



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Avaliação da viabilidade económica da introdução de veículos elétricos na frota do SUCH

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia
Mecânica na Especialidade de Energia e Ambiente

Autor

Ana Carolina Abreu Rodrigues Domingos

Orientadores

**Professor Doutor Adélio Manuel Rodrigues Gaspar
Engenheiro Carlos Branco**

Júri

Presidente	Professor Doutor Ricardo António Lopes Mendes Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Orientador	Professor Doutor Adélio Manuel Rodrigues Gaspar Professor Auxilia da Universidade de Coimbra
Vogais	Ribeiro Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



Serviço de Utilização Comum dos Hospitais

Coimbra, Setembro, 2018

Se as coisas são inatingíveis... ora! Não é motivo para não querê-las. Que
tristes os caminhos, se não fora a presença distante das estrelas!

Mário Quintana, em *Espelho Mágico*, 1951.

Aos meus pais, irmã e avós.

Agradecimentos

A realização desta dissertação só foi possível com o apoio incondicional de algumas pessoas às quais não posso deixar de agradecer.

Ao professor Adélio Gaspar, meu orientador, pela disponibilidade e principalmente por todo interesse e ajuda no início do processo.

Ao SUCH e em especial ao Eng. Carlos Branco por me ter proporcionado a oportunidade da realização do estágio curricular, pela ajuda e disponibilidade que foram um contributo essencial à realização desta dissertação.

Aos meus amigos que me apoiaram e incentivaram quando mais precisei.

Ao David por todo o amor, compreensão e apoio.

À Mónica, ao David e à Maria Helena pelo amor, alegria e pureza que trazem à minha vida.

Finalmente, aos meus pais, à minha irmã, aos meus avós e aos meus tios pelo amor e suporte incondicional que têm vindo a demonstrar neste meu caminho.

A todos, um obrigado muito especial.

Resumo

A presente dissertação tem por base o estágio curricular realizado no Serviço de Utilização Comum dos Hospitais (SUCH), uma Associação privada sem fins lucrativos e que se dedica à prestação de serviços no setor da saúde promovendo a redução de custos, qualidade e aumento de eficiência dos seus Associados, os hospitais públicos.

O trabalho desenvolvido durante o estágio teve como objetivo principal estudar a viabilidade económica e a melhoria da *performance* energética da empresa com a introdução de veículos movidos na totalidade a energia elétrica.

Um dos objetivos inicialmente traçados foi a análise da atual frota, análise para a qual foi necessário reunir e alocar custos de manutenção, combustível e impostos identificando assim as viaturas que comportam maiores custos e consumos médios de combustível. Para o efeito, foi usada a informação da frota relativa ao ano de 2017.

Com essa informação estudou-se a viabilidade de introduzir os veículos elétricos, tendo sido avaliadas as opções de aquisição e aluguer. A partir daí foram pedidas propostas de orçamento tanto para aluguer como para a compra e para diversos modelos de viaturas. Tendo em vista a contabilização total dos gastos com a utilização dos veículos, às propostas adicionou-se a informação recolhida a outros custos tais como custos como o seguro, manutenção

Concluiu-se que a maneira que futuramente trará melhores resultados é a aquisição dos veículos elétricos pois, apesar do seu investimento inicial elevado, quando comparado com os veículos comuns a gásóleo ou gasolina o retorno do investimento é rapidamente atingido através da poupança anual em energia, impostos e manutenção.

No que diz respeito à diminuição do consumo de energia, os resultados não se apresentam tão satisfatórios quanto seria esperado, conseguindo-se apenas uma diminuição de três por cento no consumo anual.

Palavras-chave: Veículos elétricos, Energia, Custos, Ambiente, Veículo com Motor de Combustão Interna.

Abstract

This dissertation was developed during a curricular internship on Serviço de Utilização Comum do Hospitais (SUCH) which is a non-profit private Association, whose mission intends to promote reduction and quality as well as efficiency increase of its Associates, the Portuguese Public Hospitals.

The main goal of this curricular internship was evaluating the impact of the introduction of electric vehicles in SUCH's fleet.

During the internship, SUCH's fleet and its costs were analyzed and the critical vehicles were found, in other words, the vehicles that had the biggest amount of maintenance, fuel and tax costs. For this purpose, the fleet information for the year 2017 was used.

After this analysis, a study was made choose the way to introduce the electric vehicles in the fleet, and the economic and energetic impact of the introduction.

After the fleet's analyses, quotations were requested for renting and purchase.

In order to meet the total vehicles using costs, the information was collected for quantify other costs as insurance, maintenance or tax costs.

In conclusion the best way to introduce de electric vehicles is by purchasing them despite its big initial investment, because the price difference between an electric car and a diesel one is paid for the money that is possible to save using an electric car in just a few years.

Concerning to the energy consumption decrease, the results are not as good as it would be expected because the anual consumption shows a reduction of three per cent.

Keywords Electric Vehicles, Energy, Costs, Environment, Internal Combustion Vehicle.

Índice

Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xi
Simbologia e Siglas	xiii
Simbologia.....	xiii
Siglas	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1. Enquadramento do estudo e objetivos do estágio curricular	3
1.2. Apresentação da Empresa	4
1.3. Estrutura da dissertação	4
2. revisão bibliográfica	7
2.1. Veículos elétricos.....	7
2.1.1. Evolução histórica	7
2.1.2. Carros elétricos: Atualidade	9
2.1.3. Veículos Elétricos em Portugal	10
2.1.4. Políticas de incentivo à aquisição de veículos elétricos	13
2.1.5. Impacte Ambiental	15
2.1.6. Vantagens e desvantagens do Carro Elétrico	15
2.2. Consumidor Intensivo de Energia.....	20
2.2.1. Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia.....	21
3. Análise da frota.....	23
3.1. Custos de utilização	24
3.1.1. Custo de combustível	25
3.1.2. Custo de manutenção.....	25
3.1.3. Custo de impostos (IUC).....	26
3.1.4. Custo de eletricidade	26
3.1.5. Custo total.....	27
3.2. Análise Energética	28
4. Introdução da mobilidade elétrica	31
4.1. Aquisição das viaturas	31
4.1.1. Elétrico vs. Gasóleo.....	33
4.2. Aluguer das viaturas	35
4.3. Impacto da introdução da mobilidade elétrica no consumo de energia	37
5. Conclusões.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO A	43
ANEXO B	46
ANEXO C	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Produção de energia elétrica em Portugal por tipo de produção (Pordata, 2018b)	3
Figura 3.1 Linha cronológica da história dos veículos elétricos	9
Figura 3.2 Rede de postos de carregamento públicos em Portugal (MOBILE, 2018)	12
Figura 3.3 Evolução cronológica do preço da energia elétrica e do gasóleo (Pordata, 2017)	18

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 Principais modelos de carros elétricos disponíveis no mercado em 2018 e 2013 (Fontainhas, 2013; LugEnergy, 2018).....	10
Tabela 3.2 Quadro-resumo dos incentivos à aquisição de veículos nalguns países europeus.(ACEA, 2017)	14
Tabela 3.3 Resumo das principais vantagens e desvantagens dos veículos elétricos.....	16
Tabela 4.1 Custos associados à utilização de um automóvel	24
Tabela 4.2 Viaturas que apresentaram o maior custo de utilização no ano de 2017	27
Tabela 4.3 Valores totais de consumo de energia em 2017	29
Tabela 4.4 Viaturas com maior consumo de energia.....	30
Tabela 5.1 Custos de aquisição e utilização dos modelos elétricos.....	32
Tabela 5.2 Características da utilização dos veículos.....	32
Tabela 5.3 Custos derivados da aquisição de viaturas.....	34
Tabela 5.4 Custos derivados do aluguer de viaturas	36
Tabela 5.5 Energia consumida pelos veículos elétricos	37

SIMBOLOGIA E SIGLAS

Simbologia

C_c – Custo com combustível

C_e – Custo de eletricidade

C_{IUC} – Custo com imposto

C_m – Custo de manutenção

C_t – Custo total

E – Energia consumida

G – Gasóleo consumido

x – Distância percorrida

Siglas

ARCE – Acordo de Racionalização de Consumo de Energia

CIE – Consumidor Intensivo de Energia

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia

EUA – Estados Unidos da América

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

GEE – Gases de Efeito Estufa

ISV – Imposto Sobre Veículos

IUC – Imposto Único de Circulação

PREn – Plano de Racionalização de Energia

SGCIE – Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia

SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais

TA – Tributação Autónoma

VE – Veículo Elétrico

VMCI – Veículo com Motor de Combustão Interna

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação foi realizada no âmbito de um estágio curricular na Direção Regional do Centro do SUCH no período de 1 de fevereiro a 30 de junho de 2018.

O estágio decorreu na unidade de Engenharia e teve como principal objetivo estudar a viabilidade económica e a melhoria da *performance* energética da empresa com a introdução de veículos movidos na totalidade a energia elétrica.

As preocupações ambientais e a exploração excessiva de recursos têm levado os países, há uns anos a esta parte, a criarem legislação que regule os vários setores da economia para a racionalização do consumo de energia nas suas mais variadas formas.

Em Portugal, o setor dos transportes é um efetivo responsável pelo acréscimo das emissões de gases poluentes. É também este um dos setores em que o consumo de energia é maior e com forte predominância de recursos energéticos não renováveis, representando 36% do consumo de energia final do país. É ainda importante referir que, de todos, o modo de transporte mais poluente é o rodoviário que contribui com 23,5% do total de emissões de gases de efeito estufa (GEE). (ADENE, 2018)

Uma vez que se trata de um Consumidor Intensivo de Energia o SUCH está sujeito a um controlo apertado no que toca à energia consumida. Dentro da sua estrutura, a frota automóvel (ligeiros e pesados) é o principal responsável por este consumo, sendo assim considerado setor crítico e para o qual dever ser direcionados os maiores esforços de melhoria.

Com a evolução tecnológica, os veículos elétricos são tidos como um meio de “salvação do planeta” tendo deixado de fazer parte do imaginário e passado a estar mais acessíveis. Estes são vistos como uma solução amiga do ambiente e que na fase de utilização é bastante económica. Outra das vantagens dos veículos elétricos é a não produção de ruído que neste momento é uma característica importante, pois as zonas urbanas apresentam, cada vez mais, níveis elevados de poluição sonora.

À primeira vista, os veículos elétricos têm vantagens que dificilmente serão ultrapassadas pelas possíveis desvantagens que possam surgir. Mas quando se põe a hipótese de aquisição de um ou mais veículos movidos a eletricidade há muitos fatores a ter conta na

decisão final como o custo de aquisição, custo da eletricidade, tempo de vida da bateria, entre outros. É assim importante que se faça um estudo cuidado.

Também do ponto de vista ambiental, os veículos elétricos suscitam ainda algumas dúvidas, pois se se observar o gráfico da Figura 1.1 percebe-se que em Portugal cerca de metade da energia elétrica produzida provém de fontes não renováveis e esse é um fator que não pode ser ignorado.

Produção de Energia Elétrica - 2016

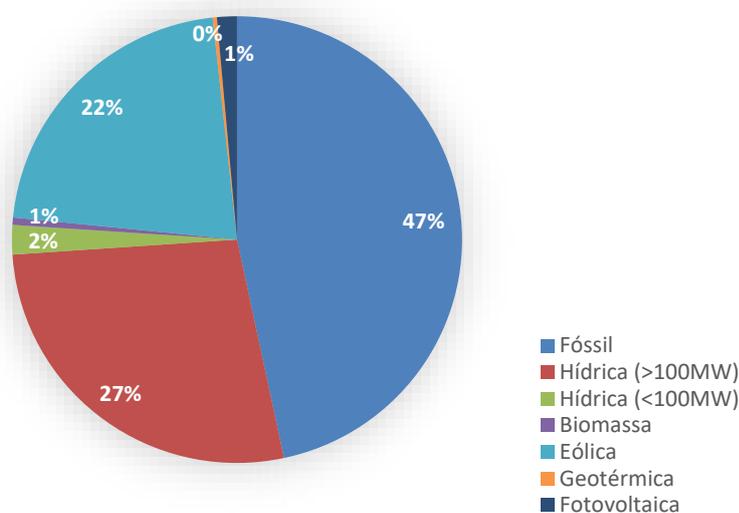


Figura 1.1 Produção de energia elétrica em Portugal por tipo de produção (Pordata, 2018b)

1.1. Enquadramento do estudo e objetivos do estágio curricular

Durante o estágio, o principal objetivo foi a avaliação do impacto da introdução de veículos elétricos na frota do SUCH do ponto de vista económico e energético.

Foi também alvo de análise a forma como se iria dar essa introdução, ou seja, qual a forma mais conveniente à empresa de ter os veículos à sua disposição, seja por aquisição ou aluguer.

Em suma, pretendeu-se estudar-se é possível diminuir o consumo de energia da empresa e reduzir custos com a frota, recorrendo a carros elétricos.

O presente estudo contempla os seguintes pontos:

- Análise energética, na qual se determinam as consequências da introdução de veículos elétricos no consumo final de energia do SUCH;
- Análise económica, onde se calculam os custos de ter veículos exclusivamente elétricos na frota. Também neste ponto são comparados os vários formatos em que se pode dar essa introdução.

1.2. Apresentação da Empresa

Pelo facto deste relatório resultar de um estágio curricular realizado em ambiente empresarial, torna-se fundamental fazer uma pequena exposição da estrutura do o SUCH e da sua atividade.

O Serviço de Utilização Comum dos Hospitais (SUCH) é uma Associação privada sem fins lucrativos posicionada no mercado para prestação de serviços exclusivamente para o setor da Saúde.

Com sede em Lisboa, dispõe também de instalações próprias em Coimbra e no Porto. Em todo o país conta com cerca 3250 trabalhadores.

A atividade do SUCH organiza-se em três grandes áreas (Engenharia, Ambiente e Nutrição) que abrangem oito Unidades de Prestação de Serviços:

- Engenharia (Projeto, Segurança e Controlo Técnico, Manutenção e Energia);
- Ambiente (Roupa, Resíduos e RDM);
- Nutrição.
-

1.3. Estrutura da dissertação

Este documento é composto 6 capítulos.

No primeiro é introduzido o tema da dissertação, feito o seu enquadramento e propostos os objetivos do estudo.

O segundo capítulo refere-se à revisão bibliográfica, onde, fruto de um trabalho de pesquisa, se apresentam temas essenciais à introdução do estudo A apresentação dos

conceitos e o presente enquadramento tem aqui um papel fundamental na melhor compreensão por parte do leitor do contexto desta dissertação.

No terceiro capítulo inicia-se a análise do caso de estudo principal deste projeto, a frota da empresa na qual decorreu o estágio. Esta análise é essencial para perceber quais as condições de partida.

O quarto capítulo inicia o estudo da forma como se irá dar a introdução dos veículos elétricos na frota, tendo em vista aquela que se apresentar mais vantajosa para o SUCH.

Por fim, no sexto capítulo reúnem-se as principais conclusões obtidas após o estudo levado a cabo nos capítulos anteriores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Veículos elétricos

Nos dias de hoje a população mundial vive dependente dos veículos automóveis, sendo através do transporte rodoviário que se realizam grande parte das deslocações de pessoas e bens.

Do ponto de vista ambiental, o setor dos transportes tem também uma influência bastante significativa. Em 2015, representava 21% do total de emissões de GEE nos países pertencentes à União Europeia (Pordata, 2018a), o que tem suscitado nos governos e organizações uma preocupação generalizada.

A necessidade de um planeta mais limpo, tem contribuído para uma aposta concertada no desenvolvimento de tecnologias amigas do ambiente.

Os carros elétricos têm vindo a ser apresentados como uma solução mais sustentável que os veículos movidos a gasolina ou diesel. Além disso, são já também capazes de oferecer ao utilizador as facilidades de um qualquer carro com motor de combustão interna, com o benefício de diminuírem consideravelmente alguns dos impactes negativos deste último.

Os fabricantes de automóveis estão a fazer uma aposta forte na investigação, desenvolvimento e produção de veículos com motorizações elétricas, o que se está a refletir no número de unidades que já circulam nas estradas, mas ainda há muitas questões e entraves à utilização em massa deste tipo de carros.

2.1.1. Evolução histórica

Foi em 1834 que surgiu o primeiro veículo elétrico, curiosamente 50 anos antes de aparecer o primeiro veículo com motor de combustão interna (Chan, 2013).

Vários inventores americanos e europeus contribuíram para o desenvolvimento dos veículos elétricos, mas aquele que teve maior sucesso, por ser mais prático foi inventado em 1842 por Thomas Davenport e Scotsmen Robert Davidson, apesar das baterias usadas ainda não serem recarregáveis (Chan, 2013).

O final do século dezanove foi um período próspero no desenvolvimento desta tecnologia. Foi também na sua última década que começou a comercialização de veículos elétricos.

Foi nos anos de 1899 e 1900 que os VE atingiram o seu ponto alto nos Estados Unidos da América superando todos os restantes tipos de carros (veículos com motor de combustão interna, Carros a vapor) (Chan, 2013).

Estima-se que nos EUA, em 1900, estariam em circulação perto de 4000 carros, sendo que os carros elétricos representavam um terço do total (NPR, 2011). Em 1897, uma companhia de táxis de Nova Iorque cria aquela que viria a ser a primeira frota de carros elétricos

Os veículos elétricos, tal como hoje, já no fim do século XIX e início do século XX tinham inúmeras vantagens em relação aos concorrentes. Os VMCI dispunham de um sistema de mudanças bastante difícil de operar e emitiam ruído. Os veículos movidos a vapor necessitavam de ser abastecidos de água com frequência e o seu motor no Inverno poderia demorar 45 minutos a arrancar (Chan, 2013).

O declínio nas vendas de VE inicia-se com a invenção do arranque elétrico nos veículos com motor de combustão interna por Charles Kettering, em 1912, e com o início da produção em massa de VMCI, por Henry Ford, e a sua consequente diminuição de preço.

Os veículos elétricos só voltaram a estar na ordem do dia nos anos 70 do século XX, devido à crise do petróleo que decorreu de 1973 a 1974. Esta crise foi consequência do embargo feito pelos países árabes membros da Organização de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) aos EUA e a outras nações, resultando num aumento do preço do petróleo, que em pouco mais de 5 meses quadruplicou (Smith, Meeker, & Sharma, 2011).

Com a crise do petróleo referida percebeu-se que era urgente encontrar soluções viáveis, sendo o carro elétrico posto de novo em discussão. Contudo, os investimentos feitos nessa altura de forma a viabilizar a hipótese de substituir os VMCI não tiveram resultados na prática.

Na Figura 2.1 encontram-se esquematizada a ordem cronológica através da qual se deu a evolução histórica dos veículos elétricos.

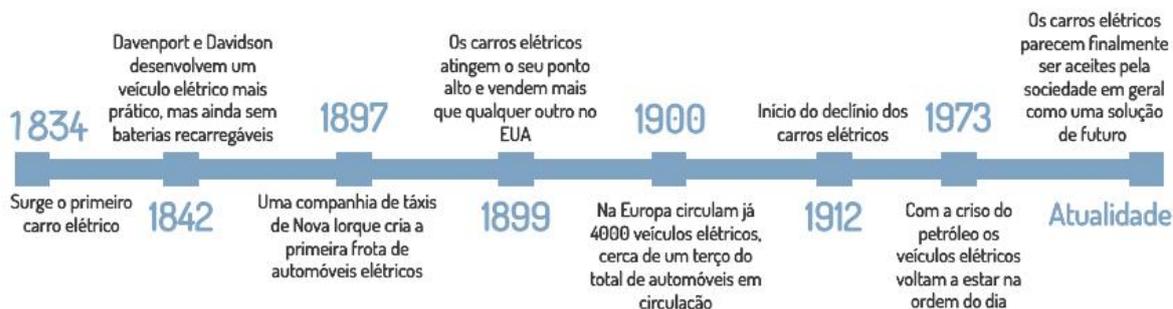


Figura 2.1 Linha cronológica da história dos veículos elétricos

2.1.2. Carros elétricos: Atualidade

A atualidade dos VE caracteriza-se por grandes avanços tecnológicos que têm sido alavancados pelas preocupações ambientais dos governos, organizações e dos próprios cidadãos.

O carro elétrico começa a ser a alternativa óbvia, principalmente quando há já países a definirem datas bastante próximas para proibirem a comercialização de veículos a gasolina e gasóleo. Exemplo disso é a Noruega, que planeia proibir a venda deste tipo de automóveis já em 2025. Também o Reino Unido, Países Baixos, França e até a Alemanha, país onde estão sediados fabricantes como a Volkswagen, Mercedes-Benz e Porsche, preveem implementar medidas semelhantes num futuro próximo.

Ainda não é visível esta mudança de paradigma, pois os veículos elétricos em circulação são ainda muitos poucos quando comparados com os seus concorrentes a gasolina ou a gasóleo, mas parece avizinhar-se um momento disruptivo no setor dos transportes.

Em 2017, foram vendidos 807.576 carros totalmente elétricos e em conjunto com os automóveis híbridos Plug-in tiveram um aumento nas vendas de 58% em relação a 2016 (EV Volumes, n.d.).

Os fabricantes de automóveis estão a apostar em força na produção de modelos elétricos. A Volvo, por exemplo, anunciou que passará, já em 2019, a produzir unicamente modelos com motores elétricos, o que antevê uma revolução para breve.

Esta forte aposta pode ser ilustrada pela Tabela 2.1 onde se apresentam os principais modelos de veículos elétricos disponíveis em 2018 e em 2013. Observa-se um aumento do número dos modelos mais comuns de 10 para 30 em apenas 5 anos.

Tabela 2.1 Principais modelos de carros elétricos disponíveis no mercado em 2018 e 2013 (Fontainhas, 2013; LugEnergy, 2018)

Veículos Elétricos		
2018		2013
BMW I3	Renault Twizy	Coda Automotive
Citroën e-Berligo	Renault zoe	Ford C-MAX ENERGI
Chevrolet Bolt	Smart Fortwo Electric	For Fusion ENERGI
Citroën Mehari	Smart Forfour Electric	Ford Focus
Ford Focus	Volkswagen E-UP	Honda Fit EV
Hyunday Ioniq	Mercedes Classe B Eléctrico	Mitsubishi i-Miev
Kia Soul	Volkswagen E-Golf	Nissan Leaf
Mia Electric	Tesla Model 3	SMART Fortwo Electric
Mitsubishi i-Miev	Tesla Model X	Tesla Model S
Nissan Leaf	Tesla Model S	Toyota RAV-4 EV
Nissan e-NV200	Indica Vista	
Renault Fluence	Jaguar I-Pace	
Renault Kangoo ZE	Citroën C-ZERO	
Peugeot Partner	Fiat 500e	
Honda Clarity	Smart ED	

2.1.3. Veículos Elétricos em Portugal

Em Portugal, apesar das vendas baterem recordes a cada ano, a quota de mercado dos veículos elétricos é ainda pouco significativa, fixando-se em 2017 em 1,9%. Em todo o caso, é interessante constatar que o aumento da quota tem vindo a ser conseguido pela conquista de terreno aos carros a diesel, que verificaram uma diminuição do seu peso percentual no total de veículos a circular em Portugal (UVE, 2018).

Num país que tem apostado fortemente nas energias renováveis, batendo recordes de produção e consumo todos os dias de energia “limpa”, a substituição dos veículos tradicionais por elétricos poderia ser uma aposta repleta de vantagens económicas como a

diminuição da importação de combustíveis fósseis e a consequente não dependência das flutuações de um mercado muito incerto e ambientais tal como o decréscimo das emissões de gases com efeito de estufa (GEE).

Portugal tem também apostado na melhoria e alargamento da rede pública de postos de carregamento de veículos elétricos que conta já com mais de 1250 postos espalhados por todo o país e ilhas. A rede inclui ainda postos de carregamento rápido como é possível constatar a partir da Figura 2.2 onde se apresenta um mapa com a distribuição geográfica dos postos (MOBI.E, 2018). No que concerne à rede de postos de carregamento, os números estão abaixo do esperado em 2018, justificado pela crise económica que afetou Portugal e os restantes países da Europa que levou a uma paragem quase forçada de todos os projetos em curso no que aos carros elétricos diz respeito.

Esta rede de postos públicos pode ainda ser utilizada de forma gratuita, facto que irá mudar num futuro próximo. Era esperado que o pagamento pela utilização deste serviço acontecesse já no final do ano de 2017, mas foi adiado por tempo indeterminado.



Figura 2.2 Rede de postos de carregamento públicos em Portugal (MOBI.E, 2018)

2.1.4. Políticas de incentivo à aquisição de veículos elétricos

2.1.4.1. Europa

A grande maioria dos países europeus tem vindo a contemplar nos seus Orçamentos de Estado medidas que visam o incentivo à compra de carros elétricos tanto por parte de pessoas individuais como de pessoas coletivas. Os apoios na sua grande maioria passam pela isenção de impostos, comparticipação com um valor definido na compra do carro ou ambos.

A Alemanha isentou os veículos elétricos do pagamento do imposto anual de circulação por um período de dez anos a partir da data do seu primeiro registo, o mesmo fez a Itália ainda que por um período menor (5 anos).

Também a França, entre outras medidas, garantiu um apoio no valor de 4000€ a quem trocasse um automóvel a diesel com 11 ou mais anos por um elétrico.

Apesar destes incentivos serem uma tendência crescente na Europa, como se verifica na Tabela 2.2, há ainda países como a Estónia, Lituânia ou a Croácia que não têm, para já, qualquer estrutura de apoio à mobilidade elétrica implementada. (ACEA, 2017)

2.1.4.2. Portugal

Portugal tem também definidas e/ou implementadas estratégias que visam estimular a população a adquirir veículos com motorizações elétricas. No campo fiscal os detentores de VE estão isentos do pagamento do Imposto Único de Circulação (IUC) (Diário da República, 2018).

No momento de aquisição do carro, o seu preço final não incluirá o Imposto Sobre Veículos (ISV) (Fontes, 2018).

Em 2018, manteve-se a medida de incentivo à compra de veículos movidos 100% a eletricidade, que consiste na atribuição de unidades de incentivo no valor de 2250€ por cada veículo novo, sem matrícula. No presente ano, serão atribuídas unidades de incentivo até ao limite máximo de 1000 unidades. Tanto pessoas singulares como coletivas podem usufruir, sendo que estas últimas podem beneficiar de 5 unidades de incentivo na compra de 5 viaturas enquanto que pessoas singulares apenas podem ser beneficiárias de 1 unidade (Fontes, 2018).

Tabela 2.2 Quadro-resumo dos incentivos à aquisição de veículos nalguns países europeus.(ACEA, 2017)

País	Incentivos
Portugal	<ul style="list-style-type: none"> – Isenção de IUC; – Isenção de ISV; – Apoio no valor 2250€ por cada veículo novo adquirido.
Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> – Isenção de pagamento de imposto de circulação durante 10 anos.
Itália	<ul style="list-style-type: none"> – Isenção de pagamento de imposto de circulação durante 5 anos.
França	<ul style="list-style-type: none"> – Apoio no valor 4000€ por cada veículo novo adquirido.
Áustria	<ul style="list-style-type: none"> – Isenção de pagamento de imposto sobre o consumo/poluição dos combustíveis;
Bélgica	<ul style="list-style-type: none"> – Os VE pagam a taxa mais baixa de imposto de circulação; – Nalgumas regiões, as empresas que possuem VE beneficiam de incentivos financeiros.
Dinamarca	<ul style="list-style-type: none"> – Os veículos elétricos pagam apenas 40% do imposto de registo.
Polónia	<ul style="list-style-type: none"> – Os veículos elétricos estão isentos do pagamento do imposto de registo.

2.1.5. Impacte Ambiental

A evolução tecnológica dos VE tem sido alavancada pela preocupação da sociedade com o meio ambiente. A Europa e os EUA têm vindo, na última década, a implementar programas de apoio ao desenvolvimento de tecnologias limpas, ou seja, tecnologias que permitam o decréscimo das emissões de CO₂.

Os VMCI são responsáveis por uma importante parte das emissões de GEE e o setor dos transportes produz, a nível mundial, um quarto das emissões de CO₂. Estes números não podem ser ignorados e é aqui que entram os carros elétricos.

No entanto, nem tudo é bom, pois ao substituir um MVCI por um VE pode estar apenas a transferir-se a emissão de CO₂ de uma fase do ciclo de vida de um automóvel para outra. Ou seja, ao trocar um MVCI por um VE diminuem-se as emissões de GEE aquando da sua utilização, mas estas podem ver um aumento noutras fases do ciclo de vida do carro. A fase concreta em que se pode dar o aumento mais significativo não diz respeito diretamente à produção ou utilização do carro elétrico, mas sim à energia que este consome. A produção de eletricidade pode ter um peso preponderante nas emissões de GEE, dependendo da fonte a partir da qual este é produzida.

2.1.6. Vantagens e desvantagens do Carro Elétrico

Na hora de adquirir um veículo seja ele de que tipo for, por se tratar de um bem com um custo de aquisição elevado, é necessário avaliar as vantagens e desvantagens de cada modelo.

No caso concreto da aquisição de um veículo elétrico, os aspetos a ponderar são muitos, principalmente os negativos, que ao longo da história têm vindo a inviabilizar a sua definitiva implementação no mercado automóvel.

Nesta secção são apresentadas e resumidas na Tabela 2.3 as vantagens e as desvantagens de possuir um VE.

Tabela 2.3 Resumo das principais vantagens e desvantagens dos veículos elétricos.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">– Eficiência;– Manutenção;– Condução agradável;– Emissões de GEE;– Travagem regenerativa;– Ausência de ruído;– Incentivos fiscais;– Diminuição das importações;– Preço da eletricidade.	<ul style="list-style-type: none">– Custo de aquisição;– Aluguer da bateria;– Tempo de recarga;– Autonomia.

2.1.6.1. Benefícios

Eficiência

A eficiência dos motores elétricos é talvez umas das maiores vantagens em relação aos motores de combustão. Estes últimos convertem apenas cerca de 20% da energia fornecida pelo combustível fóssil em energia útil, enquanto que no caso dos VE essa conversão ronda os 70%.

Manutenção

Os carros elétricos têm consideravelmente menos peças sujeitas a desgaste, não usam óleos do motor, filtros ou correias. Por isso não necessitam de manutenção tão exaustiva quanto os seus concorrentes VMCI.

Condução agradável

Os VE, por não terem sistema de embraiagem, permitem ao seu utilizador uma experiência de condução agradável e silenciosa (EDP, n.d.).

Emissões de GEE

Esta é o ponto que desperta mais interesse quando se fala de adquirir um veículo movido 100% a energia elétrica. Na sua fase de utilização a não emissão de gases de efeito estufa é, seguramente, uma das maiores vantagens dos carros elétricos.

Apesar disso, este é também um ponto que gera alguma controvérsia, pois, analisando todo o ciclo de vida do VE, verifica-se que noutras fases da vida do carro, como a sua produção e na geração de eletricidade, são emitidos gases de efeito estufa (Teixeira & Sodré, 2018).

Travagem regenerativa

A possibilidade de recuperar energia aquando da travagem é uma grande vantagem dos carros elétricos. O potencial de regeneração depende do tipo de condução e do próprio veículo e o seu estudo é muito importante, uma vez que sendo a autonomia ainda um problema, qualquer possibilidade de otimização desse mesmo parâmetro deve ser analisada com afinco (Björnsson & Karlsson, 2016).

Diminuição das importações

Portugal importa, anualmente, entre 7000 a 10000 milhões de euros (Ministério do Ambiente Ordenamento do Território e Energia, 2016) de combustíveis fósseis o que continua a ter um peso demasiado grande nas contas finais, que deveriam sempre pender mais para o lado das exportações, o que nem sempre acontece.

Os veículos elétricos poderiam, no caso português, trazer um equilíbrio à balança comercial do país, uma vez que ao invés do que acontece com os derivados do petróleo, a energia elétrica é na sua grande maioria produzida internamente e em determinados momentos por haver produção em excesso o país tem inclusivamente que suportar custos para que países como a Espanha ou França recebam nas suas redes a energia elétrica produzida em excesso em Portugal. Com a introdução da mobilidade elétrica o consumo dessa energia em excesso estaria praticamente assegurado.

Preço da eletricidade

No ponto anterior, salientou-se a necessidade de equilibrar a balança comercial portuguesa, mas não é só por isso que a dependência de petróleo e seus derivados é tida como pouco benéfica para um país.

A importação de um bem ou serviço, torna qualquer economia dependente das oscilações de preços, que nem sempre são fáceis de controlar. O preço do petróleo é influenciado por inúmeros fatores, sejam eles políticos, macroeconómicos ou climáticos.

O preço da eletricidade é, quando comparado com o dos combustíveis fósseis, muito mais estável e, da análise do gráfico da **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, é também possível observar que o seu aumento foi menor no mesmo período de tempo.

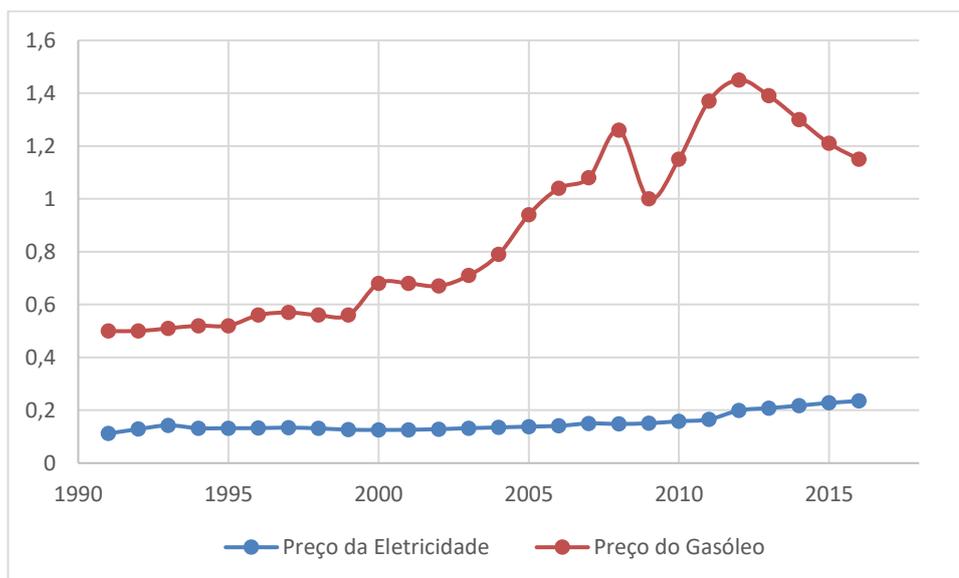


Figura 2.3 Evolução cronológica do preço da energia elétrica e do gásóleo (Pordata, 2017)

2.1.6.2. Desvantagens

Custo de aquisição

O primeiro fator que é tido em conta aquando da aquisição de um veículo, seja ele de que tipo for, é o preço. Os VE têm ainda um custo de aquisição elevado quando comparados com os VMCI, pois, como ainda não se afirmaram definitivamente no mercado a sua produção ainda não é grande o suficiente para reduzir o preço. Outro problema é o custo da bateria, que tem um peso significativo no custo total do veículo.

Aluguer da bateria

O aluguer da bateria apesar de à primeira vista parecer uma vantagem, pois reduz o custo de aquisição da viatura, a médio prazo resulta num custo extra que pode ser mensal ou anual. As baterias são ainda uma tecnologia em desenvolvimento, visando as investigações nesta matéria a diminuição do seu peso e custo. Mas, por enquanto, incluem-se ainda no quadro das desvantagens por representarem uma fatia considerável do preço final do carro elétrico (Fontaínhas, 2013).

Tempo de recarga

Apesar de já existirem postos de carregamento rápido, nos quais se atingem percentagens de carregamento de 80% em cerca de 30 minutos, essa não é ainda uma realidade implementada em massa na rede nacional de postos de carregamento. Posto isto, o tempo que um VE demora a recarregar o conjunto de baterias na sua totalidade é ainda uma barreira à aquisição deste tipo de veículos.

Autonomia

Este é um problema que se relaciona diretamente com o ponto anterior. Se retirarmos da equação os veículos elétricos de alta gama, como é o caso do modelo Roadster da Tesla que ainda não está a ser comercializado, mas que na sua versão base apresentará uma autonomia de 1000km por carga (Tesla, 2018), os restantes carros no mercado têm uma autonomia que ronda os 300km por carregamento. Este facto condiciona o tipo de clientes a quem estes carros podem ser vendidos, destinando-se na sua grande maioria a consumidores que no seu dia a dia efetuam percursos de cidade com distâncias relativamente curtas, o que não se torna atrativo por exemplo para as empresas cujas viaturas efetuam viagens de longa distância diariamente.

2.2. Consumidor Intensivo de Energia

Para além das poupanças a nível financeiro, é também essencial ter em conta o consumo de energia que pode ser evitado com a introdução de medidas que visam a promoção da eficiência energética. O SUCH, e em particular a sua frota automóvel, enquadra-se legalmente como um Consumidor Intensivo de Energia.

A legislação portuguesa define como Consumidor Intensivo de Energia (CIE), toda e qualquer instalação que consuma anualmente mais de 500 toneladas equivalentes de petróleo (500tep/ano).

No caso específico de empresas de transportes e empresas com frotas próprias consumidoras intensivas de energia, como é o caso do SUCH, existe legislação nacional e comunitária que regulamenta estas atividades. A referida legislação obriga a auditorias energéticas regulares e à apresentação de planos de racionalização.

Os planos de racionalização referidos estabelecem as metas de redução do consumo, têm uma abrangência temporal de três anos e têm ainda que ser aprovados pelas Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG). (Ministério da Indústria e Energia, 1991)

2.2.1. Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia

Segundo o Decreto-Lei n.º 71/2008 de 15 de Abril o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) é, como o próprio nome indica, um sistema implementado com o intuito de regular os consumos energéticos das instalações CIE e promover a sua eficiência energética.

O SGCIE separa as instalações consumidoras de energia em duas categorias :

- Entre 500 tep/ano e 1000 tep/ano;
- > 1000 tep/ano.

As instalações consumidoras de mais de 500 e menos de 1000 estão obrigadas a realizar auditorias energéticas de 8 em 8 anos, enquanto que as que consomem mais de 1000 tep/ano têm que ser auditadas de 6 em 6 anos.

Como também já foi referido, estas instalações estão obrigadas a apresentar planos de racionalização de energia (PREn), planos esses que têm por base as auditorias energéticas obrigatórias e preveem a implementação das medidas nos primeiros três anos. O PREn engloba também metas que dizem respeito à intensidade energética e carbónica.

Depois de aprovados pela DGEG, os PREn passam a denominar-se Acordos de Racionalização dos Consumos de Energia (ARCE).

O não cumprimento das metas definidas no ARCE implica:

- O pagamento de 50€ por cada tep/ano não evitado, sempre que houver um desvio de 25% nos valores estabelecidos;
- Quando o desvio for igual ou superior a 50%, para além de implicar o pagamento previsto no ponto anterior, implica ainda o ressarcimento dos apoios previstos para o incentivo à promoção da eficiência energética. (Diário da Republica, 2008)

3. ANÁLISE DA FROTA

A frota do SUCH é neste momento composta por 246 veículos, desses 193 são ligeiros e os restantes 44 são veículos pesados. A lista de veículos da frota do SUCH encontra-se detalhada no Anexo C.

A análise deste trabalho foca-se nos veículos ligeiros, pois serão esses que posteriormente, serão comparados com veículos semelhantes, mas movidos a eletricidade. Os veículos pesados movidos exclusivamente a eletricidade estão ainda em fase de desenvolvimento, por isso o mercado não apresenta, para já, soluções. Apesar disso, marcas como é o caso da Mercedes estão a desenvolver um trabalho efetivo nesta matéria.

O grupo de veículos analisados que corresponde à parte da frota que contém apenas viaturas ligeiras apresenta características bastante heterogéneas. Existem veículos ligeiros de passageiros e de mercadorias, veículos adquiridos muito recentemente (menos de um ano) e outros bastante antigos. Verifica-se também uma grand diversidade de utilização, quer-se com isto dizer as distâncias percorridas por cada carro num ano.

Por se tratar de uma frota com uma dimensão considerável, procedeu-se a uma seleção dos veículos ditos críticos e por críticos entenda-se aqueles que comportam um volume de custos considerável.

Para além dos custos, a frota será também analisada do ponto de vista energético, ou seja, qual a energia que cada viatura consome.

3.1. Custos de utilização

Neste subcapítulo são explanados os custos de utilização associados aos VMCI e aos VE, que apesar de não diferirem muito no tipo, diferem no peso que cada um toma no valor final de quanto custa possuir um veículo elétrico ou com motor de combustão interna.

Na Tabela 3.1 são indicados os custos que terão influência e, por isso, serão considerados no estudo.

Tabela 3.1 Custos associados à utilização de um automóvel

Custo de combustível	C_c
Custo de eletricidade	C_e
Custo de manutenção	C_m
Custo de imposto (IUC)	C_{IUC}

Nos automóveis movidos a eletricidade, são considerados os custos de eletricidade e manutenção, pois estão isentos do pagamento de Imposto Único de Circulação. Nos VMCI os custos a ter em conta são custos com combustível, manutenção e IUC.

As equações (3.1) e (3.2) resumem a forma como será calculado o custo total de cada veículo.

$$Custo\ Total_{VE} = C_e + C_m \quad (3.1)$$

$$Custo\ Total_{VMCI} = C_c + C_m + C_{IUC} \quad (3.2)$$

Neste capítulo, é feita uma análise da atual frota do SUCH. Esta é apenas constituída por veículos com motor de combustão interna, por isso com base na equação (3.2) determinaram-se quais os veículos que apresentam o pior desempenho e que tendo isso em conta serão possíveis candidatos a serem substituídos por carros elétricos.

3.1.1. Custo de combustível

É talvez a peça chave desta análise, pois nos dias de hoje e em especial em Portugal o custo do combustível é um fator que assume um peso considerável na utilização de um carro e que está sujeito a muita instabilidade, pois o preço dos combustíveis fósseis é extremamente sensível a fatores externos sejam eles políticos, sociais ou económicos.

O SUCH tem postos de abastecimento próprios nas Direções Regionais, adquirindo o combustível, mais propriamente gasóleo, a preços mais baixos que aqueles que são praticados nos postos de abastecimento acessíveis ao cidadão comum.

Contratualmente, o SUCH, no período compreendido entre 1 de maio de 2017 e 30 de abril de 2018, adquiriu gasóleo a 1,329€/litro (IVA incluído) tendo um desconto de quantidade de 0,158€/litro. Em suma, o valor final de um litro de gasóleo foi no período acima mencionado de 1,171€. Este será o valor considerado para efeitos de cálculo.

3.1.2. Custo de manutenção

Os custos associados à manutenção de um automóvel dependem de muitos fatores como a idade do veículo, os quilómetros percorridos, a marca, etc...

Durante o ano que passou (2017) a manutenção dos veículos ligeiros da empresa ascendeu aos 209.236,08€.

Por não haver dados para cada viatura em concreto, foi necessário atribuir a cada uma um valor para os custos de manutenção, essa atribuição foi feita com base no número de quilómetros percorridos (x) segundo a equação **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

$$C_{m,i} = \frac{C_{m,total}}{x_{total}} \times x_i, \text{ em que } i \text{ indica a viatura} \quad (3.3)$$

3.1.3. Custo de impostos (IUC)

A análise contempla também o valor gasto no pagamento do Imposto Único de Circulação. Em 2017, o SUCH despendeu de 6.209,78€ para pagamento do IUC dos veículos ligeiros.

O valor do IUC depende de dois fatores: a cilindrada do veículo e a quantidade de CO2 que este emite. Não dispondo de informação detalhada sobre todos os veículos, informação essa que permitiria uma análise mais pormenorizada e aproximada tanto quanto possível da realidade, foi estimado tal como para um custo do combustível um valor para cada viatura ($C_{IUC,i}$) segundo a equação (3.4).

$$C_{IUC,i} = \frac{C_{IUC,total}}{\text{Número de viaturas ligeiras}} \quad (3.4)$$

3.1.4. Custo de eletricidade

Valor essencial no cálculo dos custos afetos à utilização do carro elétrico, este será dividido em duas parcelas: o custo efetivo do consumo de eletricidade e o custo relativo à aquisição e implementação dos postos de carregamento.

O custo com o consumo depende de fatores como o contrato entre a empresa e a entidade que fornece a energia ou as oscilações do setor energético.

Quanto aos postos de carregamento, estes têm um grande impacto nas contas finais, pois o seu valor de aquisição é ainda elevado. Se no caso de particulares os postos públicos são suficientes, para uma empresa que disponha de vários veículos elétricos torna-se praticamente indispensável dispor dos seus próprios postos de carregamento.

3.1.5. Custo total

Com base na equação (3.2) determinou-se o custo total para toda as viaturas que compõem a frota.

Na Tabela 3.2 são referidas as 10 viaturas que em 2017 apresentar os valores mais elevados no que diz respeito aos custos de utilização por quilómetro percorrido.

As viaturas que integram a frota são de diversos modelos e tipos, por isso e de maneira a reduzir o erro ao comparar com os custos que serão calculados para as viaturas elétricas, foi determinado um custo médio por quilómetro percorrido e será esse o valor a utilizar como termo de comparação.

Custo médio por viatura 0,19 €/km

Tabela 3.2 Viaturas que apresentaram o maior custo de utilização no ano de 2017

	Matrícula	Modelo	Custo total	Custo por quilómetro percorrido
1	50-51-ML	Mercedes Sprinter	484,34€	1,71€/km
2	56-AA-50	Mercedes Sprinter	288,16€	1,60€/km
3	33-64-NE	Mercedes Sprinter	121,43€	0,54€/km
4	50-FD-33	Citröen Jumper	247,43€	0,35€/km
5	48-MV-06	Iveco Daily	14639,81€	0,34€/km
6	11-FM-76	Citröen Jumper	1420,38€	0,29€/km
7	80-46-SL	Mitsubishi Canter	4388,90€	0,28€/km
8	39-FO-31	Toyota	2930,02€	0,27€/km
9	44-87-VL	Mercedes Sprinter	4216,24€	0,27€/km
10	60-19-TC	Mercedes Sprinter	6641,73€	0,27€/km

3.2. Análise Energética

A análise energética é também aqui um ponto fundamental, pois com a introdução de carros elétricos pretende-se não só que custos sejam reduzidos, mas também que o mesmo aconteça com o consumo de energia, pois enquanto CIE, o SUCH necessita de apresentar nos planos de racionalização medidas que tenham efeitos significativos na redução da sua dependência energética. Mais uma vez os VE são a aposta também neste campo, ou seja, a sua introdução na frota seria também uma medida a incluir no próximo PREn.

Em 2017, com a consolidação das medidas previstas no PREn para o triénio que iniciou em 2016, a energia total consumida pelas viaturas ligeiras viu uma ligeira diminuição fixando no valor aproximado de 334tep, valor este que foi determinado com base na Portaria n.º 228/90 de 27 de Março.

Nos cálculos considerou-se que 1000l de gasóleo correspondem a 0,835ton e que fator de conversão de toneladas de gasóleo para toneladas equivalentes de petróleo assume o valor de 1,045, tudo isto segundo a portaria referida no parágrafo anterior, resultando assim na equação (3.5), na qual G representa o total de gasóleo consumido em 2017.

$$E_{consumida}[tep] = \frac{0,835[ton]}{1000[l]} \times G[l] \times 1,045 \left[\frac{tep}{ton} \right] \quad (3.5)$$

Considerando também nesta análise as viaturas pesadas que em 2017 apresentaram um consumo de energia no valor de 400tep, a frota passa largamente a linha dos 500tep.

Esta análise energética será posteriormente essencial na previsão da influência da introdução dos veículos elétricos no valor anual de consumo de energia por parte do SUCH.

Tabela 3.3 Valores totais de consumo de energia em 2017

	Gasóleo consumido (G)	Quilómetros percorridos	Gasóleo consumido	Energia consumida (E)
	[l]	[km]	[ton]	[tep]
Viaturas Ligeira	383166,34	4231936,00	319,94	334,34
Viaturas Pesadas	457828,33	2088071,00	382,29	399,49
			TOTAL	733,83

Tal como para os custos é essencial determinar não só quais as viaturas que consomem mais energia (Tabela 3.4), mas também o valor médio deste parâmetro para fins de comparação.

As viaturas mencionadas na Tabela 3.4 são as que apresentam maiores consumos de energia e, para além disso, são também viaturas cujos modelos o mercado oferece soluções idênticas e bastante interessantes na versão elétrica.

Consumo médio por viatura

1,76 tep/ano

Tabela 3.4 Viaturas com maior consumo de energia

	Matrícula	Modelo	<i>E</i> [tep]
1	25-LQ-80	Opel Corsa D Enjoy 1,3 CDTI Ecoflex	2,65
2	38-AE-91	Opel Corsa	2,34
3	99-IS-73	Ford Focus	2,28
4	20-PC-85	Volvo V40	2,24
5	66-IO-45	Ford Focus	2,22
6	68-IR-54	Ford Focus	2,07
7	25-LQ-19	Opel Corsa Van 1,3 CDTI	1,89
8	26-LQ-16	Opel Corsa D Enjoy 1,3 CDTI Ecoflex	1,86
9	25-LQ-22	Opel Corsa Van 1,3 CDTI	1,69
10	25-LQ-00	Opel Corsa Van 1,3 CDTI	1,68
TOTAL			20,92

4. INTRODUÇÃO DA MOBILIDADE ELÉTRICA

Depois de analisada a atual frota do SUCH e determinados os custos e consumos que esta comporta, neste capítulo estuda-se a forma mais viável para introduzir a mobilidade elétrica e por forma entenda-se a introdução através da aquisição de veículos ou através do aluguer dos mesmos.

De modo a que as conclusões retiradas desta dissertação pudessem ser de facto postas em prática, foi necessário recorrer a empresas do ramo automóvel solicitando-lhes que apresentassem propostas de aquisição e também de *renting*. Nesta solicitação foi pedido que as propostas incluíssem veículos ligeiro de mercadoria e de passageiros.

Depois de recolhidas e analisadas as várias propostas foram selecionadas aquelas que se apresentaram mais vantajosas para o SUCH, que tanto na vertente de aquisição como na de aluguer provêm da ZEEV (Anexos A.1 e A.2)

Por se tratar de uma medida experimental, o SUCH nesta primeira fase pretende adquirir/alugar apenas 10 viaturas.

4.1. Aquisição das viaturas

Num primeiro momento deste estudo colocou-se como única alternativa a aquisição das viaturas pensando que esta seria a melhor maneira de colocar os carros elétricos à disposição da empresa.

Como é do conhecimento geral, os veículos movidos 100% a eletricidade, apresentam ainda preços elevados, principalmente quando comparados com os seus concorrentes a gásóleo e a gasolina, por isso ao selecionar a proposta de aquisição mais vantajosa tornou-se essencial comparar não só com os custos das atuais viaturas como com os custos de adquirir e utilizar um veículo a diesel. Esta comparação teve como objetivo estimar os custos efetivos por quilómetro percorrido utilizando o VE ou o veículo a gásóleo.

Tabela 4.1 Custos de aquisição e utilização dos modelos elétricos

	Renault Kangoo ZE	Renault Zoe Life 40
Valor de aquisição	36.348,00 €	26.727,38 €
Eletricidade	594,00€	439,20 €/ano
Seguro	470,00 €/ano	470,00 €/ano
Manutenção Periódica	100,00 €/ano	100,00 €/ano
Custo por quilómetro percorrido	0,1247 €/km	0,1329 €/km

Na determinação dos custos supramencionados foram tidas em consideração as características referidas na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 Características da utilização dos veículos

Preço da eletricidade	[€/kWh]	0,12
Consumo (Renault Zoe Life 40)	[kWh/100km]	12,2
Consumo (Renault Kangoo ZE)	[kWh/100km]	16,5
Distância percorrida	[km/ano]	30000

O custo do kwh foi determinado tendo como referência o custo médio do kwh pago pelo SUCH em 2017.

Apesar do valor de aquisição ser elevado, os custos de utilização são bastante mais baixos que os de um carro a gasóleo.

No Capítulo 3, determinou-se o custo médio por quilómetro das viaturas que compõe a frota, custo este que se fixava nos 0,19€/km, valor que se encontra acima dos valores estimados para os carros elétricos.

4.1.1. Elétrico vs. Gasóleo

Para enriquecer o estudo e ajudar na tomada de decisão decidiu-se ainda realizar uma análise comparativa da aquisição de duas viaturas (uma elétrica e outra a gasóleo), pois comparar o custo por quilómetro de um carro elétrico novo com aqueles que integram a frota pode ser enganador. Os carros da frota do SUCH têm idades muito díspares, estados de conservação, etc...

Posto isto, tornou-se essencial comparar a aquisição de duas viaturas novas.

Tabela 4.3 Custos derivados da aquisição de viaturas

Veículo		Peugeot 208 Active 1,6 Blue Hdi	Renaul Zoe Life 40	Peugeot Partner L1 Premium	Renault Kangoo ZE
Tipo		Gasóleo	Eletricidade	Gasóleo	Eletricidade
Quilometragem anual	km/ano	30000,00	30000,00	30000,00	30000,00
Custo de Aquisição	€	20490,00	26756,10	20237,71	27682
Amortização (10 anos)	€/ano	2049,00	2675,61	2023,77	2768,20
Combustível	€/ano	1435,32	---	1714,41	---
Eletricidade	€/ano	---	439,20	---	594,00
Manutenção	€/ano	428,00	100,00	428,00	100,00
Carregadores	€	---	16850,00	---	16850,00
Amortização (15 anos)	€/ano	---	56,17	---	56,17
IUC	€/ano	135,00	---	135,00	---
Seguro	€/ano	500,00	470,00	500,00	470,00
Tributações Autónomas	€/ano	762,08		783,68	
Ano 1	€/km	0,1770	0,1247	0,1862	0,1329
Ano 2	€/km	0,1799	0,1272	0,1893	0,1356
Ano 3	€/km	0,1829	0,1297	0,1924	0,1382
Ano 4	€/km	0,1860	0,1322	0,1957	0,1410
Ano 5	€/km	0,1891	0,1348	0,1990	0,1438 ⁱ

Na Tabela 4.3 são referidos todos os custos que derivam da aquisição/utilização de quatro veículos, dois elétricos e dois com motor de combustão interna.

Com uma diferença no preço por km de apenas 5,23 cêntimos, ao fim do primeiro ano, a poupança ao utilizar o *Renault Zoe* ao invés do *Peugeot 208* ascende aos 1568,43€.

Passados 5 anos, os valores são ainda mais apelativos com uma poupança acumulada de 7990,57€, o investimento inicial correspondente à diferença de preços entre o carro elétrico e o a gasóleo é pago e o utilizador do carro elétrico, neste caso o SUCH, está já a retirar lucro em dispor de um veículo movido na sua totalidade a eletricidade.

O mesmo acontece se se compararem os valores obtidos para os modelos *Peugeot Partner* e *Renault Kangoo ZE*.

Ao fim de 5 anos a poupança atinge os 8132,25€, sendo também este valor suficiente para cobrir a diferença de preço na aquisição.

4.2. Aluguer das viaturas

O recurso ao aluguer de viaturas é cada vez mais uma opção vantajosa para as empresas, principalmente quando este aluguer envolve um número considerável de viaturas.

Com o pagamento de um valor mensal acordado, a empresa deixa de ter preocupações com a manutenção das viaturas, o pagamento de impostos e o pagamento de seguro.

De forma muito breve o aluguer de viaturas, por parte de empresas, é feito por um período de tempo que usualmente se fixa nos 5 anos após os quais a viatura é entregue à entidade responsável pelo aluguer e possivelmente substituída por uma nova.

Quando se trata de carros elétricos essas vantagens podem ainda pesar mais na preferência pelo *renting* ao invés da aquisição, por uma simples razão: as baterias.

As baterias continuam a representar o grande entrave à aquisição de VE, pois ao fim de alguns anos perdem eficiência e a sua troca comporta ainda custos elevados, também no caso da ocorrência de um pequeno acidente pode o banco de baterias pode ficar totalmente danificado o que levará também a necessidade de troca, daí o aluguer deste tipo de viaturas constituir uma opção mais segura.

Tal como para aquisição, foi pedido a algumas empresas do ramo que apresentassem propostas e posteriormente selecionada aquela que se mostrava mais vantajosa.

Da mesma forma que no subcapítulo anterior, comparou-se o aluguer de carros de elétricos com carros de modelos semelhantes nas suas versões a gásóleo e com os custos das atuais viaturas, neste caso recorrendo, para os carros a diesel aos valores do contrato que o SUCH tem com a Peugeot e que se encontram no Anexo B.

Tabela 4.4 Custos derivados do aluguer de viaturas

Veículo		Peugeot 208 Active 1,6 Blue Hdi	Renaul Zoe Life 40	Peugeot Partner L1 Premium	Renault Kangoo ZE
Tipo		Gasóleo	Eletricidade	Gasóleo	Eletricidade
Quilometragem anual	km/ano	30000,00	30000,00	30000,00	30000,00
Custo Mensal	€/mês	458,65	606,13	322,26	516,34
Combustível	€/ano	1435,32		1714,41	
Eletricidade	€/ano		439,20		594,00
Carregadores	€		16850,00		16850,00
Amortização (15 anos)	€/ano		56,17		56,17
Tributações Autónomas	€/ano	762,08		965,70	
Ano 1	€/km	0,2567	0,2590	0,2167	0,2282
Ano 2	€/km	0,2613	0,2641	0,2159	0,2327
Ano 3	€/km	0,2661	0,2694	0,2197	0,2374
Ano 4	€/km	0,2709	0,2747	0,2236	0,2421
Ano 5	€/km	0,2758	0,2802	0,2275	0,2469

Na Tabela 4.4 são apresentados os custos que derivam do aluguer das viaturas. Nesta tabela não são mencionados custos com manutenção, impostos ou seguro, pois estes estão incluídos no valor do aluguer mensal, menciona-se apenas o valor da tributação autónoma (TA) a pagar pela empresa no caso de optar pelo veículo a *diesel*. Os veículos elétricos estão isentos do pagamento de TA.

É necessário apenas uma análise rápida da Tabela 4.4, para perceber que não só o custo por quilómetro é mais elevado que no caso da compra, como também comporta mais custo optar pelos modelos elétricos.

4.3. Impacto da introdução da mobilidade elétrica no consumo de energia

Como já foi vindo a ser referido ao longo da dissertação, a poupança com os custos da frota não é o único objetivo pretende-se também avaliar o impacto que a introdução de VE poder ter na diminuição do consumo anual de energia.

O primeiro passo foi calcular a energia que as viaturas elétricas consomem durante um ano, considerando que nesta primeira fase seriam introduzidas apenas 10 unidades.

Tabela 4.5 Energia consumida pelos veículos elétricos

Modelo	Número de viaturas	E [tep]
Renaul Zoe Life 40	5	5,31
Renault Kangoo ZE	5	7,17
	TOTAL	12,48

A conversão de kWh consumidos para TEP é feita segundo a Portaria n.º 228/90 de 27 de Março, que diz que 1kWh corresponde 290×10^{-6} TEP. Consideraram-se as características das viaturas de aluguer. O cálculo foi feito através da equação (4.1).

$$E = Consumo \left[\frac{\text{kWh}}{\text{km}} \right] \times Distância\ percorrida \left[\frac{\text{km}}{\text{ano}} \right] \times 290 \times 10^{-6} \left[\frac{tep}{\text{kWh}} \right] \quad (4.1)$$

Destes cálculos resulta um consumo médio de energia por ano por veículo elétrico de 1,248tep. Recuperando o valor calculado no Capítulo 3 para o consumo médio por viatura da atual frota que se fixava em 1,76 tep/ano verifica-se, como aliás já era esperado, que os VE consomem menos energia, ainda assim, o valor é mais elevado do que aquilo que se poderia pensar.

Se se considerarem as dez viaturas referidas na Tabela 3.4 e estudando a sua substituição por veículos elétricos a redução no consumo anual de energia iria ser cerca de 3 pontos percentuais.

5. CONCLUSÕES

Neste capítulo congregam-se as conclusões e considerações finais sobre o trabalho desenvolvido e apresentado na dissertação.

A principal conclusão a retirar é que apesar do seu custo de aquisição ou valor de renda mensal elevados, os carros elétricos apresentam já vantagens incontornáveis e a curto prazo o investimento inicial ainda que alto é compensado.

Os veículos elétricos são cada vez mais uma aposta tanto da parte dos grandes fabricantes que têm vindo a colocar nos seus orçamentos o desenvolvimento desta tecnologia como uma prioridade, mas também os consumidores que investem na aquisição destes veículos, cada vez mais conscientes de que é uma escolha acertada tanto do ponto de vista financeiro como ambiental.

Se as poupanças com os custos de utilização são inegáveis, a melhoria das condições ambientais é ainda uma questão delicada, pois o impacto dos VE não é assim tão pequeno como se pode fazer crer.

No estudo que deu origem a esta dissertação tiraram-se conclusões esperadas e outras nem tanto.

Do ponto de vista energético, a introdução dos VE, faz cair a energia anualmente consumida em 3%, o que tendo em conta o investimento inicial, não é um valor muito elevado e que obriga a medidas adicionais na realização de um próximo PREn.

Do estudo, conclui-se também que a opção mais viável passa pela aquisição dos veículos, apesar de comportar um investimento inicial elevado e daí um risco superior ao qual acresce o risco associado ao tempo de vida útil das baterias que é ainda grande, o aluguer envolve custos mensais muito elevados que depois de feitas as contas não têm o retorno necessário, uma vez que o custo por quilómetro percorrido é bastante mais elevado. Posto isto o aluguer de viaturas elétricas não é opção.

Como referido no capítulo anterior, após 5 anos a diferença entre o valor de aquisição de um carro elétrico e um VMCI é paga apenas com recurso às poupanças acumuladas pelo menor custo de utilização do VE.

Relativamente àqueles que eram os objetivos iniciais do estágio curricular estes consideram-se cumpridos.

A realização do estágio curricular que culminou na presente dissertação foi deveras enriquecedor tanto do ponto de vista académico como pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEA, E. A. M. A. (2017). Overview of tax incentives for electric vehicles in the EU. *ACEA - European Automobile Manufacturers' Association*, (January), 2016–2019. Retrieved from http://www.acea.be/uploads/publications/EV_incentives_overview_2017.pdf
- ADENE. (2018). Mobilidade. Retrieved from <https://www.adene.pt/mobilidade/>
- Björnsson, L. H., & Karlsson, S. (2016). The potential for brake energy regeneration under Swedish conditions. *Applied Energy*, 168, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.01.051>
- Chan, C. C. (2013). The rise & Fall of electric vehicles in 1828-1930: Lessons learned. *Proceedings of the IEEE*, 101(1), 206–212. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2228370>
- Diário da Republica. (2008). Decreto-Lei n.º 71/2008 de 15 de Abril. *Act.Gov.Pt*, 2222–2226. Retrieved from [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Itens/Noticias/Documents/Aviso_21616.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Itens/Noticias/Documents/Aviso_21616.pdf)
- Diário da República. (2018). Orçamento Estado 2018. *Diário República*, 6768.
- EDP. (n.d.). Mobilidade Elétrica. Retrieved from <https://www.edp.pt/particulares/servicos/mobilidade-eletrica/#vantagens>
- EV Volumes. (n.d.). Global Plug-in Vehicle Sales for 2017 – Final Results. Retrieved from <http://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
- Fontainhas, J. (2013). Avaliação da viabilidade económica da aquisição de um veículo elétrico em Portugal, (Tese de Mestrado, Univeridade do Minho).
- Fontes, A. (2018). TRABALHO , SOLIDARIEDADE Gabinete de Estratégia e Planeamento Gabinete do Ministro, 2–4.
- LugEnergy. (2018). Modelos de Carros Eléctricos no Mercado. Retrieved from <https://www.lugenergy.pt/modelos-carros-eletricos/>
- Ministério da Indústria e Energia. (1991). Portaria n.º 228/90 de 27 de Março. *02.05.10_SistemasMotrizesLex*. Retrieved from <https://www.dre.pt/pdf1s/1990/03/07200/14911493.pdf>
- Ministério do Ambiente Ordenamento do Território e Energia. (2016). Electric mobility - Moving from black fuel to green power, 35. Retrieved from <http://www.crescimentoverde.gov.pt/wp-content/uploads/2014/10/PortugueseGreenMobility.pdf>
- MOBIE. (2018). No Title. Retrieved from <https://www.mobie.pt/map>
- NPR. (2011). The 100-Year History Of The Electric Car. Retrieved from <https://www.npr.org/2011/11/21/142365346/timeline-the-100-year-history-of-the-electric-car>
- Pordata. (2017). Preço da eletricidade para utilizadores domésticos em Portugal. Retrieved from <https://www.pordata.pt/DB/Europa/Ambiente+de+Consulta/Gráfico>
- Pordata. (2018a). Emissão de gases com efeito de estufa: total e por alguns sectores de emissão de gases. Retrieved from <https://www.pordata.pt/Europa/Emissão+de+gases+com+efeito+de+estufa+total+e+por+alguns+sectores+de+emissão+de+gases-1481-205324>

- Pordata. (2018b). Produção bruta de energia eléctrica. Retrieved from <https://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela#tabs-0>
- Smith, R. C., Meeker, M., & Sharma, P. (2011). Slaying the Dragon of Debt: 1973-74 Oil Crisis. Retrieved from <http://bancroft.berkeley.edu/ROHO/projects/debt/oilcrisis.html>
- Teixeira, A. C. R., & Sodr , J. R. (2018). Impacts of replacement of engine powered vehicles by electric vehicles on energy consumption and CO 2 emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59, 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.01.004>
- Tesla. (2018). Tesla Roadster. Retrieved from https://www.tesla.com/pt_PT/roadster
- UVE. (2018). Vendas em Portugal. Retrieved from <https://www.uve.pt/page/renault-zoe-campeao-vendas-2017/>

ANEXO A

Apêndice A.1 – Proposta de renting para o modelo elétrico Renault Zoe Life 40



Proposta de Renting

Proposta nº	Z013884G
Data:	19-07-2018
Consultor Comercial:	Luis Rodrigues
Cliente:	Such
Contribuinte:	0

Veículo: RENAULT ZOE LIFE 40	PVP da configuração s/ IVA:	26.756,10 €
Tipo de viatura: Hatchback Passageiros	Preço c/ desconto cliente s/IVA:	26.756,10 €
Prazo: 60 Meses	Opcionais (não viatura):	- €
Quilometragem total contratada: 150.000km	Total da configuração c/ IVA:	32.910,00 €
Valor do km por excesso s/ IVA: 0,0275 €	Entrada inicial s/ IVA:	- €
Valor do km por defeito s/ IVA: - 0,0138 €		
Renda mensal:	418,00 €	
Serviços:	81,33 €	
Manutenção	Incluído	0
Pneus	8	Reparação ilimitada de furos
Veículo de Substituição	Incluído 0Mn / 3x10 Av /30 Ac	Eléctrico ou combustão
Cobertura seguro automovel	Danos próprios	Franquia 2% (min 500€)
Seguro RC + Ocupantes	Incluído	Resp. Civil € 50.000.000
Assistência em Viagem	Incluído	Gestão de sinistros incluído
Gestão e Monit Frota	Não incluído	Franquia 500€
Total Mensal (s/IVA):	499,33 €	Cartão mobie Não incluído
IVA:	106,80 €	Via verde Não incluído
Renda Mensal (c/IVA):	606,13 €	

Apêndice A.2 – Proposta de renting para o modelo elétrico Renault Kangoo ZE



Proposta de Renting

Proposta nº	Z013884J
Data:	19-07-2018
Consultor Comercial:	Luis Rodrigues
Cliente:	Such
Contribuinte:	0

Veículo: RENAULT KANGOO ZE	PVP da configuração s/ IVA:	22.040,98 €
Tipo de viatura: Cargo van Mercadorias	Preço c/ desconto cliente s/IVA:	22.040,98 €
Prazo: 60 Meses	Opcionais (não viatura):	- €
Quilometragem total contratada: 150.000km	Total da configuração c/ IVA:	27.110,40 €
Valor do km por excesso s/ IVA: 0,0275 €	Entrada inicial s/ IVA:	- €
Valor do km por defeito s/ IVA: - 0,0138 €		
Renda mensal:		345,00 €
Serviços:		81,33 €
Manutenção	Incluído	
Pneus	8	
Veículo de Substituição	Incluído 0Mn / 3x10 Av /30 Ac	
Cobertura seguro automovel	Danos próprios	
Seguro RC + Ocupantes	Incluído	
Assistência em Viagem	Incluído	
Gestão e Monit Frota	Não incluído	
Total Mensal (s/IVA):		426,33 €
IVA:		90,01 €
Renda Mensal (c/IVA):		516,34 €

>>>> VEÍCULO COM STOCK LIMITADO <<<<	
Reparação ilimitada de furos	
Eléctrico ou combustão	
Franquia 2% (min 500€)	500,00 €
Resp. Civil € 50.000.000	
Gestão de sinistros incluído	
Franquia 500€	
Cartão mobie Não incluído	
Via verde Não incluído	

ANEXO B

Anexo B – Condições contratualizadas para o aluguer de viaturas a diesel

	Km/Ano	Manutenção	Pneus	Assistência em Viagem	Gestão de Frota	Gestão de Localização	TOTAL MENSAL
Peugeot 208 Active 1.6 BlueHDi 75 cv (ou equivalente)	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	373 €
Peugeot 308 SW Style 1.6 BlueHDi 100 CVM5 (ou equivalente)	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	283 €
Peugeot 508 Active 1.6 BlueHDi 120 cv (ou equivalente)	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	338 €
Peugeot 508 SW Active 1.6 BlueHDi 120 cv (ou equivalente)	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	318€
Peugeot Partner Premium 1.6 HDi 75 cv (ou equivalente)	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	262 €
P. Boxer L1H1 130cv	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	522 €
BMW i3	30.000	✓	✓	✓	✓	✓	1.173 €

Erro! A origem da referência não foi encontrada.

ANEXO C

Viaturas Ligeiras			
Viatura	Departamento	Viatura	Departamento
MERCEDES - SPRINTER	LAVIA	OPEL - CORSA	CALIM
RENAULT -	SEMC1	FORD - MONDEO	GFP
FORD -	CALIM	VOLVO - V40	DRN
VOLVO - V40	CA	VOLVO - V40	CA
PEUGEOT - PARTNER	ALHUC	VOLVO - V40	CA
PEUGEOT -	GFP	PEUGEOT - 307	CALIM
PEUGEOT - 306 XAD	COMPRAS	RENAULT -	SEMC1
CITRÖEN -	ALINFARM ED	RENAULT -	LAHFF
CITRÖEN - JUMPER	ALHUC	-	RESLOG
CITRÖEN - JUMPER	ALCHPC	OPEL -	SCM
CITRÖEN - JUMPER	ALHUC	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - JUMPER	ALHUC	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - JUMPER	ALHUC	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - BERLINGO	LARM	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - BERLINGO	ALHPORT	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - BERLINGO	ALPLG	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
CITRÖEN - BERLINGO	ALHUC	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	RESLOG
PEUGEOT -	CA	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	CCM
PEUGEOT -	GFP	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	SEMC1
PEUGEOT -	SCM	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
PEUGEOT -	HLA	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	CCM
MERCEDES - SPRINTER	ROHCC	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
PEUGEOT - PARTNER	LARM	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	SEMC4
OPEL -	CCM	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP
RENAULT -	CALIM	OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	RESLOG
		OPEL - CORSA VAN 1,3 CDTI	GFP

OPEL - CORSA D ENJOY 1,3 CDTI	HLA	CITRÖEN -	RESLOG
OPEL - CORSA D ENJOY 1,3 CDTI	SEMC1	MERCEDES - SPRINTER	LAHUC
OPEL - CORSA D ENJOY 1,3 CDTI	SSEE	MERCEDES - SPRINTER	GRCHSJ
OPEL - CORSA D ENJOY 1,3 CDTI	GFP	MERCEDES - SPRINTER	LATCH
RENAULT -	ROBEJ	PEUGEOT - PARTNER	ALSCME
RENAULT -	LOGLABC HLC	AUDI - A 4 (B8)	DRS
RENAULT -	LOGLABC HLC	CITRÖEN - JUMPER	ALCHCR
MERCEDES - SPRINTER	ROTMR	IVECO - DAILY	RESLOG
PEUGEOT - 206	RESLOG	IVECO - DAILY	RESLOG
MERCEDES - SPRINTER	LAVIA	MERCEDES - SPRINTER	RESLOG
MERCEDES - SPRINTER	LAVRL	MERCEDES - SPRINTER	GRCHS
FORD - TRANSIT	ALFAR	CITRÖEN - JUMPER	ALTCH
MERCEDES - SPRINTER	LAMGL	PEUGEOT - BOXER	ALPLG
MITSUBISHI - CANTER	LAMGL	RENAULT -	ROEVO
MERCEDES - SPRINTER	ROHJM	RENAULT - MASTER	RESLOG
MITSUBISHI - CANTER	LAVRL	RENAULT - MASTER	RESLOG
CITRÖEN - C5	GFP	RENAULT - MASTER	RESLOG
OPEL - CORSA	SEMC1	RENAULT - MASTER	RESLOG
CITRÖEN -	CALIM	MERCEDES - SPRINTER	LAHUC
CITRÖEN -	LAVIA	MERCEDES - SPRINTER	GRCHLO
CITRÖEN -	RHOSP	PEUGEOT -	CA
MITSUBISHI - CANTER	GRCHLO	PEUGEOT - 206	SEEM1
TOYOTA -	GRCOI	PEUGEOT -	GFP
PEUGEOT - PARTNER	LARM	PEUGEOT - BOXER	HUCEMC
PEUGEOT - 206 HDI	GFP	MERCEDES -	RDMACES AS
VOLKSWAGEN - CRAFTER	ROFAR	BMW - 320 D	DRC
PEUGEOT - PARTNER	SSSR	PEUGEOT - BOXER	ALHSJ
PEUGEOT - PARTNER	LAHFF	FORD - FOCUS	GSTPE
CITRÖEN - BERLINGO	LAHFF		

FORD - TRANSIT	LASJO	CITRÖEN - BERLINGO	CSEE
PEUGEOT - PARTNER	SEMC1	CITRÖEN - BERLINGO	GFP
MERCEDES - SPRINTER	RESLOG	MERCEDES - SPRINTER	LATCH
FORD - FOCUS	MAN	RENAULT - KANGOO	CSSR
FORD - FOCUS	DRS	CITRÖEN - BERLINGO	CALIM
MERCEDES - VITO	COMPRAS	CITRÖEN - BERLINGO	LAHFF
MERCEDES - SPRINTER	LALEI	CITRÖEN - BERLINGO	ALVIS
MERCEDES - SPRINTER	RDMCHLC	CITRÖEN -	GFP
RENAULT - EXPRESS	SEEM1	CITRÖEN -	LAMGL
RENAULT -	CHLCEMC	CITRÖEN - BERLINGO	ALVIS
RENAULT -	SEMC2	CITRÖEN -	GFP
RENAULT -	SEMC1	CITRÖEN -	GFP
RENAULT -	ROHSJ	CITRÖEN - BERLINGO	CCM
RENAULT -	SEMC4	CITRÖEN - BERLINGO	CCM
MERCEDES - SPRINTER	LAFUND	CITRÖEN - BERLINGO	CCM
MITSUBISHI - CANTER	LAMGL	CITRÖEN - BERLINGO	HSAEMC
CITRÖEN - XSARA	SCM	CITRÖEN - BERLINGO	HUCELC
FORD -	ALBRG	CITRÖEN - BERLINGO	CCM
FORD -	ALHSJ	CITRÖEN - BERLINGO	GFP
PEUGEOT - PARTNER	RESLOG	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC1
RENAULT - KANGOO	CHLOEEM	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC1
IVECO - DAILY	GRSRALG	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC3
IVECO - DAILY	RESLOG	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC4
IVECO - DAILY	RESLOG	CITRÖEN - BERLINGO	SEEM1
PEUGEOT - 807	CALIM	CITRÖEN -	ALFAR
CITRÖEN - BERLINGO	CHAEEM	CITRÖEN - BERLINGO	SEEM1
RENAULT -	ALTCH	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC2
CITRÖEN - BERLINGO	HSTELC	CITRÖEN - BERLINGO	SEMC3
CITRÖEN - BERLINGO	SEMC1		

Erro! A origem da referência não foi encontrada.

CITRÖEN - BERLINGO	SEMC4		PEUGEOT - BOXER	LAVIS
MERCEDES - SPRINTER	LAVIA		FORD - FOCUS	GFP
MERCEDES - SPRINTER	LATCH		FORD - FOCUS	LAHUC
FORD -	ALCUP2		FORD - FOCUS	GFP
FORD - TRANSIT	LAMGL		OPEL - CORSA D ENJOY 1,3 CDTI	GFP

i