

# Mobilidade eléctrica: uma revolução antecipada

A MOBILIDADE ELÉCTRICA REPRESENTA, a vários títulos, uma oportunidade de desenvolvimento económico e social que a generalidade dos governos dos países mais desenvolvidos já compreenderam e estão a potenciar através da criação de redes piloto para carregamento de baterias de veículos eléctricos.

Portugal, através do Programa Mobi.E é, porventura, o país no mundo que primeiro implementará uma rede desta natureza com âmbito nacional, contrastando com várias experiências europeias centradas em cidades e/ou regiões.

As externalidades potenciais de uma mudança de paradigma industrial com esta magnitude, que teve o seu epicentro na própria indústria automóvel, vão muito para além do que será descrito neste pequeno texto, centrado em três áreas fundamentais: Energia, Ambiente e Transportes.

A electrificação do parque automóvel, recentemente reintroduzida após vários períodos de aposta nos veículos eléctricos (VE) que ocorreram no passado, é uma tendência consolidada, consagrada nas estratégias dos países e regiões líderes mundiais, de que são exemplos os planos de recuperação das economias europeia e norte-americana. No plano europeu, a aposta de futuro é clara, materializada na “European Green Cars Initiative” e no plano de recuperação da

economia, que colocam o desenvolvimento de novas gerações de veículos e de infra-estruturas de carregamento no centro dos esforços de reestruturação da indústria automóvel europeia, em coordenação com os transportes, a energia e as tecnologias de electrónica, informação e comunicação.

A afirmação mais recente do veículo eléctrico como solução de motorização alternativa teve um forte impulso com a subida abrupta do preço dos combustíveis fósseis durante o ano de 2008. No entanto, após um ano de forte abrandamento destes preços, fruto da crise financeira que assolou recentemente a generalidade das economias mundiais, a mobilidade eléctrica reafirma-se como uma aposta de futuro assumida por variadíssimos países e regiões.

Face à modificação das lógicas que tradicionalmente caracterizaram o sector automóvel e determinaram, de forma significativa, os perfis de mobilidade das populações em geral, a mobilidade eléctrica apresenta uma nova abordagem da mobilidade e dos modelos de negócio que lhe estão associados, assentes sobre um princípio fundamental: o da mobilidade sustentável. A mobilidade eléctrica considera os factores de sustentabilidade e o seu impacto aos diversos níveis: económico, social e ambiental. Procura-se assim intervir em diferentes áreas complementares através da introdução de: meios

de transporte limpos e eficientes, sistemas integrados de informação e gestão, novos sistemas de mobilidade/intermodalidade e novos modelos energéticos de inspiração nas fontes renováveis, em consonância com as principais orientações estratégicas europeias para o desenvolvimento sustentável primeiramente introduzidas na Cimeira de Gotemburgo (2001).

Fortemente impulsionadas pelos estímulos governamentais ao desenvolvimento privilegiando novas motorizações energeticamente eficientes e tecnologias associadas, esperam-se soluções de mercado competitivas a curto/médio prazo, sustentadas numa rede de carregamento abrangente e de rápida actualização tecnológica.

## Transportes e mobilidade

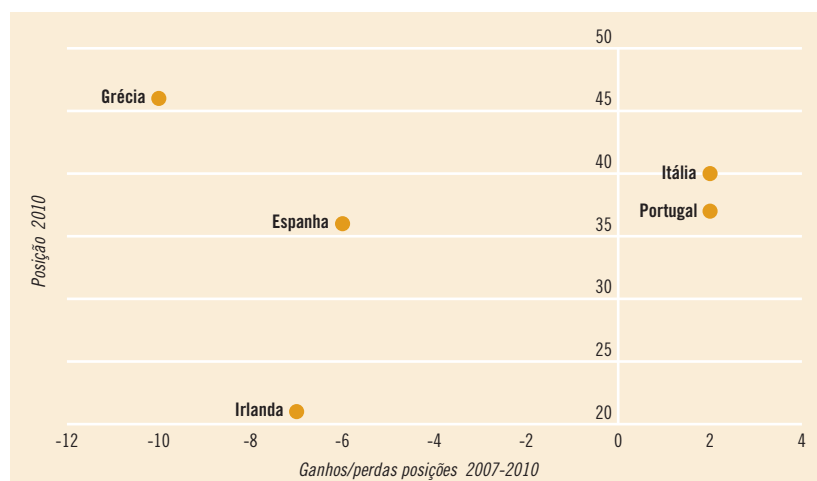
A mobilidade eléctrica não constitui uma invenção do novo milénio, mas antes o repescar das tendências dos primórdios da indústria automóvel que falharam perante os desafios tecnológicos da sua electrificação, nomeadamente ao nível dos mecanismos de armazenamento de energia. Ainda assim, o paradigma eléctrico permeia grande parte dos transportes públicos terrestres, nomeadamente no sector ferroviário. A revolução que se antecipa reside então na massificação do veículo eléctrico ao nível da mobilidade individual dos cidadãos.

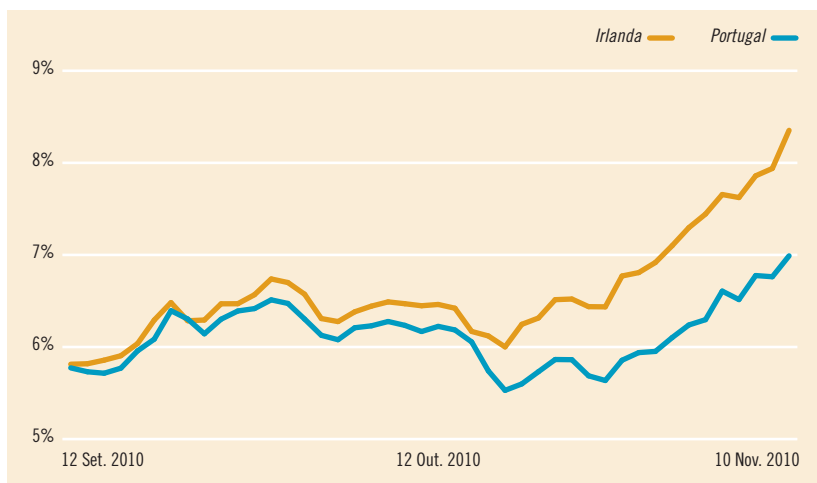
Sobretudo motivados pela crescente necessidade de dependência energética dos países em virtude dos crescentes preços do petróleo, bem como da diminuição do impacto ambiental provocado pela queima dos combustíveis seus derivados, novos paradigmas tecnológicos têm vindo a surgir na indústria automóvel, assistindo-se a múltiplas propostas de arquitecturas baseadas no veículo eléctrico. Estas visam a curto, médio e longo prazo substituir totalmente o veículo com motor de combustão interna, transição já iniciada pelos veículos híbridos (HEV, como o Toyota Prius) actualmente presentes no mercado. As tendências tecnológicas apontam para a emergência de variados tipos de motorizações eléctricas alternativas: híbridos eléctricos *plug-in* com extensor de autonomia (ex: Opel Ampera ou Chevrolet Volt), eléctricos puros a bateria (ex: Nissan Leaf, Mitsubishi iMiEV, ...) ou pilhas de combustível (*fuel cell*).

Indubitavelmente, o veículo eléctrico surge como resposta às necessidades de mobilidade urbana do século XXI, face à tendência generalizada de concentração das populações em centros urbanos, nas quais se verificam sobretudo movimentos pendulares diários, implicando distâncias típicas percorridas inferiores a 200 km, valor que corresponde, *grosso modo*, ao estado da arte tecnológica ao nível das baterias. No entanto, reside igualmente na autonomia a principal lacuna atribuída aos veículos eléctricos, além da necessidade de uma infra-estrutura disseminada de carregamento que suporte gradualmente uma transição e desenvolvimento sustentável para uma frota automóvel totalmente não poluente em meados do século XXI.

Não obstante, o que se espera é que os utilizadores adquiram uma nova perspectiva face ao carregamento do veículo: enquanto actualmente, com um veículo de motorização convencional, o carregamento exige deslocções a locais específicos para abastecimento, uma rede de carregamento pública, complementada com iniciativas privadas, permite associar estacionamento e carregamento, ou seja, uma utilização em que sempre que se estaciona se pode carregar o veículo.

A componente variável do custo da mobilidade é, de facto, altamente vantajosa face ao veículo convencional e poderá, a longo termo, agravar os problemas de congestionamento de que padecem os meios urbanos (cerca de 10% das estradas congestionadas e custos anuais podendo atingir cerca de 2% do PIB), mesmo que se traduzam em grandes benefícios ambientais e de qualidade de vida e bem-estar nos mesmos. Para além disso, actualmente, os impostos sobre produtos petrolíferos representam uma importante percentagem das receitas dos Estados que deverão, de alguma forma, transferir-se para o custo da electricidade para veículos eléctricos. Assim, será expectável que haja uma clara diferenciação da tarifação da electricidade, em função do domínio de aplicação. O veículo eléctrico não pretende afirmar-se como um incentivo à mobilidade individual mas antes combater os graves problemas socioeconómicos, ambientais e energéticos que a economia dos transportes baseada no petróleo introduz, procurando uma mais eficaz articulação com os sistemas de transportes públicos e meios de transporte sua-





Índice comparado de performance a 10 anos Portugal (GSPT10YR) Irlanda (GIGB10YR).  
 Fonte: Bloomberg, disponível em: <http://bloomberg.com>

ve. Neste domínio, observa-se igualmente a emergência das duas rodas em geral, e da bicicleta em particular (cuja penetração é muito heterogénea na Europa, se atendermos ao diferencial de utilização, por exemplo, entre Portugal e a Holanda), como nova solução de mobilidade individual, beneficiando da assistência da propulsão eléctrica de modo a ultrapassar as dificuldades inerentes à topografia das nossas cidades.

O veículo eléctrico, “verde” e “inteligente”, promete então uma revolução em várias vertentes, promovendo novos paradigmas como a visão do automóvel como parte de um “serviço integrado de mobilidade”, segundo um conceito da mobilidade como uma *utility*, integrando-o no metabolismo energético das cidades, e como um *driver* fundamental no estímulo da inovação nos mais variados sectores tecnológicos.

### Sector energético

Na generalidade dos países desenvolvidos, e com particular relevo para Portugal, a aposta no crescimento da produção de electricidade com base em fontes renováveis atribui especial importância ao veículo eléctrico, na medida em que esta permite, por um lado, tirar partido das menores emissões resultantes do carregamento, contribuindo assim para uma maior sustentabilidade energética e ambiental e, por outro, permite explorar os veículos como uma “megabateria descentralizada” para o sistema eléctrico, atenuando os efeitos de pico de procura e fornecimento (*peak-shaving*). Esta situação proporciona menores custos de investi-

mento e manutenção das infra-estruturas de produção, transporte e distribuição de electricidade, o que se reflecte em menores custos de operação para os operadores de produção, transporte e distribuição e, consequentemente, em preços mais baixos para os consumidores (situação *win-win* para os operadores de rede energética).

O efeito de complementaridade com as energias renováveis brota naturalmente da intermitência associada aos mecanismos de geração com base em tecnologia solar fotovoltaica ou aerogeradores eólicos, permitindo o aproveitamento da electricidade produzida sobretudo no período nocturno, alisando os diagramas de carga e ajustando-se aos potenciais de produção. Para além disso, este efeito complementar intrínseco surge também no princípio motivacional da mobilidade não poluente que nega a transferência simples das emissões do motor a combustão para as centrais termoelectricas. Importa ainda realçar o efeito positivo sobre os desenvolvimentos tecnológicos de actualização das redes eléctricas impondo-se a transição para redes inteligentes, antecipando desta forma a lógica das redes energéticas do futuro, capazes de integrar, gerir e controlar o metabolismo das cidades em todas as suas componentes. A abordagem ao problema segue neste momento uma lógica de antecipar cenários de futuro, como o *Vehicle to Grid* (V2G), desde um momento inicial, mas desenhando um modelo e consequentes soluções tecnológicas de forma faseada, acompanhando os desenvolvimentos de veículos e baterias e dos sistemas de energia. Este ponto adquire uma dimensão

fundamental, sobretudo numa perspectiva de médio-longo prazo com um parque automóvel eléctrico de dimensão significativa, implicando um acréscimo substancial de consumo de energia eléctrica e, em simultâneo, a existência de múltiplos pontos de injeção de energia na rede.

Por último, do ponto de vista macroeconómico, o veículo eléctrico fornecerá um contributo fundamental para uma inversão da tendência de dependência energética (e consequentemente económica) do exterior, permitindo aspirar a reduções muito significativas no défice comercial, com reduções estimadas, no melhor dos cenários, de cerca de 300 milhões de euros para o ano de 2020, em importação de petróleo, em Portugal.

### Impacto ambiental

Actualmente, o peso da produção de electricidade com origem em fontes renováveis é de cerca de 43% em Portugal, segundo dados recentes do Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, valores que atribuem especial relevância à utilização do veículo eléctrico e ao seu impacto em termos de sustentabilidade. Concretamente, estes valores permitem um nível de emissões por km da ordem dos 60-70 g (*well to wheel*), significativamente inferiores aos melhores veículos de motorização convencional.

“**A electrificação do parque automóvel, recentemente reintroduzida após vários períodos de aposta nos veículos eléctricos (VE) que ocorreram no passado é uma tendência consolidada (...)**”

Além da independência energética e económica, o VE abre também o caminho para uma mobilidade mais sustentável ambientalmente. O crescimento da produção de electricidade proveniente de fontes renováveis torna a utilização do VE particularmente racional e sustentável, com níveis de eficiência energética de emissões substancialmente favoráveis face aos veículos convencionais. Em termos genéricos, o veículo eléctrico apresenta vantagens ambientais claras do ponto de vista da redução do ruído nas

cidades, da melhoria da qualidade do ar e da redução de emissões de gases de efeito de estufa. Poder-se-ia argumentar que estes benefícios serão muitas vezes realizados à custa da transferência das emissões para a fonte (centrais eléctricas), as quais muitas vezes estarão localizadas longe dos locais de consumo, com naturais perdas de eficiência. No entanto, para além da maior eficiência energética (35% para electricidade produzida a partir de combustíveis fósseis, ou cerca de 75% para electricidade produzida a partir de fontes renováveis, contra 15% para os veículos de combustão interna), torna-se igualmente possível concentrar os esforços de eficiência e de redução do impacto ambiental ao nível das centrais de produção eléctrica. E sobretudo, é importante ainda realçar que os benefícios ambientais do veículo eléctrico em função da quantidade de renováveis na produção eléctrica de cada região ou país no respectivo *mix electroprodutor* são exponencialmente amplificados pela penetração de fontes limpas na geração.

No cenário de existência de um mercado livre de créditos de carbono a nível internacional, pode estimar-se e quantificar economicamente os benefícios potenciais da mobilidade eléctrica que advêm de uma poupança, para o ano de 2020, em Portugal, de cerca de 700.000 toneladas de CO<sub>2</sub>, ou 15 milhões de euros anuais, considerando um preço *spot* de CO<sub>2</sub> médio de cerca de 20/ton CO<sub>2</sub>eq. Naturalmente, dever-se-á ainda ter em conta um conjunto alargado de externalidades resultantes de uma redução da poluição e do seu impacto na saúde pública e qualidade de vida dos cidadãos.

### Conclusão

A mobilidade eléctrica representa uma revolução na forma como pensamos e utilizamos a mobilidade de que necessitamos, na forma como essa mobilidade impacta o nosso meio ambiente natural e o nosso meio ambiente económico e na forma como passaremos a gerir a disponibilidade energética do sistema. Portugal, tal como noutros casos recentes de introdução e massificação de inovações tecnológicas e sociais, apresenta um avanço sensível face a países que apresentam níveis de desenvolvimento superiores ao seu. Será possível imaginar o futuro sem a *smart appliance* que representa o veículo eléctrico? ■