

Redes de abastecimento para veículos elétricos

António Vilarinho Barbosa

Instituto Superior de Engenharia da Porto - Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Sistemas Automóveis - Janeiro 2012

Rua Dr. António Bernardino de Almeida , N 431

Porto, 4200-072

Resumo – este trabalho pretende reunir e integrar as diversas componentes e variáveis envolventes da rede de mobilidade elétrica em Portugal. Investigar quais os benefícios e principais obstáculos à massificação dos veículos elétricos relativamente e o seu potencial de difusão em zonas densamente povoadas. Avaliar os custos de carregamento em comparação com os veículos tradicionais . Analisar a disputa pelo controlo dos futuros lucros provenientes das novas tecnologias, entre os fabricantes de automóveis e os fornecedores de componentes. Por fim, as tendências para o futuro, quanto à eventual massificação dos veículos elétricos e a viabilidade do aproveitamento das baterias destes veículos numa rede estacionária de armazenamento, culminarão no capítulo 9, referente às conclusões.

I. INTRODUÇÃO

Neste trabalho são encontradas a actual realidade e os caminhos que estão a ser traçados para o desenvolvimento da rede de abastecimento de veículos não poluentes. O impacto da utilização de veículos elétricos no consumo de energia e os custos da sua utilização. Quais os obstáculos para a massificação dos veículos elétricos e de que modo esta nova tecnologia causa impacto, ao nível do consumo e de emissões de dióxido de carbono, nas fontes de energia actualmente disponíveis. O potencial de difusão dos veículos elétricos em áreas metropolitanas e que ações os fabricantes e fornecedores estão a tomar para desenvolver esta metodologia ecológica de mobilidade. De que modo podemos beneficiar com a utilização dos veículos elétricos como forma de armazenamento de energia para utilização em períodos de picos de consumo.

II. A MOBILIDADE ELÉTRICA

Em termos acumulados, de Janeiro a Dezembro 2011, as vendas de automóveis ligeiros de passageiros não foram além das 153.433 unidades, o que representa uma forte contração

do mercado de 31,3 por cento. As vendas de carros elétricos por sua vez superam as estimativas das marcas, que acreditam que ainda existe um longo caminho a percorrer.

[1]

	Dezembro 2011		Janeiro – Dezembro 2011	
Ligeiros de Passageiros ¹	11 207	-60,1%	153.433	-31,3%
Comerciais Ligeiros	5 518	-4,1%	34.888	-23,6%
Total de Ligeiros ²	16.725	-50,6%	188.321	-30,0%
Veículos Pesados	116	-68,9%	2.995	-17,3%
Total Mercado Automóvel	16.841	-50,8%	191.316	-29,9%

Tabela 1 – Vendas de veículos automóveis em Portugal

Portugal apostou numa Estratégia Nacional para a Energia (ENE), e posicionou-se como país pioneiro num modelo de mobilidade e consequentemente na vanguarda das energias renováveis, possibilitando a criação de um mercado para novos produtos e oportunidades, atractivos para as empresas nacionais e internacionais. A intenção do Governo nesta matéria foi expressa da seguinte maneira: “No âmbito da execução do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, o Governo pretende posicionar o País como pioneiro na adopção de novos modelos para a mobilidade, ambientalmente sustentáveis e que possam explorar a relação com a rede elétrica e a integração com as cidades. Para tal, o Governo entende ser necessário criar condições para a massificação do veículo elétrico, garantindo uma infraestrutura adequada à evolução do parque de veículos elétricos e o desenvolvimento de um modelo de serviço que permita a qualquer cidadão ou organização o acesso a toda e qualquer solução de mobilidade elétrica fornecida por qualquer construtor de veículos elétricos.” [2]

No que respeita à Propriedade Industrial, é interessante saber que os parceiros deste projecto, estão na vanguarda da tecnologia e alguns deles já possuem documentos de patentes,

como são os casos da EFACEC e da Siemens. Ao aceder ao sítio da mobilidade elétrica, pode-se constatar que na área dos parceiros, estes estão subdivididos por : Energia; Investigação e Inovação; Tecnologia. Importante será perceber se os restantes parceiros, possuem conhecimentos e/ou estão familiarizados com a Propriedade Industrial.[3]

III. FONTES DE ENERGIA

As fontes de energia são o principal obstáculo à comercialização dos veículos elétricos. Como no sistema de transportes rodoviário o veículo convencional não está ligado a uma fonte de energia exterior, como é o caso dos comboios elétricos, torna-se necessário o transporte desta e em quantidade suficiente por parte do veículo. É por esta razão, que na escolha da fonte de energia para um veículo é necessário ter em conta a sua densidade de energia (Wh/kg) e de potência (W/kg), de modo a ter autonomia e aceleração suficiente, respectivamente. Existem, no entanto, outro tipo de características desejadas tais como: rápido carregamento, descarregamento completo, baixo custo, ciclo de vida elevado, taxa de auto-descarregamento e de carregamento de alta eficiência, seguras, livres de manutenção, amigas do ambiente e recicláveis. [4]

Um relatório de 2010 revela que colocar carros elétricos em circulação pode conduzir a um aumento das emissões de dióxido de carbono, a menos que estes sejam abastecidos com energia “verde”. O relatório foi preparado para as associações ambientalistas Amigos da Terra - Europa, Greenpeace e Federação Europeia dos Transportes e Ambiente (T&E).

O estudo avisa que a legislação europeia que regula as emissões dos carros apresenta graves lacunas, ao autorizar os construtores automóveis a “compensar” a venda de veículos elétricos com a venda de veículos mais poluentes, que escapam aos limites de emissão definidos na legislação. Por cada carro elétrico vendido, os construtores automóveis beneficiam de 3,5 “supercréditos”, ou seja, a permissão de venda de 3,5 carros altamente poluentes, sem que as emissões desses veículos sejam contabilizadas no cálculo das emissões médias desse construtor (usadas para efeito de cumprimento dos limites de emissão).

O resultado desta regra é que a venda de 10 por cento de veículos elétricos pode levar a um aumento de 20 por cento no consumo de combustível e emissões de carbono no sector automóvel.

Por isso, as organizações ambientalistas apelam à eliminação da referência aos “supercréditos”, apelando a que esta correção seja já introduzida na proposta para regular as emissões dos veículos ligeiros de mercadorias, cuja adopção está agora em discussão.

Adicionalmente os ambientalistas esperam que todos os veículos elétricos vendidos no mercado Europeu venham dotados de uma tecnologia de abastecimento inteligente que permita que a energia usada para carregar as baterias seja sobretudo proveniente de fontes renováveis – como a eólica e a solar. [5]

IV. REDE ABASTECIMENTO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

A Rede de Mobilidade Elétrica em Portugal vai ser uma rede de abastecimento de veículos elétricos com ligação a vários pontos do País. Um total de 25 Municípios já aderiu à rede, que será dinamizada e gerida pelo consórcio Mobi.E. Nesta empresa a EDP Distribuição terá o controlo de pelo menos 51% do capital, ficando o restante disperso por outras entidades públicas e privadas, em participações de até 5% ou 10%, respectivamente.

Previra-se que até ao final do ano de 2011 estariam instalados 1300 pontos de carregamento normal e 50 de carregamento rápido, divididos por 25 municípios. Neste momento, a aplicação do site da Mobi E, rede de mobilidade elétrica em Portugal, que permite aceder a esta informação mostra 423 pontos de carregamento (tomadas) em 189 postos de carregamento (locais onde se pode carregar). Faz também parte do projeto instalar nos parques de estacionamento dos centros comerciais e dos aeroportos, bombas de gasolina, hotéis e garagens particulares. A rede contará com pontos de carregamento lento de baterias, com duração de 6 a 8 horas, que permite o aproveitamento da energia eólica produzida durante a noite, e pontos de carregamento rápido (em 20 a 30 minutos), para carregamentos feitos durante o dia.

O ponto de carregamento foi desenvolvido e concebido por um consórcio de empresas nacionais, que envolveu a Efacec,

EDP Inovação, Novabase, Critical Software, Inteli e o Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel (CEIIA). Em Maio, a multinacional alemã Siemens integrou-se no projecto.

Os denominados veículos elétricos plug-in, virão equipados com packs de baterias de ião-lítio e um cabo de ligação às tomadas de eletricidade para o carregamento. Por questões de segurança, será necessário comprar um adaptador para ligar o carro à tomada de casa.

Em princípio, a rede pública será mais utilizada durante o dia, para carregamentos rápidos das baterias (de 10 a 30 minutos). Hotéis, restaurantes, hipermercados e algumas mega-stores, como o Ikea ou a Decathlon, também poderão instalar postos de carregamento ao dispor dos seus clientes.

O pagamento será feito através do cartão pré-pago CHARG.E, da rede Mobi.E, que dá acesso aos pontos de abastecimento, sendo descontado o valor de cada carregamento. O montante a cobrar inclui a eletricidade consumida e uma taxa pelo serviço de carregamento.

Para a carga total, através de carregamento lentos de seis a oito horas, os utilizadores de veículos elétricos utilizarão o período nocturno, recorrendo às tomadas de eletricidade das garagens das suas casas ou dos seus condomínios. Tal como fazemos hoje com os telemóveis ou os computadores portáteis. As frotas de empresas serão recarregadas igualmente durante a noite, nos pontos de carga instalados nos parques de estacionamento.

A rede para a Mobilidade Elétrica é constituída por um conjunto de 25 municípios, – entre os quais Lisboa, Sintra, Porto, Gaia, Loures, Cascais, Braga, Almada, Guimarães, Coimbra, Leiria, Setúbal, Viana do Castelo, Aveiro, Torres Vedras, Santarém, Faro, Évora, Castelo Branco, Guarda e Beja – , que apresentam características de densidade populacional, de volume de tráfego automóvel e de proximidade geográfica com eixos viários estruturais, que potenciam a criação de uma rede homogénea para o lançamento da mobilidade elétrica em Portugal.

Os veículos elétricos funcionam como um enorme armazém da energia renovável produzida durante a noite que pode, posteriormente, ser inserida na rede durante o dia nas alturas

de maior procura. Ou seja, durante o período nocturno, de menor consumo, os veículos vão armazenado nas suas baterias a energia disponível na rede para, durante o dia, e enquanto estão estacionados, poderem eventualmente fornecer parte da energia das suas baterias para suprir os picos de consumo ocasionais. [6]

V. CUSTOS DE ABASTECIMENTO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Além das baixas emissões, outro factor a favor dos veículos elétricos é o actual preço dos combustíveis e a sua dependência do preço do petróleo. Na Figura 1 é indicada a evolução do preço dos combustíveis nos últimos anos. [4]

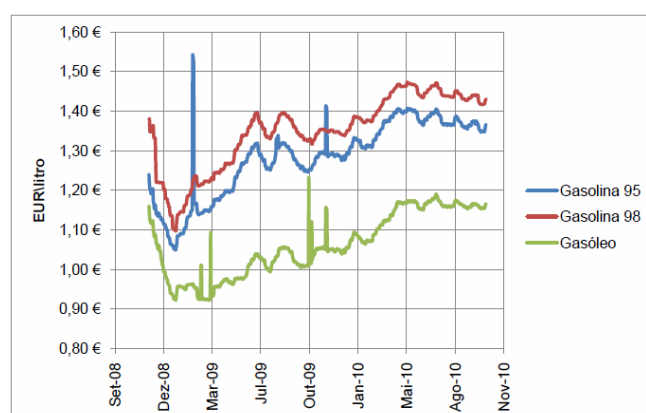


Figura 1 - Evolução do preço diário médio de combustíveis em Portugal

Os custos de carregamento dos carros elétricos deverão ficar entre 1,5 euros e 4,5 euros por cada 100 quilómetros. O valor mais baixo (1,5 euros) diz respeito a um automóvel abastecido durante a noite, na casa do proprietário, num regime de tarifa bi-horária; já o preço mais elevado deverá corresponder a um posto de carregamento rápido, que reduz o tempo para o automóvel ficar com a bateria pronta a utilizar. Comparando de forma directa, o consumo deverá compensar o dos automóveis a gasóleo, que as marcas elegeram como principais concorrentes. Um carro a diesel gasta entre 6 e 7,2 euros por cada 100 quilómetros - os modelos mais vendidos consomem entre cinco a seis litros/100 km e os preços do gasóleo rondam neste momento 1,199 euros por litro. Os estudos já realizados permitem prever que, "a partir dos 30 mil quilómetros, os custos de aquisição de um carro eléctrico, eventualmente mais caros do que um veículo a diesel, são

compensados pelos custos de operação e de manutenção do carro.

A Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) prolongou para 2012 o acesso gratuito aos postos de abastecimento para a mobilidade elétrica, na sequência da prorrogação da fase piloto do Programa para a Mobilidade Elétrica, recentemente anunciada pelo Governo.[7]

VI. POTENCIAL DE DIFUSÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Segundo um estudo para a área metropolitana de Lisboa, concluiu-se que o veículo elétrico tem um potencial de difusão muito baixo, sendo uma opção viável para um número de agregados entre 22 701 (correspondente a 2,2% dos agregados da AML) e 71 352 (7,1%), consoante o cenário de subsídio. A difusão do VE poderá ser dificultada pela lenta taxa de renovação da frota portuguesa, não sendo assim expectável, mesmo numa perspectiva otimista, a entrada de mais de 3400 veículos elétricos anualmente no parque automóvel da AML.

Foi feita uma avaliação dos benefícios ambientais resultantes dos agregados seleccionados

substituírem um dos seus veículos tradicionais por um VE. Concluiu-se que haveria uma redução nacional anual no consumo de energia final entre 0,08% e 0,14%, e de emissões de CO₂ entre 0,06% e 0,12%, consoante a política de subsídio.

A disponibilidade de carregamento é um dos principais obstáculos à difusão do VE. Mais de 60% dos agregados da AML não têm possibilidade de carregar o VE em casa, o que significa que, para terem um VE, teriam que estar dispostos a aceitar as limitações e a incerteza decorrentes de poderem carregar o automóvel apenas no emprego (se fosse esse o caso) ou nos postos de carregamento públicos. Este obstáculo só poderá ser superado quando existir uma rede de postos de carregamento públicos de tal forma extensa e densa que não exista essa incerteza. Se o sistema de carregamento fosse ubíquo, mantendo-se o resto das condições actuais, o VE seria uma opção viável para um número de agregados entre 6,5% e 18,3%, consoante a política de subsídio. [8]

VII. FORNECEDORES NO MERCADO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Os veículos elétricos criam novas oportunidades para o desenvolvimento de novas e lucrativas tecnologias, com que os fornecedores poderão beneficiar – terão no entanto que disputar com os fabricantes de automóveis o controlo dos lucros futuros.

Ao longo dos anos, os fornecedores de componentes têm gradualmente assumido o desenvolvimento dos carros, abrangendo cerca de 75 por cento do custo, mas os fabricantes de automóveis, perseguindo o lucro esquivo podem querer inverter esta tendência para manter o controle das tecnologias dos novos veículos elétricos (EV).[9]

A. Fornecedores de Veículos

Existem opiniões divergentes sobre a rentabilidade e sucesso dos veículos elétricos, e certamente que uma das questões analisadas é o próprio veículo elétrico. Quem serão os fornecedores? As ofertas são diversas. No mercado português, existem alguns modelos da Tesla Motors; Revo; Fiat e Nissan. No entanto, outras marcas estão também presentes, ainda que os seus veículos não tenham preços definidos, exemplos disso são: Audi; Citroen; Peugeot e Mitsubishi. É importante referenciar ainda os projectos envolvendo empresas e inventores portugueses, nos quais se salientam exemplos como o “Futi” desenvolvido por António Febra, um empresário de moldes de plásticos; a carrinha “Mega” de Paulo Carvalho, um técnico de eletrónica e ainda o autocarro elétrico desenvolvido pela Caetano Bus. Relacionado com a concepção dos veículos estão os componentes a eles associados, e neste caso são as empresas que colaboram no projecto da mobilidade elétrica, que estão na vanguarda da tecnologia.

A Nissan, que abordou uma estratégia mista de fabricante automóvel e de fornecedor de componentes como é o caso das baterias, lançou um carregador DC rápido na Europa e, em breve irá disponibilizá-lo nos Estados Unidos por \$10.000. Este carregador rápido de 480 volt DC, de baixo custo pode recarregar um Nissan LEAF de 0 a 80 por cento de capacidade em 30 minutos. O carregamento rápido de um veículo elétrico, a partir de meia carga para carga quase

completa, poderá ser efectuada em cerca de cinco ou seis minutos. A tecnologia já estava disponível mas com valores na casa das dezenas de milhares de dólares. Esta redução de custo pode contribuir para que os municípios, pequenas empresas (e até mesmo grupos de proprietários), disponibilizem carregamento rápido em todos os locais. No entanto o custo de instalação continua a ser um problema. Esta unidade tem metade do tamanho da maioria dos carregadores DC rápidos atualmente disponíveis, mantendo um desempenho idêntico. A Nissan anunciou que planeia, para expandir a nível europeu a rede de carga rápida para veículos elétricos, oferecer 400 unidades de carga rápida aos operadores de estações espalhadas por toda a Europa. As 400 estações de carga rápida serão "estrategicamente localizadas" para "efetivamente ampliar" a gama de veículos elétricos, incluindo o Nissan LEAF.

O objectivo é ter uma rede de estações de carga rápida em toda a Europa, com milhares de unidades instaladas até o final de 2012 e "dezenas de milhares" em 2015. Para alcançar os objectivos, a Nissan vai oferecer carregadores rápidos a operadores de estações em locais "convenientemente e acessíveis". Para obter as unidades gratuitas, os proprietários das estações deverão fornecer "carregamento grátis ou com desconto" a todos os proprietários de Nissan LEAF, pelo menos durante um ano. [10]

B. *Fornecedores de Baterias*

O negócio das baterias e do fornecimento de energia elétrica aparenta ser o que mais dividendos pode trazer para investimentos a curto e médio prazo. No caso das baterias para veículos elétricos é crucial estar a par das tecnologias adjacentes para que se possa entrar no mercado. O investimento na industrialização de baterias de íões de lítio, desde 2008 até Fevereiro de 2010, é de cerca de 13 mil milhões de dólares, contando com a participação de 23 empresas que se encontram em vários pontos do mundo, como Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, China, Taiwan, Alemanha, França e Rússia. Começam ainda a surgir projectos de reciclagem e estações para troca rápida de baterias. O processo de recolha das baterias para reciclagem começa a dar os primeiros passos através de algumas

empresas Japonesas e Norte Americanas. O processo de extração do lítio não é simples, pelo que as empresas estão empenhadas no desenvolvimento de uma tecnologia que permita reciclar as baterias de forma eficiente e lucrativa. A Better Place e Renault desenvolveram um projecto denominado "Quickdrop", em que um sistema robotizado se encarrega da substituição da bateria descarregada por outra totalmente carregada, sendo que este processo demora apenas 3 minutos. Desenvolvimentos e avanços nas baterias de íões de lítio são assegurados por: IBM; Planar Energy; Autosil; Panasonic; Nissan; Sanyo Electric; Toshiba; Samsung entre outras. Alguns destes fornecedores estão entre os primeiros no que respeita ao processo de patenteamento. É possível constatar isso mesmo através do diagnóstico tecnológico. A Thomson Reuters fornece uma ferramenta que assenta numa base de dados denominada Thomson Innovation, na qual foi possível verificar as empresas dominantes, bem como os principais países que efectuem pedidos de patente e publicações na área das baterias.[9]

C. *Fornecedores de Energia Elétrica*

Em relação aos fornecedores de energia elétrica para carregamento dos V.E. as oportunidades de negócio também vão ser alargadas, visto que os pontos de carregamento vão poder estar fixados nos mais variados locais, como áreas de serviço nas auto-estradas, parques de estacionamento, hipermercados, hotéis, aeroportos e habitações particulares. As normas para o carregamento de baterias vão ser iguais na União Europeia, numa iniciativa promovida por Portugal, Espanha, França e Alemanha. Nesse sentido foi assinado, em Maio de 2010, um pedido aos 27 Estados-Membros, para que se estabeleçam normas comuns para o carregamento de baterias. Relativamente à certificação e segurança nas habitações dos futuros proprietários de V.E., várias parcerias estão a ser feitas pelos principais fabricantes de V.E. e empresas de instalações de postos de carregamento a nível internacional, de modo a que não haja a ocorrência de qualquer risco na obtenção e carregamento destes veículos. Em Portugal a Siemens está a desenvolver dois protótipos de sistemas de carregamento em casa ("home-charging"), e eficiência energética de edifícios. Este projecto está

associado ao programa da mobilidade elétrica, pelo que a Siemens é mais uma empresa a juntar-se a esta iniciativa (Mobi.E). No âmbito do fornecimento de energia elétrica para carregamento, a EDP e a Siemens, são até ao momento os principais intervenientes no mercado, sendo que no caso da Siemens o projecto destina-se a sistemas de carregamento nas habitações, no caso da EDP, o projecto é mais geral, tendo a empresa optado recentemente por uma oferta de carregamento gratuito até 2011, para tentar captar e fidelizar clientes. Actualmente, para além da EDP e da Siemens, existem mais cinco Comercializadores de Eletricidade para a Mobilidade Elétrica (CEME).

A tecnologia existente e que irá ser utilizada brevemente no mercado, exige que as baterias dos veículos sejam recarregadas a partir da rede elétrica tradicional. O principal problema a resolver é o dos horários de carregamento das viaturas, dado que cada utilizador quererá efectuar o carregamento da viatura na altura em que lhe for mais conveniente, e, por outro lado, as distribuidoras de electricidade terão necessidade de criar incentivos para que as pessoas carreguem os seus veículos nos horários pré-determinados por estas.

Um grupo de investigadores realizou um estudo com estimativas detalhadas, especificamente para os Estados Unidos, com base numa percentagem de 25% de veículos elétricos em 2020. Os resultados deste estudo indicam que se todos os veículos carregassem por volta das 17 horas, os Estados Unidos precisariam de 160 novas centrais nucleares ou termoeletricas. Todavia se o carregamento fosse realizado por volta das 22 horas, apenas seriam precisas 6 novas centrais. No que diz respeito a horários, o cenário é idêntico em Portugal, pelo que o mesmo problema terá de ser resolvido. É neste contexto que surgem as redes elétricas inteligentes “Smart Grids” para alguns, uma visão futurista para outros, um horizonte mais próximo do que podemos pensar. As redes inteligentes prometem uma revolução absoluta na forma como consumimos energia, requerem contadores de electricidade capazes para medir e registar electronicamente os consumos de cada um dos clientes, para poderem apresentar medidas e soluções de energética que

disponibilizem informação praticamente em tempo real às empresas do sector da energia. Deste modo, é possível saber com precisão o comportamento dos consumidores, podendo então programar com maior eficácia os seus ciclos produtivos, evitando injectar mais energia do que o necessário em horas de baixo consumo e prevenindo falhas de fornecimento nas horas de ponta. A União Europeia está a fazer uma aposta concertada no “Smart Metering”, uma directiva destinada a promover a eficiência energética. Esta iniciativa caracteriza-se pela substituição de 80% dos contadores actuais por contadores inteligentes até 2020. Não se trata apenas de melhorar a eficácia da produção e a racionalidade do consumo, mas também, pelo facto do sector energético ser dominado cada vez mais pelas fontes de energia renováveis, existe ainda o desafio das redes elétricas, que consiste em gerir uma multiplicidade de novos produtores de energia e dar resposta a outra realidade emergente: a mobilidade elétrica. A mobilidade elétrica irá criar novas exigências à distribuição de energia, devido ao desenvolvimento e chegada de veículos elétricos ao mercado.[3]

VIII. TENDÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PARA O FUTURO

Um estudo liderado pelo Inesc-TEC estima que, em 2020, apenas dois por cento dos automóveis em circulação em Portugal serão movidos a electricidade. A massificação dos carros elétricos só deverá acontecer depois de 2030.

As estimativas constam do estudo efetuado no âmbito do projeto europeu MERGE, que é liderado pelo Inesc-TEC.

De acordo com os especialistas envolvidos no projeto, os países da UE não deverão ter necessidade de investir na renovação das infraestruturas de distribuição de energia durante a década que se segue. E isto porque "nos próximos anos, o carregamento das baterias será feito preferencialmente em casa dos consumidores, ou em áreas privadas (como é o caso de centros comerciais e de parques de estacionamento privados)", refere em comunicado o instituto que é coordenado pelo Inesc-Porto.

Os especialistas que participam no MERGE (de Mobile Energy Resources for Grids of Electricity) preveem que

apenas entre 2020 e 2030 os estados-membros da UE tenham de proceder à renovação das infraestruturas elétricas a fim de acompanhar o previsível aumento do número de automóveis elétricos em circulação. Os mesmos especialistas admitem que os utilizadores de carros elétricos optem, preferencialmente, por carregar baterias durante a noite e nas imediações das suas casas, por questões de conveniência e tarifas mais em conta. O que significa que, nos carregamentos de baterias diurnos, deverão predominar os casos de condutores que se encontram longe das respetivas casas.

Preços elevados (dos veículos) e baterias com autonomia reduzida são os dois fatores apontados pelo MERGE para escassa procura que os automóveis elétricos registam atualmente. O MERGE é o principal projeto da UE no que toca à investigação de redes de distribuição de energia para automóveis elétricos. O projeto arrancou em 2009, contando com um orçamento de 4,5 milhões de euros.[11]

Um dos maiores investimentos actuais em tecnologia para redes de mobilidade elétrica, já em testes mas numa fase embrionária, é o Vehicle to Grid V2G, que consiste na utilização das baterias dos veículos elétricos Plug In, pelos proprietários e operadores de redes elétricas para fornecer uma ampla variedade de serviços de energia. O potencial de energia das baterias pode ser usado para reduzir os custos de utilização de um edifício, ou em conjunto com outros veículos ou fontes estacionárias de armazenamento de energia, para fornecer serviços auxiliares, tais como a regulação de frequência. O custo adicional para a atualização de veículos elétricos Plug In para V2G é considerado favorável para a criação de ativos de produção de energia.[12]

IX. CONCLUSÃO

Afirmar que o futuro pertence aos veículos elétricos, não é ainda uma realidade, é algo mais complexo. Após a conjugação das diversas variáveis envolvidas, como a disponibilidade de uma rede de abastecimento de veículos elétricos, o reduzido custo da recarga de baterias (actualmente gratuito), os benefícios fiscais na aquisição do veículo e a possibilidade futura de comercializar a energia

das baterias, poderíamos afirmar que estão reunidas as condições para que um utilizador considere a alternativa elétrica na altura da aquisição de um veículo novo. Por outro lado, o potencial de difusão de veículos elétricos é baixo, na maior área metropolitana do País. É assim possível afirmar que a substituição dos veículos convencionais por elétricos apresenta benefícios significativos para o ambiente desde que seja assegurada a utilização de fontes de energia limpas. A nível económico e tecnológico, de construção e de distribuição de energia, é previsível um desenvolvimento substancial devido às novas exigências da mobilidade elétrica.

Com medidas concertadas e sustentáveis entre governantes, fornecedores de energia e fabricantes de automóveis, poderá ser possível tornar a mobilidade elétrica uma alternativa real.

Algumas contribuições interessantes para futuros desenvolvimentos do tema poderiam ser o estudo da autonomia de mobilidade possível com um veículo elétrico, em todo o território Português, considerando a rede MOBI-E, relativamente ao percurso pretendido, ou ainda se seria a Rede Elétrica Nacional capaz de suportar o aumento do consumo de energia relacionado com o estudo do padrão de recarga dos utilizadores de veículos elétricos já que o risco para a rede aparece em vários locais.

REFERÊNCIAS

- [1] Diário Económico, por Sara Piteira Mota, 20-12-2011
- [2] O Primeiro-Ministro, José Sócrates, Presidência do Conselho de Ministros, 5 de Fevereiro de 2009. Disponível em: http://www.portugal.gov.pt/pt/GC17/Governo/Ministerios/MEI/Documentos/Pages/20090220_MEI_Doc_Mobilidade_Electrica.aspx
- [3] http://www.marcasepatentes.pt/files/collections/pt_PT/1/300/302/Ve%C3%ADculo%20El%C3%A9ctrico.pdf
- [4] GOMES, LUÍS MANUEL MARTINS, *O Veículo Elétrico e a sua Integração no Sistema Elétrico* – Masters Thesys , IST, Oct 2010.
- [5] <http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=8829>
- [6] <http://automoveiselectricospt.com/rede-carregamento/>
- [7] http://economia.publico.pt/Noticia/carro-electrico-custa-entre-15-e-45-euros-por-cada-100-km_1444337
- [8] LOPES, MAFALDA RENDEIRO, *Avaliação do potencial de difusão do veículo eléctrico na Área Metropolitana de Lisboa*

Master Thesis, FCT, UNL, Oct 2011.

[9]<http://in.reuters.com/article/2010/06/03/idINIndia-49024120100603>

[10] <http://www.earthtechling.com/2011/11/nissan-giving-away-quick-chargers-in-europe/>

[11] <http://aeiou.exameinformatica.pt/carros-eletricos-em-portugal-so-em-2030=f1011221#ixzz1itvlclso>

[12] <http://www.udel.edu/V2G/>