidez do carregamento, o descarregamento completo, o baixo custo, ciclo de vida elevado, taxa de Auto descarregamento e de carregamento de alta eficiência, amigas do ambiente e recicláveis.

É também mencionado por Barbosa (2012), que as organizações ambientalistas apelam a que os veículos elétricos comercializados no mercado europeu venham equipados com uma tecnologia de abastecimento inteligente que permita que a energia utilizada para o carregamento das baterias seja sobretudo proveniente de fontes renováveis, como por exemplo a energia solar e eólica.

No que diz respeito à forma como a mobilidade elétrica deve ser desenvolvida e, segundo Dijk et al. (2013), os desenvolvimentos deste tipo de mobilidade além de dependerem de políticas ambientais e de incentivo, dependem também dos desenvolvimentos em áreas como as infraestruturas de carregamento, mobilidade, o regime global da indústria automóvel, os preços da energia e o setor da eletricidade.

No que às infraestruturas de carregamento diz respeito, o tipo de veículos em questão necessita do desenvolvimento e da difusão destas mesmas infraestruturas uma vez que a autonomia dos veículos elétricos ainda é relativamente curta quando comparada aos veículos convencionais (Dijk, 2013)

No que toca à rede de abastecimento de veículos elétricos, a Rede de Mobilidade Elétrica em Portugal irá ser uma rede de abastecimento com múltiplas ligações a vários pontos do país, sendo que um total de 25 municípios já aderiu a esta rede. A previsão era de que até ao final de 2011 iriam estar instalados 1300 pontos de carregamento normal e 50 de carregamento rápido, espalhados por 25 municípios (Barbosa, 2012). Segundo o autor, e de acordo com a aplicação do site da Mobi E (empresa que dinamiza e gere a rede), em 2012 indicava 423 pontos de carregamento (tomadas) distribuídos por 189 postos de carregamento. Relativamente a este projeto faz parte, também, proceder à instalação nos parques de estacionamento de centros comerciais, aeroportos, bombas de gasolina, hotéis e garagens particulares. Esta rede irá contar com pontos de carregamento lento (6 a 8 horas), que permitem a utilização da energia eólica gerada durante a noite, e pontos de carregamento rápido (20 a 30 minutos) para carregamentos efetuados durante o dia. As frotas de empresas serão naturalmente recarregadas durante o período noturno nos pontos de carga instalados nos parques de estacionamento.

Outra determinante a ter em conta, segundo Barbosa, (2012), são os custos de abastecimento dos veículos elétricos. O atual preço dos combustíveis e a sua dependência em relação ao preço do petróleo faz com que as energias alternativas ganhem força. Para carregar os carros elétricos os custos deverão rondar os 1,5 euros e os 4,5 euros por cada 100 quilómetros, sendo que o valor mais baixo diz refere-se a um carro

carregado em casa do proprietário durante a noite, já o preço mais alto refere-se a um posto de carregamento rápido. Segundo o autor, quando comparado de forma direta o custo de carga dos carros elétricos com o custo de abastecimento dos veículos convencionais, o consumo dos veículos elétricos deverá compensar o dos veículos a combustão, sendo que um carro convencional a diesel gasta cerca de 6 a 7,20 euros por cada 100 quilómetros. Segundo estudos já realizados, “a partir dos 30 mil quilómetros, os custos de aquisição de um carro elétrico, eventualmente mais caros do que um veículo a diesel, são compensados pelos custos de operação e de manutenção do carro”.

No que ao potencial de difusão de veículos elétricos diz respeito, a mesma poderá ser dificultada pela lenta taxa de renovação de frotas em Portugal, deste modo não é expectável a entrada de mais de 3400 VE por ano na Área Metropolitana de Lisboa (Barbosa, 2012).

No mesmo artigo é mencionado que a disponibilidade de carregamento é um dos maiores entraves à difusão dos veículos elétricos, uma vez que na AML mais de 60% dos agregados não possui possibilidade de carregar o veículo em casa, o que significa que para terem um veículo elétrico teriam que estar dispostos a aceitar a incerteza e as limitações de apenas poderem carregar o veículo na empresa ou nos postos públicos. O artigo menciona também que, se a rede de postos de carregamento públicos fosse mais extensa e densa não haveria essa incerteza. Se o sistema de carregamento estivesse presente em todo o lado, estima-se que os veículos elétricos seriam uma opção viável para os agregados entre 6,5% e 18,3%, tendo em conta a política de subsidiação.

Quanto às baterias, começam a aparecer projetos de reciclagem e estações para troca rápida das mesmas, nesse sentido, o processo de recolha das baterias começa a iniciar-se, alicerçado em algumas

empresas Americanas e Japonesas.

Segundo Barbosa (2012), o processo de extração do lítio é complicado, pelo que se estão a unir esforços para desenvolver uma tecnologia que permita realizar a reciclagem de baterias de maneira eficiente e lucrativa.

No que aos fornecedores de energia diz respeito, as oportunidades de negócio vão ser variadas, uma vez que os pontos de carregamento poderão estar localizados em diversos locais. As normas de carregamento irão ser iguais dentro da UE e, nesse sentido, foi assinado em 2010 um pedido aos 27 Estados-Membros com um objetivo de estabelecer normas comuns para o carregamento das baterias (Barbosa, 2012).

### 2.2.3 Perspetivas Futuras

Segundo Castro e Ferreira (2010), existem 3 fatores importantes responsáveis pelo aumento da popularidade dos veículos elétricos, sendo eles a suplantação das barreiras tecnológicas, as preocupações ambientais e a dependência energética em relação a outros países.

De acordo com Castro e Ferreira (2010), enquanto as infraestruturas destinadas aos postos de recarga forem insuficientes, a autonomia continuará a ser um fator extremamente valorizado pelos potenciais clientes.

Outro fator a ter em conta são as questões ambientais e energéticas, que terão muita responsabilidade no que à taxa de penetração dos mercados diz respeito. É ainda mencionado que o setor dos transportes é responsável por uma parte muito significativa da emissão de gases CO<sub>2</sub> (Castro e Ferreira, 2010).

De acordo com Maia (2018), existe um comprometimento global focado numa economia de carbono reduzido, sendo que alguns países

começam a colocar em prática algumas normas para o transporte de carbono reduzido. É também mencionado que a Comissão Europeia está envolvida na elaboração e desenvolvimento de planos estratégicos para espalhar os veículos elétricos. Desta forma, a UE pretende tornar-se líder no combate às emissões bem como no desenvolvimento de novas tecnologias no setor dos transportes.

No que diz respeito à alteração para a mobilidade elétrica Sims et al. (2014) refere que tem como finalidade combater a poluição atmosférica verificada a nível local, reduzindo as emissões de CO<sub>2</sub> e de carbono negro. Adicionalmente, a redução de gases poluentes aéreos é também um incentivo à transição para a mobilidade elétrica em áreas urbanas que se encontram com um grau de poluição bastante elevado. Em áreas em que a população se encontra exposta à poluição, a redução das emissões através da diminuição do número de veículos a combustão e o aumento da utilização de veículos elétricos gera um decréscimo das emissões de CO<sub>2</sub> e de gases poluentes numa perspetiva *Tank-to-Wheel* (este termo refere-se a uma subcategoria de energia de um veículo que se estende desde o ponto em que a energia é absorvida até à descarga (movimento)). De facto, os efeitos positivos gerados por esta mudança de paradigma, poderão ser minimizados com o aumento gerado pela procura de eletricidade dos veículos elétricos e o inerente aumento das emissões no setor energético (Kasten, Bracker, Haller, & Purwanto, 2016).

Posto isto, os veículos elétricos têm um papel fundamental na redução da emissão de gases poluentes para a atmosfera, no entanto não resolvem de forma total todas as questões (European Environment Agency, 2015).

No que toca à energia, segundo o mesmo artigo, é projetado um crescimento médio anual da procura mundial pela energia de cerca de

1,5% entre os anos de 2007 e 2030, sendo que a oferta de petróleo terá uma expansão média anual de 1,0%.

O setor dos transportes, que por si só consome cerca de 61,3% do combustível fóssil, é responsável por ditar a evolução da sua procura. Este artigo refere inclusive que a dependência dos países importadores de petróleo relativamente aos países produtores deste tipo de combustível é uma fraqueza.

O mesmo artigo menciona ainda que a ação dos governos ao nível dos incentivos é de extrema importância para que os veículos elétricos possam entrar no mercado de forma realmente significativa, uma vez que os mesmos não gozam de economias de escala, os custos com as baterias são altos e existe desconfiança da parte dos consumidores devido ao facto de ser uma tecnologia recente.

O artigo menciona 5 tipos de ações que os governos devem implementar, sendo elas oferecer um bónus aos compradores de veículos elétricos, incentivos fiscais, restrições à utilização de veículos convencionais e o apoio à pesquisa e implementação de infraestruturas.

No que toca à mobilidade elétrica, este tipo de mobilidade está inteiramente ligado com as alterações aos padrões de mobilidade, sendo que o aparecimento de operadores de mobilidade que incluem veículos elétricos nas suas frotas influencia a mobilidade elétrica (Dijk, 2013).

Quanto ao regime global da indústria automóvel, é possível constatar que já se estão a verificar desenvolvimentos no sentido da mobilidade elétrica. É notável que nos países em desenvolvimento o mercado dos automóveis tradicionais tem aumentado, no entanto, em países como o Japão, EUA e no continente europeu o mesmo não se tem verificado, observando-se um aumento pela procura de veículos elétricos como resultado da junção de forças entre a indústria e os diversos governos,

originando a colaboração no que à investigação diz respeito e ao desenvolvimento de componentes e técnicas relacionadas (Dijk, 2013).

Quanto ao preço da energia, acredita-se que a mobilidade elétrica irá sair beneficiada relativamente ao aumento esperado dos preços dos produtos petrolíferos nos próximos anos. Este aumento deve-se em grande parte aos custos de exploração petrolífera e à elevada procura de países como a Índia e China e a consequente falta do produto (Dijk, 2013).

Já o setor da eletricidade terá um papel relevante, uma vez que será afetado e irá afetar a entrada dos veículos elétricos no mercado (Dijk, 2013)

## 2.3 Cadeia de Abastecimento

### 2.3.1 Conceitos base

Segundo Bertaglia (2017), a cadeia de abastecimento corresponde à totalidade dos processos inerentes à obtenção de matérias-primas e materiais, à transformação dos mesmos e consequente adição de valor até à disponibilização e entrega do produto final ao cliente final.

A cadeia de abastecimento é composta por diferentes intervenientes, podendo eles ser os fornecedores de materiais e serviços, operadores logísticos, distribuidores, clientes, entre outros (Bertaglia, 2017).

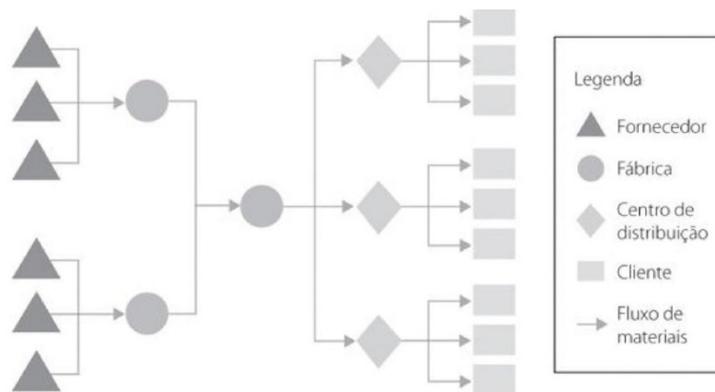
Para ser gerida de uma forma efetiva, a cadeia de abastecimento deve ter em atenção todos os aspetos importantes e as peças fulcrais do processo, sempre com a maior agilidade possível, sem nunca comprometer a qualidade do produto ou serviço, bem como a satisfação do cliente, tudo isto mantendo um custo competitivo.

A estrutura de uma cadeia de abastecimento é exigente ao nível do

conhecimento aprofundado dos seus processos e das variáveis inerentes à mesma, como por exemplo a procura associada ao produto, os padrões de mercado, a distribuição, a geografia, entre outros (Bertaglia, 2017).

De acordo com Rizo (cit. in Leite 2009), no que diz respeito à cadeia de abastecimento é importante perceber todo o processo de fornecimento da mercadoria, entender de que forma é que se desencadeia a movimentação e armazenamento das matérias-primas e dos componentes, bem como dos produtos acabados de toda a cadeia.

É através da cadeia de abastecimento e de uma gestão eficiente da mesma que muitas empresas desenvolvem a sua vantagem competitiva perante a concorrência, deste modo torna-se fundamental realizar uma gestão cuidadosa, uma vez que os seus modelos variam de acordo com o produto em questão e as suas características, o número de intervenientes envolvidos, a geografia, as infraestruturas, entre outros fatores (Bertaglia, 2017). Na Figura 1, é possível ver, de uma forma simplificada, a relação entre os principais intervenientes da cadeia de abastecimento.



**Figura 1- Exemplo Cadeia de Abastecimento e Principais Intervenientes**

Fonte: Bertaglia, 2017

### 2.3.2 Utilização de veículos elétricos na cadeia de abastecimento

Segundo Andrade (2016), o segmento do transporte rodoviário de cargas será impactado pelo fenómeno da mobilidade elétrica, na medida em que irá contribuir para a redução dos gases emitidos para a atmosfera. Neste sentido, têm sido realizados alguns desenvolvimentos na indústria, nomeadamente pela IVECO, que desenvolveu um camião elétrico de 18 toneladas, chamado de E-Force, demonstrado na Figura 2, com uma autonomia de 200km em autoestrada e 300km na cidade, sendo que o tempo de carga da bateria é de 6 horas (com um carregador de 44 kW), e possui consumos estimados entre os 60 e 90 kWh/100 km (Andrade, 2016).



**Figura 2 - Camião elétrico E-Force**

Fonte: [electricmotornews.com](http://electricmotornews.com)

Foi também desenvolvido um outro camião, desta vez pelo grupo Daimler, a Fuso Electric Canter, no entanto surgiu numa versão de teste (Andrade, 2016). Este camião de 3 toneladas, Figura 3, possui uma autonomia de 100km e os testes foram realizados em frotas dos CTT, REN e de várias Câmaras Municipais, sendo que os testes apresentaram

resultados que apontam para uma poupança nos custos operacionais na ordem dos 1000,00€ por cada 10.000 km conduzidos. (Andrade, 2016).



**Figura 3 - Fuso Electric Canter**

Fonte: Jornal de Negócios

### 3. Metodologia

Segundo Cresswell (2008), a metodologia de investigação pode ser definida como um grupo de planos e práticas de investigação que incluem as decisões, desde várias hipóteses até aos métodos minuciosos de recolha e análise de dados.

De acordo com Cresswell (2014), para realizar a investigação é necessário recorrer a uma de duas tipologias de estudo, sendo elas a metodologia quantitativa ou qualitativa.

#### 3.1 Quantitativa vs. Qualitativa

Segundo Davies (2014), o objetivo da análise quantitativa é, através da aplicação de métodos científicos, encontrar respostas para as questões.

De acordo com Basias & Pollalis (2018), este método é caracterizado por obter resultados que podem ser convertidos em números, o que faz com sejam objetivos e possíveis de medir, o que, por sua vez, acaba por ser benéfico para estudos em que o volume de dados é considerável pois torna o processo mais simples.

No que diz respeito à análise qualitativa, é uma análise que tem como base informações expressas em palavras e opiniões que podem ser recolhidas através de entrevistas, documentos, *focus group*, entre outros (Walliman, 2017).

Na opinião de Cresswell (2014), o que torna diferente a análise quantitativa da qualitativa é a objetividade de uns dados e a subjetividade de outros, respetivamente.

Tendo em conta o objetivo desta dissertação, que é entender de que forma é que as empresas se estão a preparar para uma eventual adaptação à utilização da mobilidade elétrica na cadeia de abastecimento, e após uma análise das duas metodologias mencionadas anteriormente, foi decidido que a metodologia mais indicada para recorrer seria a qualitativa, nomeadamente através da realização de uma entrevista.

### 3.2 Tipos de entrevista

Segundo Alsaawi (2014), existem diferentes tipos de entrevista que podem ser aplicados nas análises, em que cada um deles possui o seu objetivo específico, sendo que a questão de análise e a informação necessária para obter as respostas irão determinar o tipo de entrevista mais indicado.

De acordo com Alsaawi (2014) existem 4 tipos de entrevista, estruturada, não estruturada, semiestruturada e *focus group*.

A entrevista estruturada, é uma entrevista que é pré-planeada em que o entrevistador escreve as perguntas antes de realizar a entrevista. Segundo Alsaawi (cit. in Bryman, 2008), este formato é extremamente eficiente no que toca a manter a entrevista focada no tópico principal. Contudo este tipo de entrevista poderá limitar profundidade dos dados obtidos. Segundo Dörnyei (2007), esta tipologia de entrevista é adequada para entrevistadores que sabem exatamente qual o tipo de informação que procuram.

A entrevista não estruturada, contrariamente à estruturada, é mais flexível, na medida em que os entrevistados podem elaborar as suas respostas, podendo assim divergir nos temas que abordam (Alsaawi, 2014). Este tipo de abordagem, segundo Alsaawi (cit. in Bryman, 2008), é

similar a uma conversa em que o entrevistador faz uma pergunta e o entrevistado tem a liberdade de escolher se responde ou não.

Já as entrevistas semiestruturadas, acabam por ser uma mistura entre as duas tipologias de entrevista mencionadas anteriormente, em que o entrevistador tem as perguntas planejadas previamente, mas dá a oportunidade ao entrevistado de elaborar e explicar as suas respostas, através de perguntas abertas (Alsaavi, 2014). Este tipo de entrevista é apropriado para investigadores que possuam uma visão geral do tema para que possam fazer perguntas.

Por fim, de acordo com Alsaavi (2014), o *focus group* possui características semelhantes aos métodos mencionados anteriormente, sendo que pode ser estruturado, semiestruturado ou não estruturado. De acordo com Dörnyei (2007), esta metodologia normalmente envolve um grupo de 6 a 12 participantes, em que juntos realizam um *brainstorming* de opiniões e ideias. No *focus group*, os participantes têm a liberdade para discutir e debater ideias entre eles, o que faz com que seja uma experiência agradável e enriquecedora para os mesmos e acabe por gerar valor para o estudo (Robson, 2011).

Após a análise dos diferentes tipos de entrevista, concluiu-se que seria mais adequado para o estudo a realização de uma entrevista semiestruturada. Este tipo de entrevista permite que haja um fio condutor na conversa e garante que existe resposta ao tema estudado uma vez que existe um conjunto de questões previamente definidas. Por outro lado, a abertura das questões realizadas permite a não restrição das perguntas a uma só resposta de forma a perceber se existem outros fatores a ter em conta nas ações das empresas para além dos apresentados na revisão da literatura.

## 4. Resultados

### 4.1 Introdução

#### 4.1.1 Empresas selecionadas

Para realizar este estudo foram selecionadas empresas de transporte e logística, uma vez que são parte integrante da cadeia de abastecimento de muitas outras empresas e desempenham um papel fundamental no bom funcionamento dessa mesma cadeia de abastecimento.

**Rangel Logistic Solutions:** É uma empresa multinacional que opera na área da logística e está diretamente presente em Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde, Brasil, África do Sul e México, embora movimentem mercadoria em mais de 220 países através do apoio de uma rede parceiros globais.

**Transportes Luís Simões:** É uma empresa multinacional com presença em Portugal e Espanha e atua na área da logística e transporte.

**Santos e Vale:** A Santos e Vale atua nas áreas de distribuição, logística e transporte e possui um modelo de operações orientado especificamente para o mercado da Península Ibérica, contando com uma frota de mais de 500 viaturas.

### 4.2 Análise das Entrevistas

#### **Políticas ambientais adotadas pelas empresas**

Depois de analisadas as entrevistas é possível concluir que as empresas entrevistadas possuem atualmente preocupações relativamente ao meio ambiente e à pegada ecológica decorrente das suas atividades. No caso da Rangel, a empresa encontra-se certificada em ambiente e energia e segue todo o normativo inerente a essa

qualidade. No que diz respeito à empresa mencionada anteriormente, encontra-se também envolvida num processo de certificação de responsabilidade social que vai fazer com que a empresa se aproxime de um conceito e de uma visão de ESG (*Environmental, Social and Governance*), que pretendem consagrar até 2030.

No caso dos Transportes Luís Simões, a empresa revela também um sentido de responsabilidade e de consciência relativamente a este tema. Ao nível da armazenagem, a empresa procura funcionar de acordo com a legislação atual e tem, também, a preocupação de reduzir os impactos ambientais ao máximo, não só através de consumos energéticos, mas também através da renovação da sua frota de 4 em 4 anos, o que lhes permite utilizarem veículos com melhores consumos.

No que aos veículos diz respeito, a Luís Simões revela um sentido de melhoria das suas operações, na medida em que tem realizado abordagens a novas tecnologias / combustíveis e, a prova disso mesmo, é que atualmente possuem viaturas a gás e têm previsto um investimento forte nesse sentido. Já nos veículos elétricos, a empresa ainda não apostou nessa alternativa, muito devido à tipologia de serviço que prestam, uma vez que a empresa não realiza distribuição urbana, mas sim serviços de médio e longo curso, no entanto pretendem investir em veículos elétricos em 2023, caso surja alguma solução viável, uma vez que ainda não existem no mercado soluções elétricas que suportem 26 toneladas.

De forma a aumentar a produtividade e, conseqüentemente, reduzir a pegada ambiental, a Luís Simões adotou a utilização de *Gigalyners*, que são tratores com mais de um reboque, que faz com que a capacidade de carga aumente com uma só viatura, passando de um transporte de 24 toneladas para 60, o que resulta num maior consumo, no entanto o impacto ambiental é menor por tonelada transportada. No

entanto, estes veículos revelam uma sensibilidade elevada ao nível do licenciamento dos mesmos, uma vez que existe muita burocracia ao nível das autorizações necessárias por parte de diferentes entidades, deste modo a empresa opta por utilizar os *Gigalyners* apenas em autoestradas, uma vez que assim só necessitam de solicitar a autorização à entidade que detém a concessão da autoestrada, IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes) e, eventualmente, às Câmaras das cidades de destino e de origem. Segundo o Engenheiro Virgílio Faustino, é devido a estes entraves que a empresa revela dificuldades em implementar medidas ambientais.

É ainda referido que a empresa é muito afetada por uma defesa governamental que se faz sentir ao nível da ferrovia, notando-se um privilégio sob a utilização da ferrovia que, no caso dos trajetos que a Luís Simões realiza, não constitui uma solução nem uma alternativa. Em contrapartida bloqueiam-se algumas facilidades de licenciamento para os projetos rodoviários.

Já na perspetiva da Santos e Vale, após a realização da entrevista, ficou muito claro que a empresa detém uma política ambiental bastante vincada.

Uma das medidas que a empresa aplica é, à semelhança da Luís Simões, a renovação da frota por viaturas mais eficientes, que respeitem a norma Euro 6, norma essa que tem como objetivo limitar as emissões de gases poluentes emitidos pelos veículos rodoviários, o que obriga os fabricantes a reduzir os níveis de emissões de partículas. A empresa encontra-se também a utilizar viaturas a gás.

A Santos e Vale revela também uma preocupação em possuir edifícios e plataformas mais eficientes, nomeadamente ao nível da construção, através da utilização de materiais que permitam um maior aproveitamento da energia. A empresa investiu também em painéis

solares, de forma a poderem aproveitar a energia gerada durante o dia para utilização das suas instalações.

A empresa investe também na otimização dos seus processos e redução de papel, através da digitalização dos processos nos diversos departamentos, contribuindo para uma redução no CO<sub>2</sub> e uma poupança a nível de custo.

Outra medida que a organização implementa é a otimização de rotas, que faz com que a empresa e o cliente utilizem uma interface em que o cliente pode indicar a quantidade de produto que deseja e o otimizador potencializa os processos consoante a rota, a viatura e o produto e, deste modo, conseguem obter ganhos ao nível da rentabilização de horas de trabalho, números de viaturas poupadas e consumos de combustível

A organização encontra-se envolvida num projeto mundial denominado "*Lean and Green*", em que todas as empresas se comprometem a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, sendo que a Santos e Vale já recebeu este prémio devido a já terem reduzido as emissões em aproximadamente 20%.

### **A emissão de gases poluentes é relevante no momento de decisão de compra dos veículos que a empresa utiliza?**

No que à emissão de gases poluentes diz respeito, as empresas entrevistadas revelam uma preocupação com este detalhe no momento de decisão da compra dos seus veículos, no entanto não é um fator decisivo nessa tomada de decisão.

No caso da Rangel, a empresa vem já desde 2018 a fazer pesquisas de mercado e a participar em concursos de renovação de frota que já incluíam uma tendência para uma frota eletrificada, no entanto esses mesmos concursos revelaram uma certa falta de consistência na questão da autonomia dos veículos o que, tendo em conta os trajetos e a frota

utilizada pela empresa nesses mesmo trajetos, se revela insuficiente. No entanto, a evolução tecnológica mais recente, permite que este ano, pela primeira vez, surja um concurso de grande dimensão, nomeadamente 110 veículos que já colocam como obrigatória a premissa dos veículos elétricos ou híbridos, pelo que a empresa só irá adquirir esse tipo de veículos, dependendo daquilo que venha a ser a proposta.

Já no que diz respeito à Luís Simões, a empresa preocupa-se principalmente com os consumos, sendo que os consumos e a emissão de gases poluente encontram-se interligados e é por este fator que a empresa começou a utilizar veículos a gás e a renovar a sua frota de 4 em 4 anos.

A Santos e Vale, como foi mencionado na questão anterior, tem como preocupação renovar a sua frota com veículos que respeitem a norma Euro 6, o que revela uma preocupação relativamente às emissões de gases no momento de compra das viaturas.

### **A empresa já utiliza algum veículo elétrico?**

Quando questionado sobre se a Rangel já utiliza algum veículo elétrico, o entrevistado mencionou que ainda não o fazem, no entanto, a partir do presente ano vão renovar a sua frota de distribuição expresso com a obrigatoriedade de utilizarem veículos elétricos ou híbridos.

Já na perspectiva da Luís Simões, tudo o que é equipamento de movimentação, dentro dos armazéns, é elétrico.

No caso da Santos e Vale, já possuem um veículo elétrico de serviço (até 3 toneladas e meia) que estão a testar de forma a poderem verificar e comparar a sua rentabilidade, tanto a nível de custo e manutenção. É importante salientar que a empresa utiliza este veículo para uma tipologia de produtos específica, nomeadamente produtos de menor dimensão e numa perspectiva de mercado mais B2C, onde a empresa

começa a dar os primeiros passos. É relevante mencionar que, no que diz respeito aos testes, a empresa ainda não consegue retirar nenhuma conclusão uma vez que o veículo foi adquirido apenas uma semana antes da data em que a entrevista foi realizada.

### **A empresa tem conhecimento dos incentivos existentes para a compra de veículos elétricos?**

Após analisadas as entrevistas é possível concluir que a Rangel e a Luís Simões têm bem presentes e interiorizados os incentivos existentes no mercado para a compra de veículos elétricos, inclusive, a Luís Simões encontra-se, à data da entrevista, envolvida num concurso dos fundos europeus para a aquisição de veículos a gás e também para a aquisição de viaturas urbanas elétricas.

Contrastando com o mencionado no parágrafo anterior, a Santos e Vale, excluindo o benefício fiscal que existe, revelou não ter conhecimento a cerca dos incentivos existentes, embora tenham tentado, através do fundo Portugal 2020 por exemplo.

### **O que é que motivou a empresa a adotar estas práticas?**

Depois de analisadas as entrevistas, é possível entender que as principais motivações para a adoção de práticas mais sustentáveis assentam em motivações de ordem ambiental e económica.

No que diz respeito à Rangel, a importância de avançarem para a certificação ambiental e para a certificação de gestão de energia deveu-se ao facto de quererem alterar as práticas internas da empresa e, desse modo, atingirem uma cultura mais sustentável. Segundo o Dr. Luís Marques, hoje em dia existe uma maior consciencialização dos indivíduos relativamente a estes temas, pelo que já não é necessário ser a gestão de topo a implementar políticas, objetivos e ações de

sustentabilidade uma vez que essa mesma consciencialização já origina essas ações.

No caso da Luís Simões, a motivação principal que ficou evidenciada na entrevista foi na vertente financeira, uma vez que foi mencionado que a empresa, no momento de decisão de compra dos veículos, tem em conta, principalmente os consumos.

Já no caso da Santos e Vale, as motivações prendem-se com a própria política da empresa. A empresa encontra-se em constante desenvolvimento e sabe que existem metas a atingir no que diz respeito à redução do CO<sub>2</sub>. A empresa revela também que tem consciência que, mais tarde ou mais cedo, os custos serão mais altos para quem não começar a fazer uma alteração gradual do tipo de energia utilizada.

Foi também mencionado que a empresa tenciona cuidar do ambiente, dentro do possível, uma vez que se trata de uma de transportes e é difícil ser uma empresa que não emita CO<sub>2</sub>.

**Na sua opinião, o que é que falta aos veículos elétricos para que sejam, realmente, uma alternativa aos veículos convencionais?**

No que diz respeito aos fatores que fazem com que os veículos elétricos ainda não sejam realmente considerados uma alternativa aos veículos a combustão, as opiniões dos entrevistados convergiram especialmente em tópicos como a autonomia das baterias e o tempo de recarga das mesmas.

Foi também mencionado, pela Santos e Vale, que falta desenvolvimento à tecnologia, nomeadamente o facto de não existir a opção elétrica em todas as tipologias de veículos. Menciona também que não existe suporte no que diz respeito ao processo de transição e ao custo associado a essa mesma transição.

O entrevistado mencionou também que ainda não existe um

conhecimento analítico da rentabilidade desta tecnologia por parte das empresas, tendo até revelado que perguntou a duas empresas que possuem uma frota de veículos elétricos e essas empresas ainda não tinham nenhum relatório que comprovasse essa rentabilidade.

### **O custo de aquisição dos veículos elétricos constitui um fator impeditivo para a empresa apostar nos mesmos?**

O custo de aquisição de veículos elétricos não é considerado um impedimento para a aposta nos mesmos, uma vez que, no caso da Rangel, este é visto de uma perspetiva de viabilidade económico-financeira, deste modo, não inclui apenas o custo do investimento, mas também todo o consumo energético ao longo de 4 a 6 anos, desta forma, no fim quando o retorno é calculado o custo do investimento situa-se numa zona de “indiferença”.

No caso da Luís Simões, o custo de aquisição nem chega a ser considerado, uma vez que, neste momento, não existem tratores elétricos à venda. No que diz respeito às viaturas de serviço, a empresa já possui uma abordagem de adquirir viaturas elétricas ou híbridas.

Na perspetiva da Santos e Vale, o custo é impeditivo tendo em conta a falta de informação existente relativamente à rentabilidade, qualidade e eficiência dos veículos elétricos.

### **O tempo de recarga das baterias preocupa-o?**

Neste tema, as opiniões recolhidas nas entrevistas foram unânimes e foi possível perceber que o tempo de recarga das baterias é um tema que preocupa as empresas e que as faz duvidar da tecnologia existente nos dias que correm.

Decorrente da atividade das empresas analisadas neste estudo e das rotas mais longas que os seus veículos percorrem, o facto dos

mesmos terem que parar para recarregar baterias faz com que a produtividade baixe.

**Se a autonomia dos veículos elétricos fosse melhorada, ponderariam recorrer aos mesmos?**

Com o decorrer das entrevistas foi possível concluir que, se a autonomia dos veículos fosse melhorada, as empresas representadas iriam utilizá-los, inclusive, o entrevistado afeto à Luís Simões referiu que quando existirem no mercado caminhões elétricos, vão ser uma das primeiras empresas a adquirir e a testar a tecnologia, o que revela a clara intenção da empresa em investir neste tipo de veículos.

Já a Santos e Vale revelou que quer utilizar veículos elétricos, no entanto mencionou que não é só a autonomia que conta para a empresa ponderar utilizar veículos elétricos, o tempo de carga também tem muita importância.

**No que diz respeito ao atual preço dos combustíveis e os seus sucessivos aumentos, considera que esse fator tem alguma influência na decisão da empresa em apostar nas energias renováveis?**

Um fator que revela ser impulsionador para a utilização de energias renováveis por parte das empresas é o atual preço dos combustíveis. Após a realização das entrevistas, tornou-se evidente que o atual preço dos combustíveis tem uma influência direta na aposta nas energias renováveis.

Segundo o entrevistado afeto à Rangel, se o comportamento dos preços do combustível mantiver uma tendência ascendente e o preço da eletricidade se mantiver, ou mesmo que revele um aumento reduzido, haverá um maior incentivo à eletrificação da frota. O entrevistado afeto

à Luís Simões tem uma opinião similar, revelando a certeza de que o atual preço dos combustíveis tem um papel fulcral na decisão de eletrificar a frota.

Em contraste com as declarações anteriores, a Santos e Vale menciona que o aumento do preço dos combustíveis tem um efeito contrário no que toca a acelerar o processo de eletrificação da frota uma vez que, segundo o entrevistado, o que tem aumentado mais tem sido o gás e a eletricidade. Relativamente a esta questão, o entrevistado volta a reforçar que são necessários estudos que demonstrem que os veículos elétricos são, realmente, mais eficientes.

## 4.4 Discussão dos resultados

Após a análise das entrevistas realizadas procedeu-se à comparação dos resultados obtidos com a literatura estudada e apresentada.

Tendo em conta a literatura, foram identificadas duas dimensões, nomeadamente os incentivos e as barreiras e, dentro de cada uma foram identificadas variáveis, como se pode observar na Tabela 1.

Dimensão	Variáveis
Incentivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Custos de manutenção – Fontaínhas (2013)</li><li>• Emissão de gases poluentes – (IEA, 2016)</li><li>• Incentivos monetários e fiscais – (Vaz, 2015)</li><li>• Disponibilização de gratuita de postos de carregamento e estacionamento gratuito – (Baran, 2012)</li><li>• Atual preço dos combustíveis – (Barbosa, 2012)</li></ul>
Barreiras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Custo de aquisição – (Fontaínhas, 2013)</li><li>• Custo de troca de baterias – (Baran, 2012)</li><li>• Autonomia – (Da Cunha, 2011)</li><li>• Tempo de recarga – (Fontaínhas, 2013)</li><li>• Fontes energéticas – (Barbosa, 2012)</li><li>• Lenta taxa de renovação de frotas – (Barbosa, 2012)</li><li>• Disponibilidade de carregamento – (Barbosa, 2012)</li></ul>

**Tabela 1 - Dimensões e Variáveis**

Fonte: elaboração própria

Segundo IEA (2016), um incentivo à utilização de veículos elétricos é o facto de os mesmos não emitirem gases poluentes durante a sua utilização, o

que fez com que surgisse o interesse de perceber que tipo de políticas ambientais é que as empresas entrevistadas implementam no seu dia-a-dia de operações. Nesse sentido, foi possível perceber que as empresas abrangidas neste estudo se preocupam com o meio ambiente, através da implementação de medidas como a renovação de frota de 4 em 4 anos, de forma a utilizarem veículos tecnologicamente mais avançados e conseqüentemente com menores consumos, a utilização de veículos a gás e também através da utilização de viaturas com maior capacidade de carga, aumentando assim a produtividade e conseqüentemente reduzir a pegada ambiental. Outro indicador é o facto de as empresas entrevistadas estarem envolvidas em projetos que visam a sustentabilidade das suas operações, como por exemplo o projeto “*Lean and Green*” ou encontrarem-se certificadas no que diz respeito ao ambiente e energia.

Foi, também, possível concluir que as maiores motivações para as empresas adotarem este tipo de práticas são de natureza ambiental e económica.

Pode-se então concluir que as empresas se preocupam em reduzir a sua pegada ambiental, no entanto ainda não foi possível avançarem para a utilização de veículos elétricos nas suas operações (à exceção da Santos e Vale, que adquiriu um veículo elétrico de serviço para situações específicas), uma vez que ainda não existem soluções que satisfaçam as suas necessidades. Apesar de tudo a preocupação revelada pelas empresas deixa bons indicadores para que, num futuro em que a tecnologia satisfaça as suas necessidades, apostem em veículos elétricos.

Neste sentido, quando confrontadas com a questão “A empresa já utiliza algum veículo elétrico?”, apesar de só a Santos e Vale possuir um veículo elétrico, que é utilizado num contexto específico de produtos de menor dimensão, as outras duas empresas revelam muita vontade em apostar nessa tecnologia.

No que diz respeito aos incentivos monetários e fiscais, segundo Vaz (2015),

por se tratar de uma tecnologia recente os preços para adquirir um veículo elétrico acabam por ser elevados, nesse sentido, de forma a incentivar a compra, existem alguns incentivos monetários e benefícios fiscais que as entidades podem usufruir. Quando questionadas se conheciam os incentivos existentes para a compra de veículos elétricos, a Rangel e a Transportes Luís Simões demonstraram ter conhecimento relativamente ao tema, sendo que a segunda empresa se encontra envolvida num concurso dos fundos europeus para a aquisição de viaturas urbanas elétricas. Já a Santos e Vale, à exceção dos benefícios fiscais inerentes à utilização de veículos elétricos, revelou falta de conhecimento relativamente aos incentivos existentes, o que pode ser um indicador de uma fraca divulgação dos mesmos.

Quanto à opinião dos entrevistados quando lhes foi perguntado, na opinião deles, o que é que falta aos veículos elétricos para que sejam considerados uma real alternativa aos veículos convencionais, a opinião geral foi de encontro à literatura estudada, na medida em que os principais fatores que foram mencionados foram a autonomia das baterias e o tempo de recarga das mesmas, sendo que este último fator é um fator que preocupa, de forma unânime, as empresas, uma vez que fará com que a produtividade baixe. Como se pode verificar na literatura de Da Cunha (2011) e Fontaínhas (2013), os autores apontam precisamente a autonomia e o tempo de recarga das baterias respetivamente, como sendo umas das principais barreiras à aquisição de veículos elétricos.

É importante salientar que as empresas revelaram que, se a autonomia dos VE fosse melhorada, as mesmas ponderariam a sua utilização.

No que diz respeito ao custo de aquisição, segundo Fontaínhas (2013), devido ao facto de ser uma tecnologia recente e ainda não ser produzido a uma grande escala, quando comparado aos veículos a combustão, isto faz com que os preços praticados no mercado sejam mais elevados, o que pode constituir uma barreira à adoção deste tipo de veículos. É possível constatar que este fator

não é encarado da mesma forma pelas empresas. No caso da Rangel, o custo não é considerado impeditivo, uma vez que acreditam que a médio/longo prazo, incluindo os valores que esperam poupar através da utilização de veículos elétricos, o custo situar-se-á numa zona de “indiferença”. Já a Luís Simões, revela que nem chega a considerar o custo uma vez que não existem alternativas no mercado. No que toca à Santos e Vale, tenda em conta a pouca informação relativa à rentabilidade, fiabilidade, qualidade e eficiência dos VE, o custo é considerado elevado e impeditivo.

No seguimento das perspetivas demonstradas pelas diferentes empresas entrevistadas, é legítimo considerar que quando a tecnologia se encontrar num estado de maturação mais elevado e oferecer mais garantias aos potenciais compradores, o custo terá um peso menor na tomada de decisão, uma vez que os potenciais compradores irão contar com um maior número de informação e poderão tomar uma decisão sustentada e ponderada.

No que diz respeito ao atual preço dos combustíveis, segundo Barbosa (2012), os preços praticados na atualidade e a sua dependência em relação ao preço do petróleo, fazem com que as energias alternativas ganhem protagonismo no mercado. No seguimento da afirmação anterior, foi colocada a seguinte questão aos entrevistados: “Tendo em conta o atual preço dos combustíveis, considera um fator que faz a empresa considerar a utilização de veículos elétricos?”. As respostas foram similares, à exceção da resposta dada pela Santos e Vale. Na perspetiva da Rangel e da Luís Simões, os sucessivos aumentos do preço do combustível conduzem a um maior incentivo à eletrificação da frota. Já a Santos e Vale, assume uma posição contrária da demonstrada pelas outras empresas, afirmando que o aumento do preço dos combustíveis tem o efeito oposto no que respeita à eletrificação da frota, uma vez que, segundo o entrevistado, o gás e a eletricidade tem aumentado mais do que os combustíveis. Relativamente a esta questão, o entrevistado afeto à Santos e Vale volta a reiterar que é fundamental existirem estudos que

comprovem que os VE são, efetivamente, mais eficientes.

## 5. Conclusões

### 5.1. Principais conclusões

Com este estudo é possível concluir que os veículos elétricos ainda têm um longo caminho a percorrer.

As empresas revelam possuir preocupações pelo meio ambiente e revelam uma consciencialização no que diz respeito a diminuir a sua pegada ambiental, no entanto, ainda é cedo para as empresas de transportes e logística integrarem veículos elétricos na sua frota, uma vez que a tecnologia existente não acompanha as suas necessidades.

Os principais motivos que fazem com que a tecnologia existente não se adeque às necessidades das empresas são a autonomia reduzida, quando comparada aos veículos utilizados pelas empresas, e a menor capacidade de carga de mercadorias.

Adicionando aos fatores mencionados anteriormente, o tempo de recarga das baterias ainda não é o necessário, o que faz com que as empresas não apostem em veículos elétricos, uma vez que, tendo em conta as suas rotas e a duração das mesmas, iria ter impacto negativo na produtividade dos seus veículos, acabando por impactar os clientes das empresas de transporte e logística consequentemente.

No cômputo geral, é necessário que a tecnologia amadureça e estabilize, uma vez que nenhuma empresa gosta de investir em algo que ainda não está provado e, muito menos, algo que não satisfaz as suas necessidades.

São necessários mais estudos que comprovem a rentabilidade, fiabilidade, qualidade e eficiência dos veículos elétricos, de forma a as empresas poderem tomar a decisão de transitar para a eletrificação da frota de um modo mais

consciente e informado.

Contudo, apesar da tecnologia existente ainda não corresponder às expectativas das empresas entrevistadas, denota-se uma abertura e uma vontade em apostar na mobilidade elétrica assim que seja possível e pertinente.

No que diz respeito à cadeia de abastecimento, verificando-se que, de facto, a utilização de veículos elétricos será benéfica para as empresas ao nível de custos com a energia, manutenção e eficiência o impacto será ao nível dos custos, uma vez que as empresas poderão ver os mesmos a diminuir e, dessa forma, poderão oferecer aos seus clientes o serviço que oferecem a um preço mais reduzido, conquistando uma vantagem competitiva perante a concorrência. Outro impacto que a utilização de veículos elétricos poderá ter na cadeia de abastecimento será torná-la mais “verde”, através da redução da emissão de gases poluentes durante o transporte de mercadorias, sendo esta uma preocupação cada vez maior no seio da sociedade e que tem um impacto na tomada decisão na hora de escolher com que empresa trabalhar.

Para concluir, é necessário que exista uma correlação entre os benefícios económicos e ambientais para que as empresas possam apostar na mobilidade elétrica, na medida em que nenhuma empresa irá utilizar veículos elétricos só pelo facto de poluírem menos, mas simultaneamente reduzirem a produtividade da organização.

## 5.2. Limitações

Durante a realização deste estudo, foram encontradas algumas limitações.

Uma das limitações foi o facto de não existir literatura que relacione a mobilidade eléctrica com a cadeia de abastecimento.

Pelo facto da metodologia de estudo escolhida ter sido qualitativa, nomeadamente através da realização de uma entrevista, revelou-se desafiante agendar entrevistas com empresas, uma vez que estava dependente da disponibilidade das mesmas e da sua abertura para a realização dessas mesmas entrevistas. Deste modo, o número de empresas entrevistadas não foi o desejado.

### 5.3. Investigação futura

De forma a realizar futuros estudos e investigações semelhantes a este, é aconselhável a realização de um maior número de entrevistas e, talvez, da inclusão de empresas que operem em setores distintos, de forma a poder obter perspetivas diferentes.

# Bibliografia

- Agência Europeia do Ambiente - <https://www.eea.europa.eu/pt/themes/transport/intro> - 24/03/2022
- de Andrade, A. C. (2016). Mobilidade Elétrica. *Neutro à Terra*, (17).
- Alsaawi, A. (2014). A critical review of qualitative interviews. *European Journal of Business and Social Sciences*, 3(4).
- BALSA, J. M. R. Avaliação do impacto da introdução de veículos elétricos na procura de combustíveis em Portugal (Dissertação de Mestrado em Gestão). Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2013.
- BARAN, R. A introdução de veículos elétricos no brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade. 2012. Disponível em <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/baran.pdf>>.
- Barbosa, A. (2012). Redes de abastecimento para veículos elétricos. *Instituto Superior de Engenharia do Porto-Departamento de Engenharia Eletrotécnica. Porto*.
- Bertaglia, P. R. (2017). *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento*. Saraiva Educação SA.
- Castro, B. H. R. D., & Ferreira, T. T. (2010). Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. *BNDES Setorial*, n. 32, set. 2010, p. 267-310.
- Comissão Europeia - [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en) - 24/03/2022
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 4(136). California: Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2008). *The Mixed Methods Research*. California, Sage Publications.
- DA CUNHA, R. D. Análise da integração de veículos elétricos na matriz energética Brasileira. UFPA, monografia, 2011.

- Dijk, M., Orsato, R. J., & Kemp, R. (2013). The emergence of an electric mobility trajectory. *Energy Policy*, 52(January), 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.024>
- Dörnyei, Z. (2007) Research methods in applied linguistics: Quantitative, qualitative, and mixed methodologies. Oxford University Press Oxford.
- European Environment Agency. (2015). *Transport - SOER 2015 European briefings*.
- FONTAÍNHAS, J. J. C. Avaliação de viabilidade económica da aquisição de um veículo elétrico em Portugal. Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2013.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Global EV Outlook: understanding the electric vehicle landscape to 2020. 2013.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Hybrid and Electric Vehicle Implementing Agreement: How EV's Work, 2016.
- Jornal de Negócios - <https://www.jornaldenegocios.pt/economia/ambiente/detalhe/oe2022-governo-mantem-incentivo-a-compra-de-veiculos-eletricos-mas-falta-saber-em-que-moldes-28/03/2022>
- Kasten, P., Bracker, J., Haller, M., & Purwanto, J. (2016). *Electric mobility in Europe – Future impact on the emissions and the energy systems*. Berlim, Alemanha.
- Kweku, D. W., Bismark, O., Maxwell, A., Desmond, K. A., Danso, K. B., Oti-Mensah, E. A., ... & Adormaa, B. B. (2018). Greenhouse effect: greenhouse gases and their impact on global warming. *Journal of Scientific research and reports*, 17(6), 1-9.
- Maia, M. Â. D. S. (2018). *Mobilidade elétrica: planeamento de postos de carregamento para veículos elétricos no concelho de Lisboa* (Doctoral dissertation).
- MCKINSEY. Roads toward a low-carbon future: Reducing CO2 emissions from passenger vehicles in the global road transportation system. New York, 2009.
- Pettersson, A. I., & Segerstedt, A. (2013). Measuring supply chain cost. *International Journal of Production Economics*, 143(2), 357-363.
- Pollalis, Y., & Basias, N. (2018). Quantitative and Qualitative Research in Business Technology: Justifying a Suitable Research Methodology. *Review of Integrative*

- Business and Economics Research*, 7(1), 91–105.
- Porchera, G. D. S. O., Loss, M. E. S., de Miranda, P. H. R., & Leal, É. (2016). DAS Vantagens e Barreiras à Utilização de Veículos Elétricos.
- Rizo, O. (2017). A sustentabilidade ambiental na cadeia do abastecimento. *REVISTA ACADÊMICA FACULDADE PROGRESSO*, 3(2).
- Robson, C. (2011) *Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings*. Wiley Chichester.
- Sims, R., Schaeffer, R., Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D'Agosto, M., Dimitriu, D., ... Tiwari, G. (2014). Transport. Em E. Deakin & S. K. Ribeiro (Eds.), *Climate Change 2014:*
- Soares, I. M. D. C. D. P. (2011). *A mobilidade elétrica e a sociedade do futuro* (Doctoral dissertation, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa).
- Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 599–670). Cambridge, RU e Nova Iorque, EUA.
- VAZ, L. F. H.; BARROS, D. C.; DE CASTRO, B. H. R. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. BNDES Setorial 41, p. 295-344, 2015.
- Walliman, N. (2017). *Research Methods: the basics*. London England: Taylor & Francis Ltd,

# Apêndices

## Guião da entrevista

- Que tipo de políticas ambientais é que a empresa adota no dia-a-dia de operações da mesma?
- O que motivou a empresa a adotar este tipo de políticas?
- A emissão de gases poluentes é relevante no momento de decisão de compra dos veículos que a empresa utiliza?
- Utilizam algum veículo elétrico no dia-a-dia de operações da empresa?
- A empresa tem conhecimento dos incentivos existentes para a compra de veículos elétricos?
- Na sua opinião, o que é que falta aos veículos elétricos para serem uma verdadeira alternativa aos veículos a combustão?
- O custo de aquisição constitui um fator impeditivo para a empresa apostar em veículos elétricos?
- Se a autonomia dos mesmos fosse melhorada, ponderariam a sua utilização?
- O tempo de carga das baterias preocupa-o?
- Tendo em conta o atual preço dos combustíveis, acredita que pode ser um fator impulsionador para a aposta em veículos elétricos?