



Vencer o desafio da MOBILIDADE ELÉTRICA em Portugal



Plataforma para o **CRESCIMENTO
SUSTENTÁVEL**



Vencer o desafio da MOBILIDADE ELÉTRICA em Portugal

COORDENAÇÃO

Plataforma para o Crescimento Sustentável

AUTORES

Cristóvão Byrne

Paulo Pedro

SOBRE OS AUTORES

Cristóvão Byrne

Cristóvão Byrne é relator da área de Energia da Plataforma para o Crescimento Sustentável. Licenciado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Superior Técnico, ingressou na EDP em 2007 para a Direção de Planeamento Energético. Anteriormente trabalhou na consultora Accenture, onde desempenhou cargos de gestão em projetos diversos na área de *Energy and Utilities*. Entre 2013 e 2014 participou no programa de Competitividade e Estratégia para o Desenvolvimento das Empresas, realizado pelo ISEG em parceria com a Harvard Business School. Ao longo dos últimos anos tem acompanhado a temática das novas tecnologias de mobilidade, através da participação em projetos e estudos económicos na ótica do investidor.

Paulo Pedro

Paulo Pedro é relator da área de Mobilidade da Plataforma para o Crescimento Sustentável. Tem desenvolvido a sua carreira em consultoria de Alta Direção apoiando, entre outras, grandes empresas nos setores de Transportes e Infraestruturas e também no setor Automóvel. É atualmente *Senior Advisor* da New Next Moves, tendo sido anteriormente *Principal* na Roland Berger Strategy Consultants durante quase dez anos e também *Principal* na Gemini Consulting. É licenciado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Superior Técnico e tem um MBA pela Universidade Nova.

Nota Introdutória

PEDRO NEVES FERREIRA

*Coordenador do Estudo – Vencer o desafio da Mobilidade Elétrica em Portugal
Direção da Plataforma para o Crescimento Sustentável*

A Plataforma para o Crescimento Sustentável (PCS) tem por missão dar, num quadro de ampla participação pública e de articulação com centros de I&D nacionais e *think tanks* internacionais, um contributo para a afirmação de um modelo de crescimento sustentável do ponto de vista económico, social e ambiental.

Desde o seu lançamento, a PCS tem procurado contribuir com propostas concretas para dar resposta aos desafios estratégicos com que Portugal se depara. Temo-lo feito de forma aberta e participada, através de publicações temáticas e dinamização de conferências para estimular o debate. Assumimos as nossas escolhas e propostas no *Relatório para o Crescimento Sustentável - Uma visão pós-Troika* publicado há três anos, amplamente divulgado e discutido e posteriormente condensado no Contrato para o Crescimento Sustentável. Iniciámos há dois anos um ciclo de *in-house research* contratando investigadores com conhecimento específico de áreas que sentimos serem de grande atualidade e relevância – como o estudo *Portugal e o Desafio Europeu* – ou que antecipamos serem catalisadores de profundas transformações para a nossa sociedade – como o estudo *Game Changers - Surfing the Way of Technology Disruption*.

Na área da sustentabilidade, a PCS defende que Portugal deve tirar partido da economia verde, conservando e valorizando os recursos naturais, e estabelecer uma mobilidade verde e inteligente, assente num modelo empresarial eficiente. Defendemos a emergência da mobilidade verde assente na racionalidade das escolhas individuais e em tecnologia de baixo impacte ecológico. A redução substancial do custo das baterias nos últimos anos, a aposta dos fabricantes de automóveis nesta tecnologia com a crescente disponibilização de novos modelos no mercado, a existência de objetivos ambiciosos de redução de emissões para os novos veículos, faz da mobilidade elétrica um tema de grande atualidade. Por outro lado, as oportunidades e benefícios da mobilidade elétrica para Portugal no âmbito da Energia, Ambiente, Indústria e Mobilidade, são grandes e possíveis de materializar desde que se desenvolvam políticas públicas que suportem uma visão estratégica consistente.

Foi por isso que decidimos estudar este tema em mais profundidade, sendo esta publicação o resultado do trabalho de investigação dos nossos Relatores de Energia – Cristovão Byrne – e de Mobilidade – Paulo Pedro – com o contributo dos membros dos grupos respetivos. Esperamos que este documento sirva para enriquecer o debate público em torno desta matéria e constitua um contributo importante para impulsionar a mobilidade elétrica em Portugal de forma sustentada e como motor de desenvolvimento da economia.

Sumário Executivo

O desenvolvimento equilibrado da sociedade humana, respeitando o funcionamento dos ecossistemas naturais e as necessidades de crescimento económico, exige que a deslocação de pessoas e mercadorias seja feita de uma forma cada vez mais sustentável. A aplicação do conceito de sustentabilidade à mobilidade exige que se encare a mobilidade elétrica como uma via para alcançar esse desígnio.

A mobilidade elétrica é uma realidade recente, mas em grande crescimento, que tem o potencial de catalisar o desenvolvimento integrado de novas tecnologias, comportamentos do consumidor e modelos de negócio, alinhados com as tendências demográficas e ambientais do futuro. Pelos benefícios que introduz e oportunidades que proporciona, o advento da mobilidade elétrica, tal como é entendida no contexto do estudo (mobilidade elétrica rodoviária), terá um importante impacto nas políticas públicas de quatro áreas interligadas entre si: Ambiente, Energia, Mobilidade e Indústria.

- No **Ambiente**, por ser uma tecnologia com elevado potencial para descarbonização da economia e do setor dos transportes em particular;
- Na **Energia**, por ser um mecanismo de eficiência energética que permite reduzir a dependência e a fatura energética do país, além de potenciar o desenvolvimento e a integração de mais energia renovável intermitente no sistema;
- Na **Mobilidade**, pelo aparecimento de novos padrões e serviços de mobilidade (ex: *car sharing*, solicitação de transporte através de dispositivo eletrónico), particularmente relevantes nas grandes metrópoles, onde o foco dos consumidores está mais direcionado para o usufruto dos serviços e menos para a propriedade do veículo;
- Na **Indústria**, pela forte pressão que irá fazer-se sentir ao longo de toda a cadeia de valor (componentes e serviços), resultante da evolução tecnológica e da gradual transformação dos proprietários de veículos em utilizadores de serviços, onde o *software* será cada vez mais uma competência chave e onde os *players* tradicionais não terão alternativa senão participar nos novos ecossistemas de mobilidade que resultarão das tendências tecnológicas e de consumidor.

Com o objetivo de abordar e responder ao desafio anterior, o estudo foi estruturado em três partes: uma primeira onde se abordam e explicam as diferentes dimensões (tecnologia, ecossistema e políticas) da mobilidade elétrica; uma segunda onde se detalha o contexto e as oportunidades da mobilidade elétrica em Portugal e uma última onde são apresentados os principais eixos de desenvolvimento e recomendações para potenciar o desenvolvimento da mobilidade elétrica em Portugal.

Tomando como premissa que a evolução da mobilidade elétrica terá duas etapas distintas, uma inicial de arranque e uma segunda de massificação – onde a escala possibilitará o aparecimento de modelos de negócio economicamente sustentáveis – e que, na fase inicial, o carregamento de veículos elétricos será maioritariamente assegurado na residência ou no trabalho, a estratégia proposta tem por base um conjunto de princípios:

- Assegurar, na fase inicial, um peso reduzido das infraestruturas de carregamento no espaço público de acesso público.
- Desenvolver uma infraestrutura inicial com custo reduzido que potencie a atratividade do serviço de carregamento.

- Remover barreiras à adoção e ao investimento privado.
- Dar prioridade a mecanismos de incentivo à Mobilidade Elétrica que não onerem os contribuintes e que não criem desequilíbrio nas contas públicas.
- Promover a capacitação e o desenvolvimento da indústria nacional na Mobilidade Elétrica.

Tendo em consideração os princípios antes referidos, a estratégia proposta no estudo para o desenvolvimento da ME em Portugal está estruturada em seis vetores de desenvolvimento, cada um com várias recomendações, e que podem ser sintetizadas nos seguintes pontos:

Desenvolver Legislação e Regulação:

- Reconhecer etapas de arranque e de massificação, permitindo a coexistência do atual modelo-piloto com modelos menos rígidos e mais adequados à iniciativa privada na etapa de arranque.
- Eliminar obrigação dos locais privados de acesso público integrarem a Rede de Mobilidade Elétrica.
- Permitir a organização livre dos agentes de mercado.
- Incentivar criação de infraestrutura de custo reduzido.
- Adaptar a legislação para permitir a “revenda” de energia em espaços privados de acesso público.

Mudar Mentalidades

- Melhorar a comunicação sobre os benefícios da mobilidade elétrica.
- Promover *labelling* e informação que ajudem na discriminação positiva da mobilidade elétrica.

Criar Mercado

- Priorizar incentivos não-financeiros de discriminação positiva da mobilidade elétrica (por exemplo, acessos prioritários aos veículos elétricos).
- Incentivos fiscais na fase de arranque para assegurar valores residuais dos veículos elétricos, permitindo a criação de um mercado de segunda mão.

Fomentar Infraestrutura

- Apoiar o desenvolvimento de postos de carregamento rápido ao longo de corredores rodoviários específicos.
- Incentivar modelos de negócio melhorados que propiciem o desenvolvimento da rede.
- Incentivar o desenvolvimento de ofertas de infraestruturas de carregamento em prédios existentes.

Capacitar e desenvolver a Indústria nacional na Mobilidade Elétrica

- Consolidar a atividade em torno dos construtores e fornecedores (auto, moto, bicicletas) existentes em Portugal.
- Dinamizar a I&D aplicada em mobilidade elétrica, tirando partido das competências da Investigação e Inovação nacional.
- Qualificar pessoas e organizações no setor e tecnologias da mobilidade elétrica.
- Reforçar a exportação nacional de tecnologia e soluções de mobilidade elétrica.
- Dinamizar um *cluster* de mobilidade elétrica.

Financiar o Arranque da Mobilidade Elétrica

- Diferenciar financiamento entre as fases de arranque (foco em estímulos e incentivos) e de massificação (lógica de mercado).

A

9 Enquadramento: o que é a Mobilidade Elétrica

- A1 9 **Definição**
- A2 10 **Enquadramento da tecnologia**
- A3 16 **Vantagens e desvantagens na opção pela Mobilidade Elétrica**
- A4 17 **O ecossistema da Mobilidade Elétrica**
 - 17 A perspetiva do consumidor
 - 19 Os construtores
 - 19 O papel da academia e centros de investigação
 - 20 O papel das autarquias
 - 20 O papel do legislador
- A5 22 **Impacto nas políticas públicas**

B

25 A Mobilidade Elétrica em Portugal: contexto e oportunidades

- B1 25 **Enquadramento legislativo e regulatório**
- B2 26 **Descrição operacional do modelo português**
 - 27 Modelo onde convivem vários atores com obrigações e direitos bem definidos mas com a sua atuação estrangida por várias restrições
 - 29 Pontos de acesso público devem ligar-se com a RME sendo que nos pontos de acesso privado essa ligação pode ser solicitada pelos respetivos proprietários
 - 29 Custo do acesso público é onerado pelos encargos de ligação à Entidade Gestora, no entanto estes encargos tenderão a diminuir com a massificação da ME
- B3 30 **"Lessons-learned" da comparação com outros modelos europeus**
 - 32 Simplificação do pagamento com a introdução de pagamento *ad-hoc*
 - 32 *Roaming* entre redes por contraponto a sistemas complexos de compensação
 - 33 Mitigação do risco de quem investe

- B4 33 **Análise crítica do atual modelo em Portugal**
- 34 Modelo com custos de *settlement* centralizado que podem ser desnecessários
 - 34 Modelo limitando a oferta dos OPC e a gestão das variáveis chave do seu negócio
- B5 35 **A oportunidade da ME para Portugal**
- 35 Ambiente - Descarbonização da Economia
 - 37 Energia - Redução da fatura e dependência energética
 - 38 Indústria - Dinamização do tecido científico e empresarial em Portugal
 - 39 Mobilidade - Aproveitar o advento da ME para repensar a mobilidade em Portugal
- B6 40 **Fatores de risco e incerteza na evolução da ME em Portugal**
- 40 Ritmo de Adoção. Em 2025 a frota de VE's deverá representar apenas 1% do parque automóvel nacional
 - 41 Custo para o utilizador. O atual esquema de subsidiação poderá deixar de fazer sentido à medida que a evolução tecnológica torna os VE's mais acessíveis
 - 43 Receitas Fiscais. Durante a próxima década a adoção do VE não terá um impacto relevante nas receitas fiscais dos combustíveis

C 45 **Recomendações para potenciar o desenvolvimento da ME em Portugal**

- C1 45 **Princípios base da estratégia de desenvolvimento da ME**
- 45 Peso reduzido, na fase inicial, das infraestruturas de carregamento no espaço público de acesso público
 - 45 Infraestrutura inicial com custo reduzido que potencie a atratividade do serviço de carregamento
 - 46 Remoção de barreiras à adoção e ao investimento privado
- C2 46 **Vetores de desenvolvimento**
- 46 Desenvolver Legislação e Regulação
 - 49 Mudar Mentalidades
 - 50 Criar Mercado
 - 53 Fomentar Infraestrutura
 - 55 Capacitar e desenvolver a Indústria nacional na Mobilidade Elétrica
 - 62 Financiar o arranque da Mobilidade Elétrica

A

Enquadramento: o que é a Mobilidade Elétrica

A1. Definição

O paradigma da mobilidade elétrica vai muito além da tecnologia do veículo elétrico, tendo o potencial para se tornar numa das principais respostas estratégicas à tendência de crescente urbanização da população mundial e consequente pressão sobre o meio ambiente, nomeadamente ao nível da poluição e congestionamento. Com efeito, a população mundial irá crescer dos atuais 7,3 biliões para 9,6 biliões em 2050, estimando-se que nessa data quase 67% da população mundial viva em cidades (Figura A1).

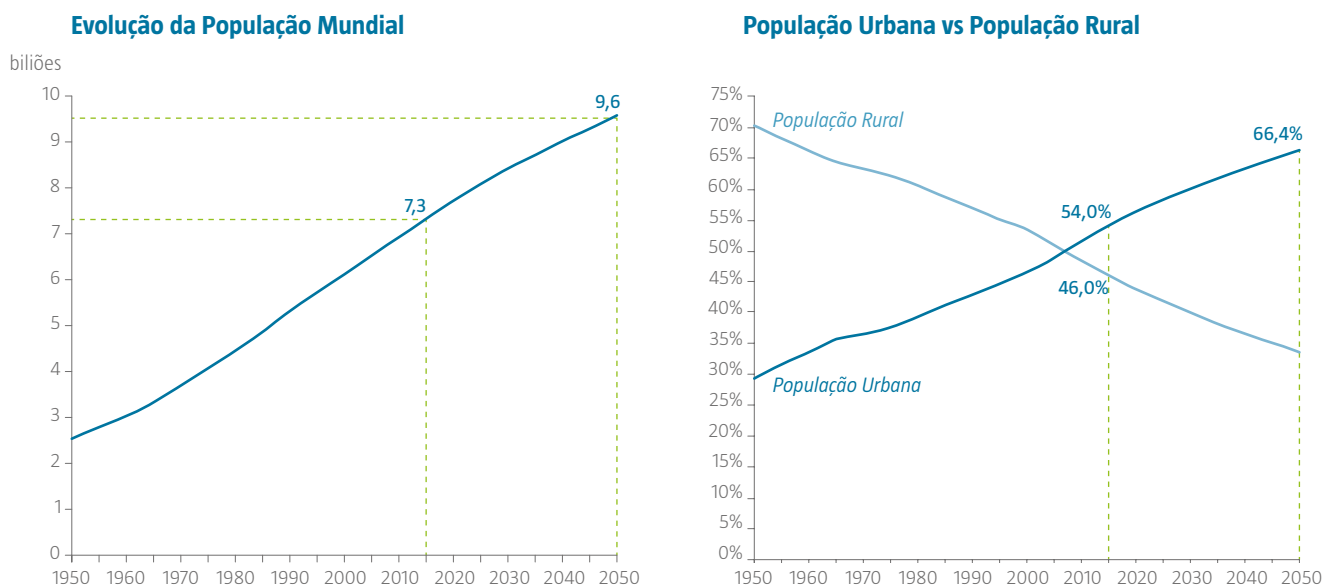


Figura A1. Urbanização da população mundial

Fonte: Nações Unidas - World Urbanization Prospects: The 2014 revision

A pressão populacional nas grandes cidades e as inerentes necessidades de mobilidade levarão, se nada for feito, ao aumento da poluição ambiental e sonora, bem como a permanentes congestionamentos nas principais cidades.

Estes constrangimentos não serão totalmente solucionados pela mera adoção da tecnologia de veículos elétricos em detrimento do motor de combustão.

A alteração do paradigma tecnológico terá importantes benefícios na redução da poluição ambiental e sonora mas, para além disso, são necessárias novas estratégias de mobilidade e modelos de negócio que promovam a redução do número de veículos em circulação, nomeadamente pela promoção do transporte público (assente numa plataforma multi-modal e em novas tecnologias de motorização mais amigas do ambiente) e/ou pelo desenvolvimento de modelos de *car sharing* que dão resposta à alteração de comportamentos do consumidor, nomeadamente privilegiando a utilização de veículos em detrimento da sua posse.

A mobilidade elétrica é uma realidade recente, mas em grande crescimento, que tem o potencial de catalisar o desenvolvimento integrado de novos modelos de negócio, tecnologias e comportamentos do consumidor, alinhados com as perspectivas e tendências demográficas do futuro.

Apesar de existirem outras formas de mobilidade com tração elétrica (ex: ferrovia, metro ligeiro e outros), o presente documento focar-se-á na mobilidade elétrica rodoviária, pois é nesta onde a evolução tecnológica recente tem ditado inúmeros desafios e onde é mais premente a estruturação e formulação de políticas públicas consistentes.

A2. Enquadramento da tecnologia

A mobilidade elétrica requer o encadeamento e desenvolvimento tecnológico em três tipos de elementos:

- Cadeia Cinemática
- Baterias
- Infraestrutura

CADEIA CINEMÁTICA

Na mobilidade elétrica, existem várias alternativas tecnológicas para a configuração da cadeia cinemática, que na figura abaixo são comparadas com a motorização tradicional por motor de combustão interna (Figura A2).

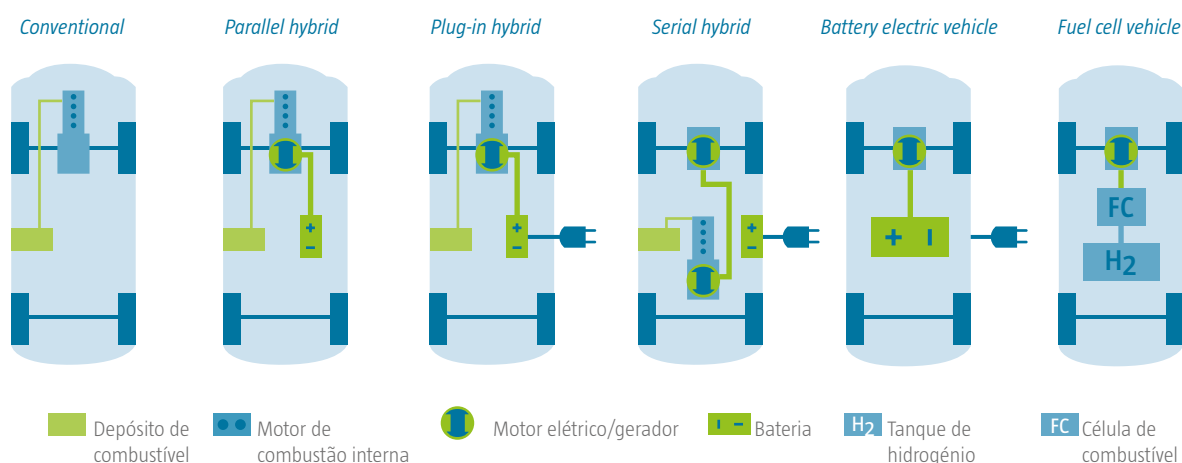


Figura A2. Configurações de Cadeia Cinemática

Fonte: Fraunhofer in "Electric Mobility-Rethinking the Car"

As tecnologias existentes podem agrupar-se em três tipos, sendo seguidamente efetuada uma breve explicação de cada uma:

Motores Híbridos Combinam duas ou mais fontes de energia para mover o veículo. Tipicamente integram um motor de combustão interna e um motor elétrico em várias combinações possíveis.

Híbrido Paralelo Os motores de combustão e elétrico estão instalados de modo a fornecer a energia de propulsão isoladamente ou em conjunto. Os dois motores transmitem o movimento às rodas através de um sistema de embraiagem controlado automaticamente e que poderá comutar ou combinar a potência do motor de combustão e do elétrico.

Híbrido em Série (também designado de extensor de autonomia) Nesta tecnologia a propulsão é fornecida pelo motor elétrico, não existindo nenhum acoplamento mecânico ao motor de combustão sendo que este acciona um gerador quando o nível de energia da bateria é insuficiente.

Híbrido Plug-in É habitualmente um motor híbrido combustão-elétrico com capacidade de armazenamento de energia, habitualmente através de uma bateria de lítio-íons que permite ao veículo a locomoção totalmente elétrica com uma autonomia que depende da dimensão da bateria e da configuração mecânica (série ou paralelo). Nesta configuração, a bateria pode ser ligada à rede elétrica no final da viagem para evitar o carregamento através da utilização do motor de combustão interna.

Battery Electric Vehicle (BEV) Nesta tecnologia, a propulsão é fornecida por um motor elétrico alimentado por uma bateria recarregável.

Fuel Cell Electrical Vehicle (FCEV) Um veículo elétrico com célula de combustível utiliza a referida célula para produzir energia que alimenta o motor elétrico. As células de combustível utilizam habitualmente hidrogénio, emitindo apenas água e calor. Esta tecnologia requer uma infraestrutura para o abastecimento de hidrogénio aos veículos, o qual poderá ser produzido com base em gás natural ou por processos de eletrólise.

BATERIAS

A evolução tecnológica das baterias constitui um dos principais desafios no desenvolvimento da mobilidade elétrica. Em concreto, colocam-se cinco desafios principais:

- Baixa densidade energética das baterias, ditando uma reduzida autonomia dos VE
- Duração da bateria inferior à de outros componentes do automóvel
- Velocidade de carregamento ainda muito reduzida
- Segurança
- Custo

Um dos principais problemas das baterias reside no facto de a sua densidade energética (medida em Watt.hora/kg) ser quase cem vezes inferior à dos atuais combustíveis líquidos, restringindo grandemente a autonomia, que mesmo a elevada eficiência dos motores elétricos não permite compensar. Assim, a maioria dos VE atualmente disponíveis no mercado tem uma autonomia de apenas 100 a 150 km, mas com tendência para aumentar, existindo já algumas marcas que proporcionam autonomias da ordem dos 400 km (Ex: Tesla).

Consequentemente, para além das tecnologias de produção, a química das baterias constitui uma importante prioridade de pesquisa. O objetivo é otimizar os melhores

materiais existentes e desenvolver outros que assegurem um maior armazenamento de energia e a minimização do peso.

Outro objetivo é aumentar a vida da bateria e a densidade de potência (medida em Watt/kg) por forma a acelerar o processo de carregamento. A vida das baterias deverá aumentar para níveis comparáveis aos de outros componentes dos automóveis, assegurando 3.000 a 5.000 ciclos de carga durante um período de dez a quinze anos.

Para além disso, as baterias devem ser seguras não apenas em operação normal, mas também em caso de acidente, o que constitui um desafio importante face aos elevados níveis de energia, voltagem e, em alguns casos, de combustíveis químicos existentes nas baterias. O sistema de gestão da bateria que gere o seu estado de carregamento desempenha um papel importante.

Finalmente, há que ter em consideração o fator custo. Atualmente, a bateria constitui cerca de metade do custo total do veículo, valor este que tem de ser grandemente reduzido, ao mesmo tempo que é aumentada a densidade energética. Perspetiva-se que em 2020, ao atual ritmo de evolução, o custo das baterias já tenha descido o suficiente para assegurar a competitividade do carro elétrico sem necessidade de distorções fiscais ou de incentivos financeiros por parte do Estado (Figura A3).

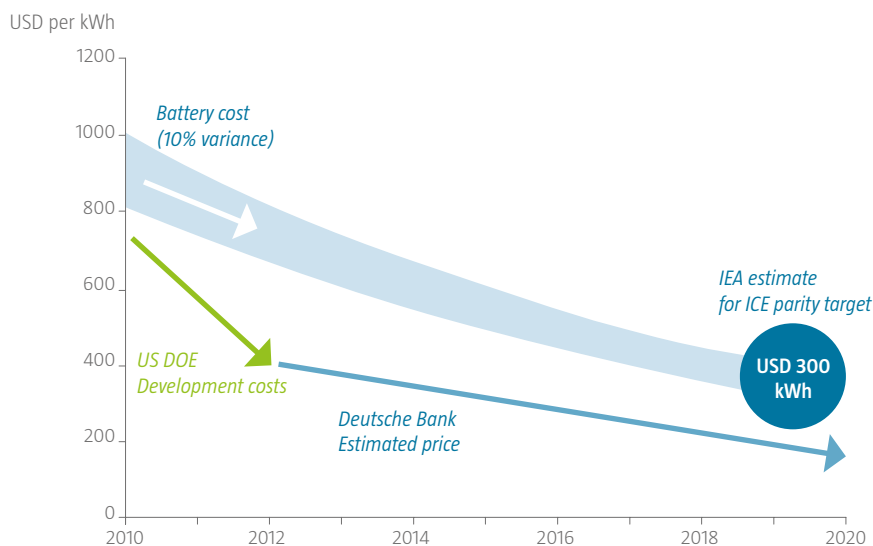


Figura A3 – Estimativa do custo das baterias de VE até 2020

Fonte: IEA, U.S. DOE, Deutsche Bank

Em termos tecnológicos, o interesse até à data tem estado focado nas baterias de lítio-íões. Em princípio, as suas relativamente elevadas densidades de energia e potência, aliadas à sua estabilidade, tornam-nas adequadas para a utilização em veículos elétricos.

No entanto, as baterias deverão evoluir no sentido de poderem proporcionar mais energia, com um adequado nível de segurança. A investigação nesta área está focada na evolução da tecnologia de baterias, bem como no desenvolvimento de novos tipos de baterias, tais como as de lítio-enxofre, grafeno ou células de bateria de metal-ar, baseadas numa química totalmente inovadora.

Até à data, a tecnologia de bateria baseada em lítio tem sido o foco das atenções. Esta tecnologia oferece as melhores alternativas para uma gama aceitável de aplicações. No entanto, a tecnologia de células de combustível (*fuel-cell*) poderá a atingir a maturidade nos próximos anos, pelo que esta tecnologia, com os seus desafios específicos, também deve ser acompanhada de perto.

INFRAESTRUTURA

A infraestrutura integrará vários tipos de atores para disponibilizar o acesso fluido e sem restrições ao carregamento dos veículos elétricos

A infraestrutura de mobilidade elétrica integra vários tipos de atores que, através de múltiplas relações contratuais e da rede física, interagem para disponibilizar o serviço de mobilidade elétrica ao cliente final (Figura A4).

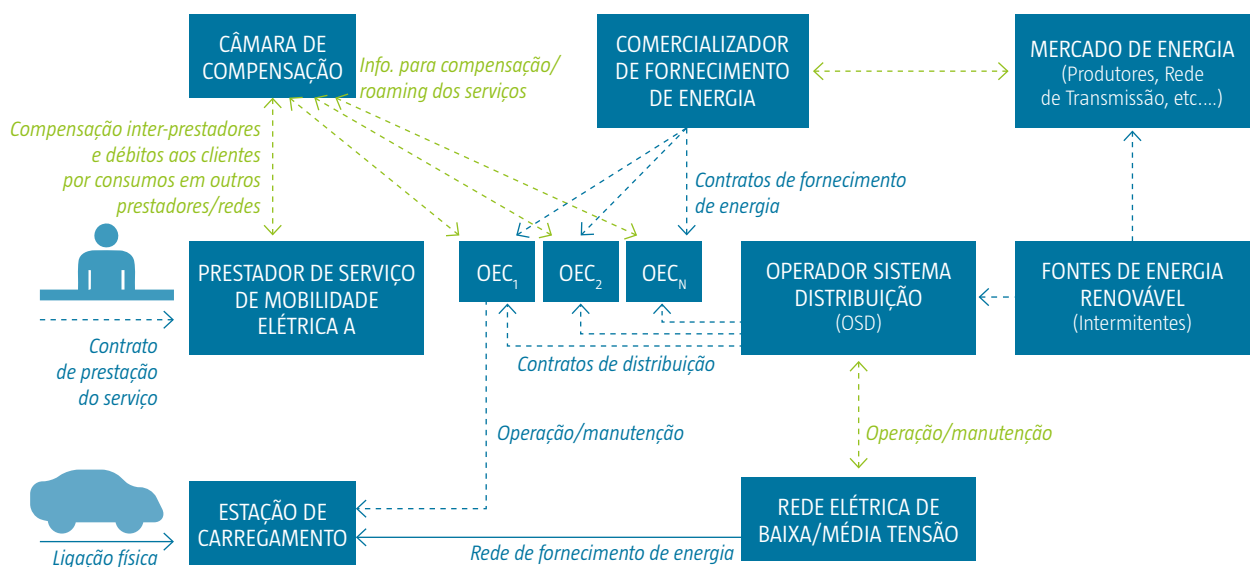


Figura A4 – Relações entre os vários atores de mobilidade elétrica

Fonte: "Deploying publicly accessible charging infrastructure for electric vehicles" (Eurelectric)

No quadro deste modelo podem ser considerados três tipos de relações entre um cliente e a rede de mobilidade elétrica:

- Contrato com uma rede específica (e débito posterior)
- Pagamento *ad-hoc* do serviço de carregamento no momento do carregamento
- *Roaming* entre redes

Seguidamente, é apresentada uma breve descrição dos vários tipos de atores.

ATOR	DESCRIÇÃO
Comercializador de Fornecimento de Energia	• Empresas licenciadas para comercialização de energia, seja de produção própria ou adquirida no mercado.
Operador da Rede de Transmissão/ Transporte	• Entidade que é responsável pelo fornecimento de energia através de uma rede de transmissão/ transporte numa dada área geográfica (incluindo a organização do despacho).
Operador da Rede de Distribuição (ORD)	• Entidade que detém e gere os ativos das redes de distribuição de baixa e média voltagem. • Responsável por interligar todos os pontos de consumo ao sistema elétrico e assegurar a segurança e fiabilidade da rede para fornecimento de energia a todos os clientes.
Operador de Pontos de Carregamento (OPC)	• Entidade que opera a infraestrutura de carregamento de um ponto de vista técnico (i.e. controlo do acesso, recolha de informação, manutenção/ reparação, etc...). • Este operador poderá não ser o proprietário da estação de carregamento, devendo, neste caso, pagar uma renda pela respetiva exploração. • Poderá existir uma distinção entre o “operador técnico” e o “operador comercial” que fornece serviços ao condutor do veículo elétrico. • Os operadores com atividade comercial poderão vender em conjunto o fornecimento de energia com o serviço de carregamento, ou apenas o serviço de carregamento sem o fornecimento de energia.
Prestador de Serviço de Mobilidade Elétrica	• Vende serviços de mobilidade elétrica aos clientes. • O serviço poderá incluir o acesso fluído (sem pagamento local) a estações de vários Operadores de Estações de Carregamento. • Pode integrar outros serviços complementares (Ex: localização do veículo, estacionamento, etc...).
Câmara de Compensação	• Plataforma global que integra os fluxos de informação entre os Prestadores de Serviços de Mobilidade e os Operadores de Estações de Carregamento. • Possibilita o fluxo de dados que assegura o acesso irrestrito dos clientes de um dado Prestador de Serviços de Mobilidade a qualquer estação de carregamento de outros prestadores. • Permite a compensação financeira entre Prestadores de Serviços (utilização da sua rede por clientes de outros Prestadores) e a inerente informação detalhada de consumos extra-rede para faturação aos clientes. • Assegura a recolha de consumos e inerente retribuição financeira dos vários Operadores de Estações de Carregamento, nomeadamente os não afiliados com nenhum Prestador de Serviço, por serviços prestados nas respetivas estações.

Necessário assegurar uma infraestrutura de carregamento que assegure a gestão inteligente das solicitações impostas por carregamentos em vários tipos de localizações

Os veículos elétricos deverão poder carregar em diferentes locais, sem quaisquer obstáculos de interoperabilidade, identificação ou faturação. Em geral, poderão ser considerados três tipos de locais domésticos (ex: habitação, escritórios), semi-públicos (Ex: centros comerciais, supermercados) e públicos (ex: via pública).

Em alguns locais, nomeadamente domésticos e semi-públicos, podem existir ligações elétricas que, embora com limitações, permitem o acesso a uma infraestrutura de carregamento. As ligações existentes nestes locais não foram desenhadas para o carregamento de veículos elétricos, mas a sua existência possibilita o crescimento inicial do mercado.

No entanto, uma nova infraestrutura de carregamento tem de ser instalada em locais públicos, obrigando a requisitos específicos para este contexto, nomeadamente possibilitar procedimentos de faturação e pagamento, proteger a infraestrutura do vandalismo, permitir a operação debaixo de condições climáticas desfavoráveis e a um custo acessível e competitivo para o consumidor.

O balanceamento dos perfis de carga de rede será um dos principais desafios, à medida que avança a eletrificação do setor dos transportes, assegurando que o carregamento de veículos elétricos é feito de forma coordenada para evitar picos de carga insustentáveis.

Para além disso, a geração de energia será cada vez mais descentralizada e assente em fontes renováveis e intermitentes. Assim, os veículos elétricos deverão ser parte de um sistema de casas/edifícios inteligentes que consome, armazena, produz e redistribui energia e interage com a rede elétrica.

Para que esta interação e gestão integrada sejam possíveis, será necessária uma infraestrutura com funcionalidades de comunicação, mesmo num ambiente privado (casas particulares e edifícios de escritórios). As conexões de carregamento de mobilidade elétrica a implementar no futuro deverão permitir estas comunicações, devendo, por conveniência, ser do mesmo tipo em todos os possíveis locais de carregamento (domésticos e de acesso público).

Este objetivo de conveniência é atualmente dificultado pela inexistência de acordo europeu no que respeita ao *standard* de conector de carregamento, bem como diferentes regulamentos nacionais de instalações elétricas.

É premente um acordo europeu quanto à norma do conector de carregamento. Tal facilitará os investimentos no setor e a adesão do consumidor a um produto normalizado e de fácil utilização.

Diferentes velocidades de carregamento em locais públicos

Em locais públicos existe a necessidade de carregamento num período de tempo limitado (carregamento rápido). Esta funcionalidade será particularmente vantajosa em viagens longas, nomeadamente em autoestrada, permitindo paragens curtas de carregamento.

No entanto, o carregamento rápido de veículos não deverá ser a forma dominante de carregamento na fase inicial do mercado, nomeadamente pela sobrecarga da rede que acarretaria e pelo perfil dos *early adopters* que deverá priorizar o carregamento doméstico.

Atualmente estão disponíveis duas tecnologias de carregamento rápido: carregamento externo em corrente contínua (DC *off-board*), carregamento interno (*in-board*) em corrente alterna (AC *in-board*).

O carregamento externo em corrente contínua é atualmente mais utilizado, devido à introdução das primeiras gerações de veículos japoneses no mercado europeu. No entanto, os fabricantes europeus têm manifestado a sua intenção de lançar um veículo com carregamento interno em corrente alterna (Figura A5).

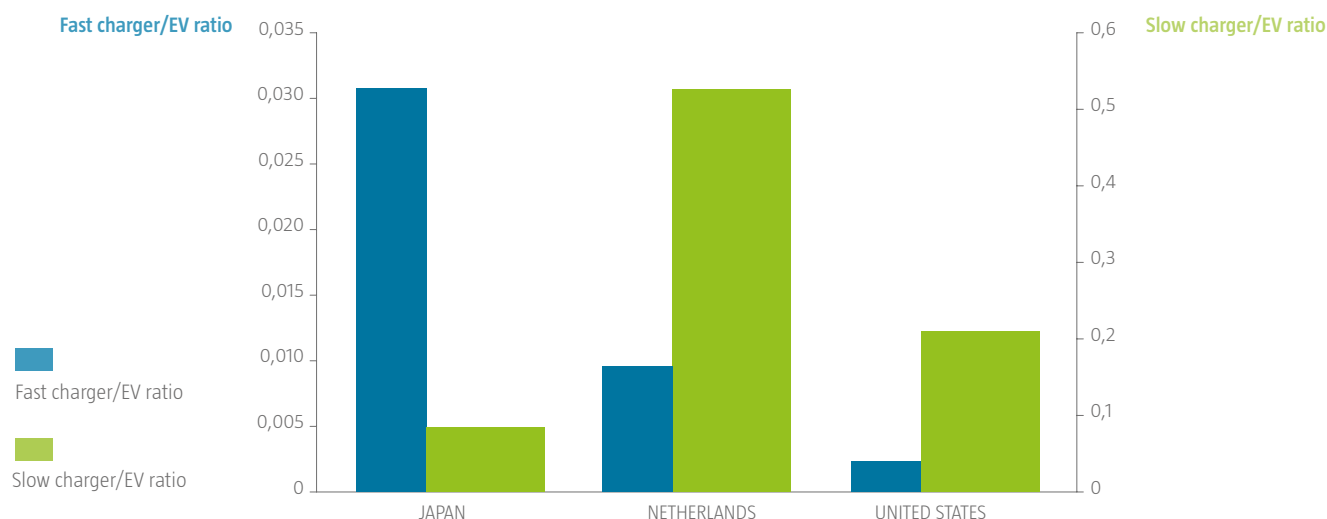


Figura A5 – Diferentes perfis de desenvolvimento das redes de carregamento, 2012

Fonte: EVI

A3. Vantagens e desvantagens na opção pela Mobilidade Elétrica

A opção pela mobilidade elétrica aportará um conjunto de importantes benefícios, nomeadamente:

- Redução dos níveis de poluição do ar e ruído
- Melhoria da experiência de condução, nomeadamente:
 - Disponibilização de binário máximo desde o arranque do motor
 - Travagem regenerativa com o motor
- Potencial de redução do TCO (*Total Cost of Ownership*) ao longo da vida do veículo por redução dos encargos com combustível, manutenção e reparação
- Redução da dependência energética do país e dos combustíveis fósseis importados

No entanto, existem vários desafios que ainda devem ser ultrapassados:

- Autonomia limitada dos veículos
- Elevado custo das baterias
- Infraestrutura de carregamento ainda pouco desenvolvida, nomeadamente em termos da sua capilaridade e disponibilidade de estações de carregamento rápido
- Normas e protocolos tecnológicos ainda não estabilizados, nomeadamente ao nível da interoperabilidade entre sistemas de carregamento e desenho das fichas de carregamento
- Necessidade de modelos de financiamento autossustentáveis para o desenvolvimento da mobilidade elétrica, em concreto da infraestrutura de suporte

A4. O ecossistema da Mobilidade Elétrica

O desenvolvimento da ME requer um entendimento claro das questões e implicações para os vários atores chave, bem como um ecossistema para a entrega das tecnologias, serviços e processos que facilitam a penetração no mercado.

O ecossistema é composto pelos atores públicos e privados relevantes para adoção e penetração da mobilidade elétrica, sendo que o envolvimento de cada um destes atores releva questões que devem ser endereçadas nas estratégias e políticas de fomento da mobilidade elétrica. Principais atores do ecossistema:

- Consumidor;
- Construtores;
- Academias e Centros de investigação;
- Autarquias;
- Legislador;
- Restantes atores da cadeia de valor.

A PERSPETIVA DO CONSUMIDOR

A aceitação dos veículos elétricos por parte dos consumidores não está ainda totalmente estabilizada, estando condicionada a vários atributos relevantes da oferta (Figura A6).



Figura A6 – Atributos condicionando a aceitação dos VE pelos consumidores

Fonte: The Electric Vehicles Ecosystem Model: Construct, Analysis and Identification of Key Challenges

A percepção do consumidor relativamente aos custos do veículo elétrico é uma das principais condicionantes da aceitação. O custo inicial do veículo é percecionado como sendo elevado, percepção essa que é globalmente correta e que é influenciada pelo ainda elevado custo das baterias (Figura A7).

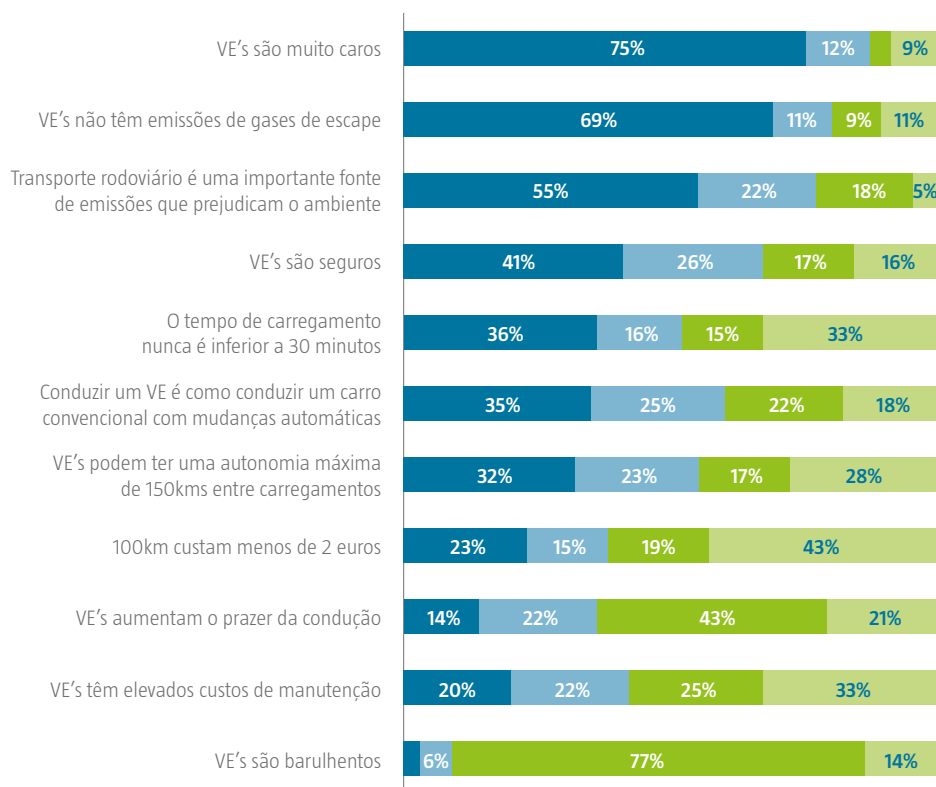


Figura A7 – Concordância com afirmações relativas a veículos elétricos (% das respostas, n=3.723)

Fonte: Attitudes of European Car Drivers towards electric vehicles: A survey (European Commission)

Os custos de manutenção deste tipo de veículos são ainda desconhecidos, sendo que os incentivos existentes poderão influenciar consumidores empresariais, que têm um processo de decisão de compra mais racional, mas não tanto os consumidores particulares, para os quais a aquisição de um veículo é uma decisão muito emocional e influenciada por fatores subjetivos.

Outro grupo de questões com que os consumidores se deparam são as relacionadas com o desempenho dos veículos elétricos, em particular ao nível da autonomia, segurança e velocidade. A autonomia, em particular, apresenta-se como uma preocupação muito relevante para os consumidores, sendo, em conjunto com o preço, o fator onde desejariam ver melhorias relevantes (Figura A8).

Os fatores relacionados com infraestrutura influenciam de forma determinante a percepção da autonomia. Especificamente, o tempo de carregamento está no top 5 dos atributos para os quais os consumidores desejariam maiores melhorias.

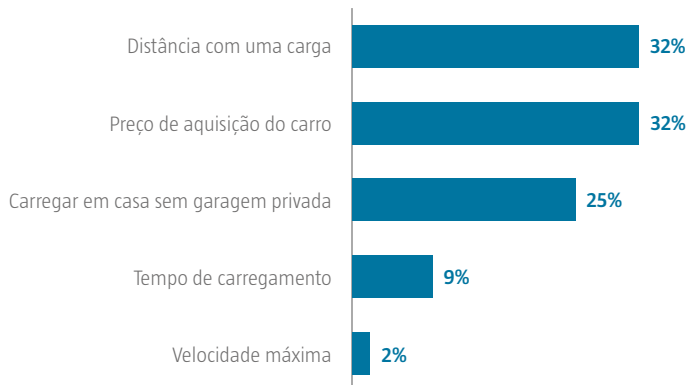


Figura A8 – Atributo identificado como primeira melhoria desejada (% das respostas, n=3572)

Fonte: *Attitudes of European Car Drivers towards electric vehicles: A survey* (European Commission)

OS CONSTRUTORES

Os construtores automóveis (OEM – *Original Equipment Manufacturers*) incumbentes têm o seu modelo de negócio assente no motor de combustão e muitos milhões de euros investidos em ativos relacionados com o modelo de negócio tradicional. Assim, a tendência natural dos OEMs incumbentes será maximizar e prolongar a utilização dos ativos existentes, evitando canibalizar o negócio atual.

Os OEMs incumbentes não serão os maiores dinamizadores/catalisadores da mobilidade elétrica, mas, não obstante este facto, no futuro próximo serão obrigados por imposição regulatória a prosseguir uma estratégia de foco simultâneo no motor de combustão e no veículo elétrico, preparando o que poderá ser o futuro da mobilidade.

Esta estratégia obrigará os *players* estabelecidos a, durante os próximos anos, efetuarem importantes investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Para tal, serão necessárias parcerias e colaborações mitigadoras do esforço financeiro e do risco, envolvendo colaborações entre atores da indústria, bem como com a academia e centros de investigação.

O desenvolvimento do mercado da mobilidade elétrica poderá propiciar o aparecimento de novos OEM's de veículos elétricos (ex: Tesla, BYD) que, sem o peso dos investimentos efetuados no modelo de negócio tradicional, poderão focar-se integralmente na mobilidade elétrica e conquistar fatias significativas do mercado.

Os países que tenham uma indústria automóvel e de componentes relevante, deverão apoiar a sua indústria na preparação para o novo paradigma de mobilidade.

O PAPEL DA ACADEMIA E CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

A mobilidade elétrica coloca grandes desafios tecnológicos aos construtores tecnológicos nomeadamente ao nível dos materiais, baterias, sistemas de propulsão e tração elétrica e dos sistemas de informação e comunicação.

Em paralelo com estes desafios de desenvolvimento dos veículos, existem também importantes questões ao nível da infraestrutura, nomeadamente no que se refere ao carregamento, interoperabilidade e comunicações.

A mudança de paradigma tem sido percecionada pela Academia e pelos Centros de Investigação, que têm implementado programas de investigação e desenvolvimentos em áreas tão diversas como:

- Materiais avançados (nano materiais, biomateriais, têxteis, polímeros e compósitos, compósitos termoplásticos, alumínio reforçados com nanotubos de carbono);
- Materiais funcionais (*self healing*, materiais com memória, sistemas eletrónicos embebidos em componentes plásticos);
- Baterias de elevada performance (nano materiais);
- Sistemas de carregamento avançados (materiais, sistemas de informação e comunicação);
- Sistemas e redes de energia;
- Sistemas de propulsão e tração elétrica;
- Sistemas de informação e comunicação (veículo-veículo, veículo-infraestrutura);
- Sistemas de produção avançados.

O PAPEL DAS AUTARQUIAS

No quadro das suas atribuições de gestão do espaço público a nível local, bem como de licenciamento e fiscalização do património edificado, as autarquias terão um papel extremamente importante no planeamento, licenciamento e fiscalização das infraestruturas da mobilidade elétrica no espaço público e no espaço privado.

Com efeito, numa fase de desenvolvimento da mobilidade elétrica, as autarquias poderão ser parte relevante na configuração de esquemas de incentivos não-financeiros à utilização de veículos elétricos, nomeadamente:

- Facilidades de estacionamento para veículos elétricos no centro das cidades
- Eventual utilização da via dos transportes públicos para circulação prioritária dos veículos elétricos
- Outros incentivos

Adicionalmente, como forma de assegurar um efeito demonstrativo da mobilidade elétrica, as autarquias poderão ser pioneiras na conversão da sua frota para veículos elétricos, fomentando a aceitação por parte dos consumidores.

O PAPEL DO LEGISLADOR

A mobilidade elétrica e a mudança de paradigma implícita, releva vários aspetos/temas que devem ser objeto de regulação legislativa, nomeadamente:

- Acesso livre e não discriminatório à infraestrutura de ME;
- Regulação do exercício de determinadas atividades da cadeia de valor da ME e a livre concorrência em outras atividades;
- Regulação económica que assegure a recuperação dos investimentos realizados por privados (nomeadamente em infraestruturas) e uma rentabilidade razoável associada;

- Aspectos de normalização técnica que assegurem a segurança e a interoperabilidade entre mercados, *players*, tecnologias, (nomeadamente, fichas de carregamento, normas de carregamento, protocolos de comunicação, entre outros).

A nível europeu, foi recentemente publicada a Diretiva 2014/94/UE relativa à criação de uma infraestrutura para combustíveis alternativos, à escala da União Europeia, sendo esses combustíveis a eletricidade, o hidrogénio, os biocombustíveis, o gás natural (GNL e GNC) e o gás de petróleo liquefeito (GPL). Esta Diretiva integra-se numa estratégia mais ampla para a redução da dependência dos transportes face ao petróleo e para a diminuição dos gases com efeito de estufa produzidos por este setor da economia.

A Diretiva terá de ser transposta para a legislação nacional até 18 de Novembro de 2016, consagrando um conjunto de orientações no que se refere à mobilidade elétrica, nomeadamente:

- O estabelecimento e a exploração dos pontos de carregamento para veículos elétricos deverão processar-se no âmbito de um mercado concorrencial;
- Os pontos de carregamento acessíveis ao público podem incluir pontos de carregamento privados ou dispositivos acessíveis mediante cartões de registo ou de taxas, pontos de carregamento pertencentes a sistemas de partilha de automóveis ou pontos de carregamento em estacionamentos públicos;
- Os operadores dos pontos de carregamento acessíveis ao público têm a liberdade de adquirir eletricidade a qualquer fornecedor de eletricidade da União;
- Os operadores dos pontos de carregamento são autorizados a prestar serviços de carregamento de veículos elétricos a clientes numa base contratual, nomeadamente em nome de outros prestadores de serviços ou por conta destes;
- Os pontos de carregamento acessíveis ao público devem prever a possibilidade de carregamento *ad-hoc*, sem que os utilizadores de veículos elétricos tenham de assinar um contrato com o fornecedor de eletricidade ou o operador em questão;
- A interface para carregar veículos elétricos deverá respeitar as especificações técnicas previstas na Diretiva.

No quadro da aplicação da Diretiva é solicitada aos Estados Membros uma adequada vigilância no sentido de assegurar vários aspetos:

- Instalação de um “número adequado” de pontos de carregamento acessíveis ao público (pelo menos um ponto de carregamento por cada 10 automóveis) até 31 de Dezembro de 2020;
- Preços cobrados pelos operadores de pontos de carregamento acessíveis ao público deverão ser razoáveis, facilmente comparáveis, transparentes e não discriminatórios;
- Recorrer a incentivos e medidas regulamentares e não regulamentares, em estreita cooperação com o setor privado que deverá desempenhar um papel determinante no desenvolvimento das infraestruturas.

A5. Impacto nas políticas públicas

O advento da mobilidade elétrica, tal como é entendida no contexto deste documento (mobilidade elétrica rodoviária) terá um importante impacto nas políticas públicas de quatro áreas interligadas entre si:

- Mobilidade
- Ambiente
- Energia
- Indústria

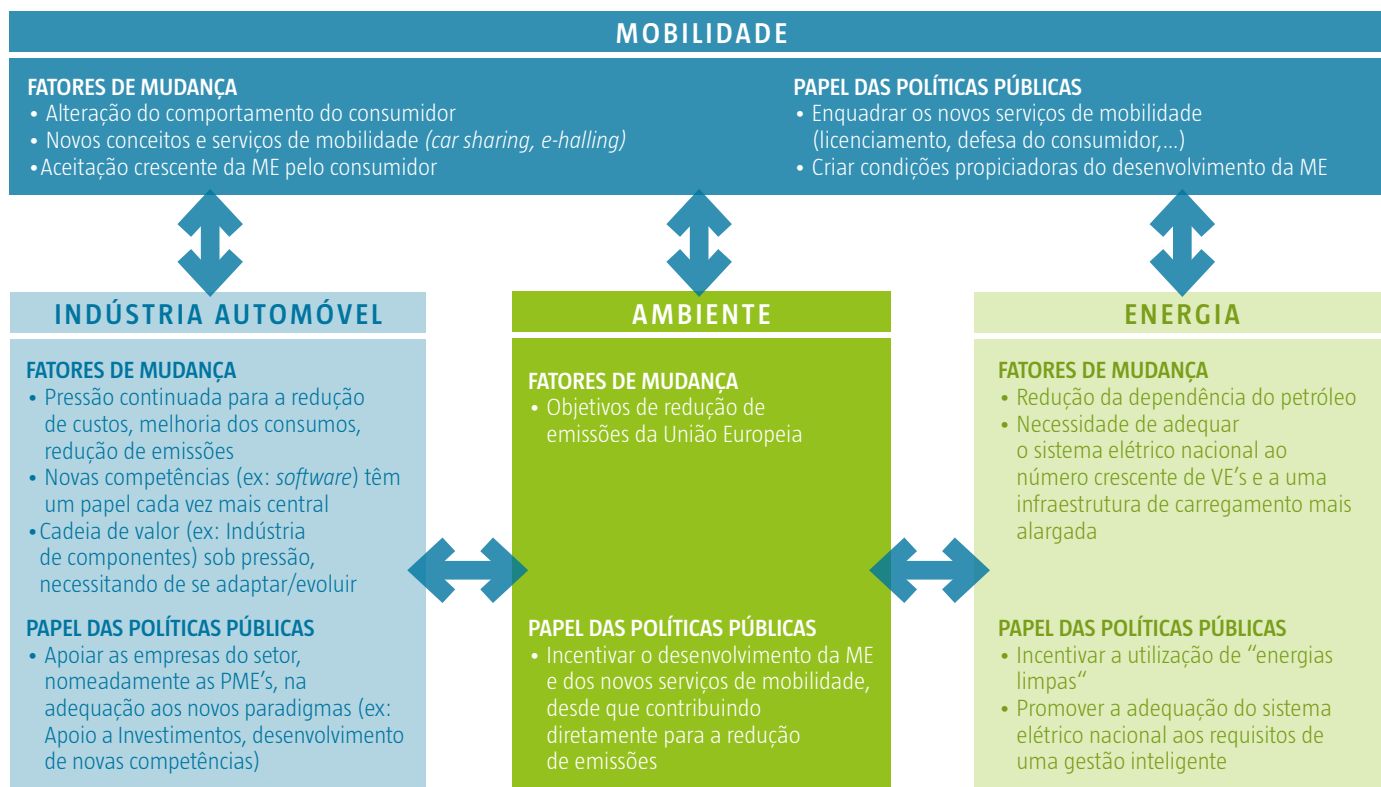


Figura A9 – Impacto integrado da ME nas políticas públicas

A **mobilidade elétrica** é apenas um de múltiplos desenvolvimento tecnológicos (conectividade, *upgrades*, *apps*, serviços remotos) que, conjugados entre si, irão propiciar o aparecimento de novos padrões e serviços de mobilidade (Ex: *car sharing*, *E-hailing*/ solicitação de transporte através de dispositivo eletrónico).

Estes novos serviços são particularmente relevantes nas grandes metrópoles, onde a propriedade de um automóvel é cada vez mais um fardo (congestionamentos, preços e escassez de estacionamento) e onde o foco dos consumidores está mais direcionado para o usufruto dos serviços e menos para a propriedade do veículo.

Faça a estes novos paradigmas de mobilidade é muito importante assegurar a evolução das políticas públicas no sentido de contemplar estes novos serviços no enquadramento legislativo e regulatório aplicável (ex: licenciamento da atividade, tributação, defesa do consumidor, integração com os outros serviços de mobilidade).

Os novos conceitos de mobilidade têm também um efeito induzido nas políticas públicas de outras áreas, nomeadamente no ambiente, na energia e na indústria.

A **indústria automóvel**, nomeadamente os OEM's/ fabricantes e toda a cadeia de valor (componentes, serviços) que lhe está associada, por via da evolução tecnológica e da gradual transformação dos proprietários de veículos em utilizadores de serviços, irão sentir a pressão contínua de redução de custos, melhoria de consumos, redução de emissões e eficiência na utilização de capital. Esta pressão irá fazer-se sentir ao longo de toda a cadeia de valor, levando a consolidações e à cooperação entre *players*. O *software* é cada vez mais uma competência-chave pelo que os *players* tradicionais não terão alternativa senão participar nos novos ecossistemas de mobilidade que resultarão das tendências tecnológicas e de consumidor.

No que respeita à **indústria**, as políticas públicas, nomeadamente em Portugal, onde existe uma forte indústria de componentes, deverão apoiar as empresas nos seus esforços de reconversão/ adequação aos novos paradigmas tecnológicos e à busca permanente de eficiência.

Em termos **ambientais**, é expectável uma contribuição relevante para a redução das emissões de gases de estufa, ditada pelo aumento gradual do peso dos veículos elétricos no parque automóvel, mas também por uma desaceleração nas vendas de veículos influenciada pelos novos serviços de mobilidade. As políticas públicas na área do ambiente poderão reforçar as tendências de mercado em termos de mobilidade, mediante incentivos adequados, por exemplo, através de políticas fiscais incentivadoras dos veículos elétricos e dos novos serviços de mobilidade, desde que assentes na mobilidade elétrica.

Na área da **energia**, as políticas públicas devem incentivar o objetivo de descarbonização da economia e a adequação do sistema elétrico nacional, nomeadamente no que respeita à capacidade de geração e de gestão do carregamento simultâneo de um elevado número de veículos.

The background is a complex, abstract composition of overlapping green triangles and polygons. The colors range from a pale, almost white green to a deep, saturated forest green. The shapes are arranged in a way that creates a sense of depth and movement, with some areas appearing more prominent than others. A large, white, serif capital letter 'B' is positioned in the upper left quadrant, standing out against the green background.

B

A Mobilidade Elétrica em Portugal: contexto e oportunidades

B1. Enquadramento legislativo e regulatório

Através de Resoluções do Conselho de Ministros, em 2009 foi criado um Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal, que teve por objetivo a introdução e subsequente massificação da utilização do veículo elétrico. Também veio estabelecer os objetivos estratégicos e princípios fundamentais do Programa para a Mobilidade Elétrica, bem como aprovar o respetivo modelo e fases de desenvolvimento, prevendo-se para a fase piloto uma rede integrada de pontos de carregamento de veículos elétricos composta por 1350 postos de carregamento instalados em 25 municípios.

O Decreto-Lei n.º 90/2014 de 11 Junho procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 39/2010 (alterado pela Lei n.º 64-B/2011 e pelo Decreto-Lei n.º 170/2012), estabelece o regime jurídico da mobilidade elétrica, aplicável à organização, acesso e exercício das atividades relativas à mobilidade elétrica, bem como as regras destinadas à criação de uma rede piloto de mobilidade elétrica, que se guia pelos seguintes princípios:

- **Liberdade de escolha e contratação** de um ou mais operadores detentores de registo de comercialização de eletricidade para a mobilidade elétrica;
- **Liberdade de acesso para o carregamento de baterias elétricas** em qualquer ponto de carregamento de acesso público na rede de mobilidade elétrica (RME), independentemente do operador contratado para comercialização de eletricidade para a mobilidade elétrica;
- **Interoperabilidade entre a rede de mobilidade elétrica** e as diversas marcas e sistemas de carregamento de baterias de veículos elétricos;
- **Acesso à rede de mobilidade elétrica em espaços privados** de acesso privativo para carregamento de baterias de veículos elétricos;
- **Harmonização do custo e não discriminação** na atividade de gestão de operações da rede de mobilidade;
- **Igualdade de tratamento e transparência** na formulação e fixação da remuneração e dos preços dos serviços prestados;
- **Isenção para efeitos regulatórios e tarifários** das atividades relativas à mobilidade elétrica exercidas por entidades que desenvolvam atividades no setor elétrico.

A legislação vigente também define de forma clara as atividades reguladas e as atividades que podem ser exercidas em regime de livre concorrência.

Ao abrigo da legislação acima referida estão também consagradas várias portarias e um regulamento (Portarias 240/ 2015, 241/ 2015 e Regulamento nº 879 de ERSE) que fixam alguns requisitos técnicos para atribuição de licenças de pontos de carregamento e fixam os valores de algumas taxas.

ATIVIDADE	REGIME DA ATIVIDADE
Operação dos postos de carregamento da RME	Livre concorrência sem preços regulados
Comercialização de eletricidade para a ME	Livre concorrência sem preços regulados
Operador da Rede de Distribuição (ORD)	Regulado
Operação da rede de distribuição	Regulado

B2. Descrição operacional do modelo português

O DL 90/2014 implementa um modelo de mercado de mobilidade elétrica cuja infraestrutura é concebida como uma nova e independente componente na cadeia de valor, em que a atividade de operação de infraestrutura é subdividida em duas: a operação física dos postes pelos Operadores de Pontos de Carregamento (OPC) e a operação de uma central de processamento de informação e fluxos de dinheiro pela Entidade Gestora (EG), que permite o acesso de todos os Comercializadores de Mobilidade (CEME) aos seus clientes (Figura B1).

Neste modelo, a infraestrutura é financiada de acordo com o princípio do “utilizador/pagador” e como tal, o operador e a entidade gestora adicionam uma taxa de acesso aos seus ativos, a ser paga pelos comercializadores pelo acesso dos seus clientes.

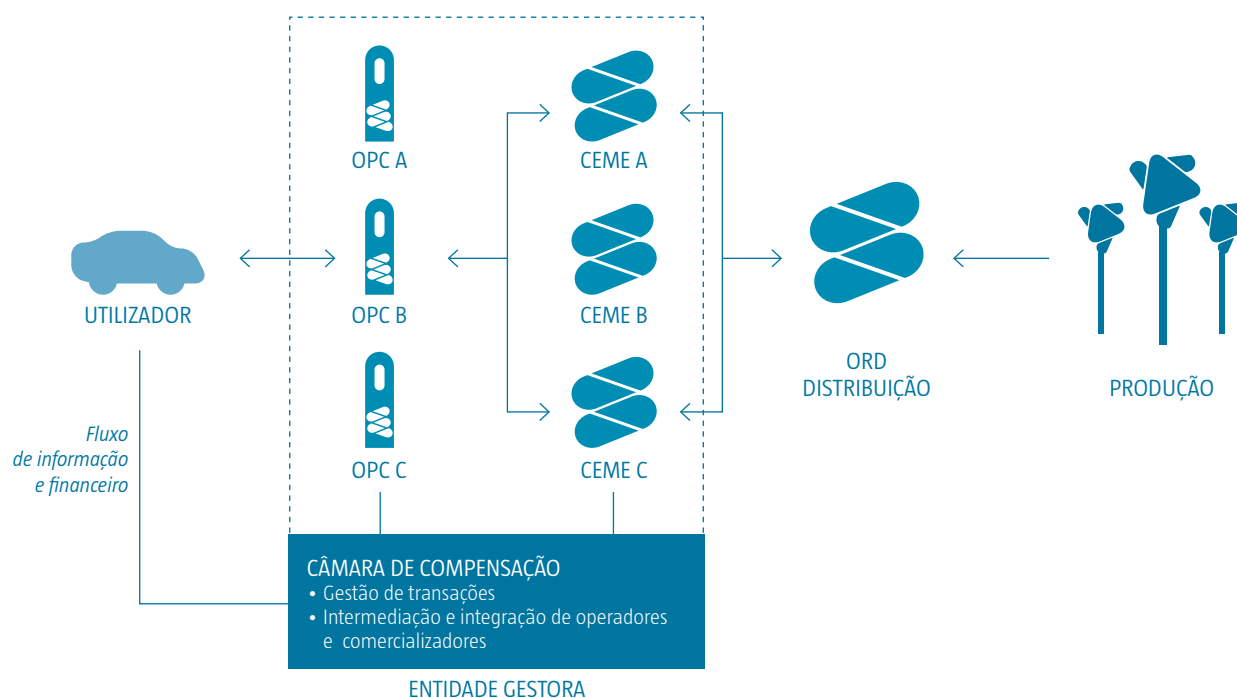


Figura B1 – Arquitetura do modelo MOBI.E

MODELO ONDE CONVIVEM VÁRIOS ATORES COM OBRIGAÇÕES E DIREITOS BEM DEFINIDOS, MAS COM A SUA ATUAÇÃO CONSTRANGIDA POR VÁRIAS RESTRIÇÕES

Por sua vez, cada uma das atividades tem responsabilidades que definem o seu âmbito de atuação no modelo de mercado do DL 90/2014.

ENTIDADE	PRINCIPAIS RESPONSABILIDADES
Operadores de Pontos de Carregamento (OPC)	• Investir e operar os postos de carregamento da rede de mobilidade elétrica, suportando o risco de investimento da infra-estrutura e de custos de comunicação com a EG. • Integrar os seus sistemas e pontos de carregamento na RME e pagar contrapartida à EG pelas operações de faturação e liquidação dos montantes devidos. • Garantir a conformidade dos equipamentos, sistemas e comunicações dos repetitivos PC com as regras estipuladas pela EG. • Permitir a oferta de serviços de carregamento nos seus postos, por parte de qualquer comercializador de mobilidade elétrica. • Cobrar aos comercializadores a utilização dos PC pelos seus clientes.
Comercializadores de eletricidade para a Mobilidade Elétrica (CMEE)	• Detentores de registo de comercialização de eletricidade para a ME, são responsáveis por exercer a atividade de comercialização de eletricidade com um cliente de ME. • Podem discriminar positivamente grupos de clientes, através da aplicação de descontos nos postos de comercialização de eletricidade para a ME ou da comercialização conjunta de serviços ou produtos diversos (<i>bundling</i>).
Entidade Gestora da Rede de Mobilidade Elétrica (EG)	• Entidade nomeada pelo Governo que exerce a atividade de gestão da rede de mobilidade elétrica. • Definir as regras de funcionamento e os procedimentos a adotar pelos agentes que desenvolvem atividades de mobilidade elétrica, no que respeita à experiência de utilizador e à integração dos pontos de carregamento, sistemas e serviços na RME. • Prestar os serviços contratados pelos OPC e CMEE, nomeadamente operações de faturação e liquidação dos montantes devidos ou a receber por cada uma daquelas entidades em virtude do exercício das suas atividades.
Operação da rede de distribuição (ORD)	• Ligar os PC à rede elétrica nacional. • Disponibilizar mensalmente à Entidade Gestora os consumos de cada ponto de entrega dos PC integrados na rede de ME.

No entanto, a configuração do modelo induz algumas restrições a cada uma das entidades:

ENTIDADE	PRINCIPAIS RESTRIÇÕES INDUZIDAS
Operadores de Pontos de Carregamento (OPC)	• Não pode ter relação direta ou contratual com os clientes finais. • Não controla as opções tecnológicas da sua infraestrutura. • Tem de utilizar um protocolo de comunicação e processamento de transações único (e.g. cartões de acesso, sistemas de supervisão). • É obrigado a conferir poderes à EG para a realização de operações de faturação e liquidação e contratar a EG como prestador de serviços de processamento de transações único, não lhe sendo permitido optar por outras alternativas potencialmente mais simples e económicas.
Comercializadores de eletricidade para a Mobilidade Elétrica (CMEE)	• Comercialização de eletricidade dissociada dos pontos de entrega físicos da rede. • Não podem discriminar os PC, em acessos e em preços, nos contratos de fornecimento de energia elétrica com os utilizadores de veículos.
Entidade Gestora da Rede de Mobilidade Elétrica (EG)	• Não está definida a forma como deverão ser ajustados os processos de contagem, de faturação e de fecho de carteiras de comercializadores do mercado elétrico, de modo a permitir esta nova realidade.
Operação da rede de distribuição (ORD)	• Dependente da EG para apurar quanto foi fornecido por cada cliente e de forma agregada por carteira de comercializador. • A coexistência de vários comercializadores em simultâneo num mesmo ponto de entrega físico da rede implicará processos que terão que assentar em trocas de informação entre EG e or ORD.

Este enquadramento aplica-se a todos os espaços de acesso público, sejam eles de propriedade privada ou de propriedade pública. Espaços de propriedade privada e de acesso privativo não estão obrigatoriamente dentro deste enquadramento, mas os seus proprietários podem requerer a um OPC que instale um ponto de carregamento ligado à rede pública mediante o pagamento do serviço de instalação.

PROPRIEDADE	ACESSO	LIGAÇÃO À RME	EXEMPLOS
Pública	Público	Obrigatória	Ruas e outros espaços públicos
Privada	Público	Obrigatória	Estações de serviço e centros comerciais
Privada	Privado	Proprietário pode requerer	Casas particulares, condomínios e escritórios

PONTOS DE ACESSO PÚBLICO DEVEM LIGAR-SE COM A RME, SENDO QUE NOS PONTOS DE ACESSO PRIVADO ESSA LIGAÇÃO PODE SER SOLICITADA PELOS RESPETIVOS PROPRIETÁRIOS

Na rede de acesso público, como o OPC é o proprietário do posto, mas não o cliente final da energia, não existe um contrato de abastecimento de energia para alimentar um ponto de carregamento. Assim, os pontos de ligação à rede de distribuição nacional são pontos de ligação sem a identificação de um cliente responsável por esse ponto e sem um contrato com um comercializador a ele atribuído. Nesta situação, o operador de rede de distribuição (ORD) fica dependente da Entidade Gestora da rede pública para apurar quanto foi fornecido por cada cliente e de forma agregada por carteira de comercializador.

Num espaço privado de acesso privado, para que a energia não seja faturada duas vezes, é necessário instalar contadores de energia dentro da instalação elétrica privada do cliente. Com a medição da energia fornecida aos pontos de carregamento ligados à instalação elétrica privada o ORD terá a informação necessária para descontar na medição da energia à entrada da instalação elétrica do proprietário do espaço. Esse acerto pode ser complexo e pode apresentar um risco de erro de faturação ao proprietário do espaço.

CUSTO DO ACESSO PÚBLICO É ONERADO PELOS ENCARGOS DE LIGAÇÃO À ENTIDADE GESTORA, NO ENTANTO ESTES ENCARGOS TENDERÃO A DIMINUIR COM A MASSIFICAÇÃO DA ME

A obrigatoriedade de ligação à Entidade Gestora constitui um custo fixo adicional que tem um peso significativo sobre o preço final do serviço de carregamento, mas que terá tendência para diminuir com o crescimento do consumo e com o aumento da eficiência operacional da EG.

A energia representa uma parcela relativamente reduzida do custo final do serviço de carregamento. Num posto de carregamento instalado na via pública, o custo (grossista) da energia poderá representar 20% do custo de carregar um veículo, com os restantes custos justificados pela O&M do PC (incluindo encargos de potência) e pela amortização do investimento. O peso da energia no custo final do serviço prestado num PC será tanto menor, quanto menor for a utilização do PC. Adicionalmente, a energia tem tipicamente margens de comercialização muito reduzidas, pelo que será um dos fatores menos relevantes na proposta de valor apresentada aos clientes.

Relativamente à Rede Piloto atualmente em serviço, deve ser mantida em operação durante um prazo mínimo de seis anos após a entrada em vigor do presente decreto-lei, ou seja, até 2020. Os PC da rede piloto com uma utilização inferior a 100 transações acumuladas podem ser relocados, desde que existam outros PC no mesmo município.

B3. “Lessons-learned” da comparação com outros modelos europeus

Para melhor entender o modelo de ME em Portugal e ponderar eventuais propostas para a sua melhoria será relevante analisar outros modelos de redes comerciais de ME existentes na Europa.

PAÍS	TIPO DE MODELO	REDE	ATIVIDADES DA REDE	DIMENSÃO (POSTOS DE CARREGAMENTO)	ROAMING
Portugal	Mono-rede nacional	Mobi.E	Fragmentadas	1.300	Com outros países
UK	Multi-rede	<i>Plugged-in Places</i>	Integradas (EG coincide com OPC)	> 4.000	Sim
Alemanha e outros países europeus	Multi-rede	RWE	Integradas	2.800	Sim
Alemanha	Multi-rede	Ladenetz DE	Integradas (EG coincide com OPC)	500	Sim
Alemanha e França	Multi-rede	BElectric Drive	Integradas	300	Sim
França	Multi-rede	Autolib	Integradas	> 4.300	Não
Holanda	Multi-rede	E-laad.nl	Integradas (EG coincide com OPC)	2.950	Sim
Bélgica	Multi-rede	Blue Corner	Integradas (EG coincide com OPC)	600	Sim
Europa, EUA e Ásia		Tesla Supercharger	Integradas	135 estações Europa (2/10 pontos por estação)	Não

	MEIOS DE PAGAMENTO	OBSERVAÇÕES
	RFID <i>card</i> (via contrato com CEME)	
	RFID <i>card</i>	- Agrega 8 redes de operadores diferentes num esquema de <i>membership</i> - Acordos de <i>roaming</i> entre redes dos operadores membros - Financiada pelo Governo
	- SMS na rede da RWE sem necessidade de qualquer contrato (pagamento direto) - Cartão próprio/aplicação smartphone e futuro <i>scanning</i> de um QR code (Plataforma <i>Intercharge</i>)	- Acordos de <i>roaming</i> em toda a Alemanha e noutros países, através da plataforma de e-roaming <i>Intercharge</i>, que permite aceder a qualquer ponto através de um simples contrato - Energia e serviço integrado
	- RFID <i>card</i> - Cartão pré-pago (7 dias, 1 mês e 1 ano)	- Acordo de roaming internacional através da plataforma e-clearing.net - Acordo de <i>roaming</i> nacional com Vattenfall, EnBW e EWE - Energia e serviço integrado
	Pagamentos <i>ad-hoc</i> - SMS sem obrigatoriedade de contrato com o cliente <i>Scanning</i> de QR code - Custos imputados na conta de telemóvel do usuário (fatura mensal ou pré-pago)	- Acordos de <i>roaming</i> através da plataforma de e-roaming <i>Intercharge</i> - Energia e serviço integrados
	RFID <i>card</i> (Serviço de <i>car sharing</i>)	- Uso exclusivo de clientes da rede car sharing e residentes locais através de membership fee - Energia e serviço <i>car sharing</i> integrado
	- RFID <i>card</i> - Serviço ainda gratuito	Acordos de <i>roaming</i> entre entidades através da plataforma e-clearing.net
	- RFID <i>card</i> - SMS <i>authentication</i> - Cartão pré-pago (5 carregamentos)	- Acordos de <i>roaming</i> através da plataforma e-clearing.net - Energia e serviço integrado
	Utilização gratuita para carros da marca Tesla	- A rede de carregadores rápidos (120KW) dedicada exclusivamente a veículos Tesla - Energia (gratuita) e serviço integrado

A análise comparativa com outros modelos europeus permite tirar algumas lições com potencial de aplicação ao modelo português, nomeadamente:

- Simplificação do pagamento com a introdução de pagamento *ad-hoc*
- *Roaming* entre redes por contraponto a sistemas complexos de compensação
- Mitigação do risco de quem investe

Cada um destes aspetos distintivos dos modelos europeus é seguidamente descrito em maior detalhe.

SIMPLIFICAÇÃO DO PAGAMENTO COM A INTRODUÇÃO DE PAGAMENTO *AD-HOC*

Verifica-se que, ao contrário do que se passa em Portugal, e tal como é proposto na Diretiva, os modelos permitem várias formas de pagamento *ad-hoc*, evitando a obrigatoriedade do dono do veículo celebrar um contrato com um CEME. Os modelos permitem utilizar as mais simples formas de pagamento do serviço, desde pagamento de forma integrada com outro serviço (ex: estacionamento), pagamento com moedas, pagamento com Multibanco, pagamento por SMS imputado na conta de telemóvel, ou pagamento através de cartão de cliente, pelo que o custo do equipamento pode ser bastante baixo. Também tem estado em desenvolvimento o pagamento por *scanning* de um *QR code* e pagamento *Near Field Communication* (NFC) com telemóvel, adequado para pagamentos de baixo valor, como é o caso dos pontos de carregamento.

ROAMING ENTRE REDES POR CONTRAPONTO A SISTEMAS COMPLEXOS DE COMPENSAÇÃO

O modelo português foi baseado desde o início na existência de uma única rede nacional (Mono-rede nacional) que integra todos os *players* de mobilidade elétrica, por contraponto a outros países onde coexistem várias redes de mobilidade elétrica (Multi-rede) que se interligam através de acordos de *roaming*. No modelo português, face à existência de uma rede única, o *roaming* servirá apenas para a interligação com redes de outros países.

A existência de rede nacional única e a de Atividades de Rede Fragmentadas (EG não coincide com o OPC nem com o CEME) obriga a um complexo sistema de compensação para determinar as receitas devidas a cada *player*. Noutros países, o sistema de compensação apenas será relevante para os consumos em *roaming* (i.e. fora da rede *nativa*), sendo que o facto de as atividades estarem integradas (i.e. EG é também OPC) facilita o apuramento de receitas em consumos dentro da rede nativa.

Adicionalmente, se a solução predominante de pagamento vier a ser de cartões de cliente dos proprietários das redes, poderão sempre ser estabelecidos acordos bilaterais entre os operadores, para os clientes de uns poderem utilizar as redes dos outros sem problema. Estão em emergência plataformas pan-europeias de *roaming* entre redes de carregamento, funcionando em regime de mercado e mediante adesão voluntária dos operadores, como as plataformas HUBJECT na Alemanha, GIREVE em França e a e-clearing.net de aplicação transfronteiriça.

Os modelos analisados parecem, à partida, criar um ambiente que incentiva o investimento privado de forma descentralizada e que permite acompanhar as últimas novidades tecnológicas, adaptando-se à evolução natural do mercado.

MITIGAÇÃO DO RISCO DE QUEM INVESTE

Pela comparação apresentada, verifica-se que outros países europeus têm implementado modelos com uma organização mais livre da cadeia de valor da infraestrutura de carregamento, agregando várias funções (ex: CEME, OPC, EG) num único *player* (Atividades da rede “Integradas”).

Esta maior liberdade do mercado permite maior inovação onde, por exemplo, um *player* poderá desenvolver uma rede carregamento como “*enabler*” de um outro produto ou serviço (ex: Tesla, Autolib).

A maior liberalização do mercado poderá, por exemplo, permitir que qualquer agente proprietário de um espaço possa ser dono de um poste de carregamento, para o qual negoceia um contrato normal de fornecimento de eletricidade, podendo depois oferecer ou vender um serviço integrado ao cliente. O ponto de carregamento pode ser utilizado como elemento de uma oferta atrativa e diferenciada, por exemplo em grandes superfícies ou restaurantes, podendo até ter pagamento no equipamento por a eletricidade ser oferecida gratuitamente (exemplo da Tesla), o que reduz bastante o próprio o custo do posto.

Neste modelo, o risco de investimento na infraestrutura pode ser controlado por quem investe. A iniciativa está do lado dos privados que procuraram criar infraestrutura onde ela é necessária e viável, assumindo os custos da sua exploração e o risco do investimento.

B4. Análise crítica do atual modelo em Portugal

O atual modelo imposto pelo DL 90/2014 é um modelo inovador, pensado para promover a interoperabilidade de serviços e a concorrência na comercialização, sendo adequado para uma fase madura do mercado. Com efeito, o modelo apresenta uma solução inteligente para um contexto de massificação, em que o elevado número de utilizadores, de pontos de carregamento e a quantidade de energia consumidas são suficientes para justificar e diluir os custos da infraestrutura imposta.

No entanto, o mercado encontra-se ainda numa fase embrionária (cerca de 1.100 veículos matriculados num parque de cerca 4,5 milhões de veículos ligeiros), pelo que o objetivo principal da legislação deve ser assegurar a atratividade do negócio para potenciais investidores, em particular investidores na infraestrutura de carregamento.

Neste contexto, o atual modelo apresenta algumas restrições que, no curto prazo, podem não favorecer o desenvolvimento da ME em Portugal, nomeadamente:

- Modelo com custos de *settlement* centralizado que podem ser desnecessários
- Modelo limitando a oferta dos OPC e a gestão das variáveis-chave do seu negócio

MODELO COM CUSTOS DE *SETTLEMENT* CENTRALIZADOS QUE PODEM SER DESNECESSÁRIOS

O modelo atual obriga à integração dos locais privados de acesso público na Rede de Mobilidade Elétrica, aumentando a complexidade da instalação e os custos de operação de pontos de carregamento.

Com efeito, determinados operadores de postos em locais privados de acesso público (Ex: Restaurantes com parque de estacionamento, Centros comerciais) poderão considerar os postos de carregamento como um fator de atração/ serviço acessório do seu negócio. Estes operadores não irão encarar o serviço de carregamento como fazendo parte do seu *core business*, preferindo modelos simples e pouco burocráticos em que a energia para a mobilidade elétrica ou é oferecida pelo operador ou é vendida por este e paga imediatamente pelo cliente através de meios de pagamento *ad-hoc*.

A sujeição compulsiva dos operadores em locais privados, a esquemas de *settlement* ditados pela integração obrigatória na Rede de Mobilidade Elétrica constitui uma complexidade desnecessária do modelo atual (ainda mais na atual fase embrionária do mercado) que acarreta custos acrescidos ditados pelo *settlement* centralizado e pelo aumento do número de *players* nele envolvidos.

MODELO LIMITANDO A OFERTA DOS OPC E A GESTÃO DAS VARIÁVEIS-CHAVE DO SEU NEGÓCIO

O investimento em postos de carregamento permanece muito pouco atrativo para os potenciais investidores, em particular nesta fase embrionária da mobilidade elétrica, devido a diversas restrições do modelo de negócio associado à sua exploração.

Em concreto, tal como antes se referiu, o modelo atual obriga à integração de todos os OPC na Rede de Mobilidade, não permitindo a pura revenda de eletricidade. Este pormenor do modelo retira ao OPC toda e qualquer possibilidade de gestão das variáveis-chave do seu negócio, nomeadamente:

- *Inexistência de relação do OPC com os clientes finais/ donos dos veículos elétricos.* O atual modelo não permite pagamentos *ad-hoc*, obrigando os clientes finais a serem titulares de um contrato com um CEME (Comercializador de Eletricidade para Mobilidade Elétrica) e reduzindo os OPC a “meros fornecedores” desta relação contratual;
- *Impossibilidade do OPC atuar em variáveis-chave dos seu negócio.* Não sendo possíveis os pagamentos *ad-hoc* e obrigando os donos dos veículos elétricos

a celebrar contratos com um CEME, fica limitada a possibilidade do OPC atuar em variáveis-chave do negócio de carregamento (ex: preço de venda da eletricidade) pois estas já estão pré-definidas no contrato entre o dono do veículo e o CEME. Neste modelo, o sucesso do negócio do OPC é meramente definido pela sua localização, sendo impossível diferenciar a oferta (ex: promoções de preço pontuais) para atrair mais carregamentos.

- *Reduzida competitividade face aos carregamentos em casa.* O modelo atual tem implícita uma infraestrutura cujos custos de operação e manutenção, pelo menos na fase inicial, terão um peso importante nos custos totais do serviço. Esta situação levará a que o carregamento em locais públicos seja pouco competitivo face ao carregamento em casa.

B5. A oportunidade da ME para Portugal

Pelos benefícios que introduz e oportunidades que proporciona, a mobilidade elétrica representa um novo paradigma do qual Portugal pode beneficiar grandemente. Em concreto, a mobilidade elétrica pode proporcionar múltiplas oportunidades:

- Ambiente - Descarbonização da Economia
- Energia - Redução da fatura e dependência energética
- Indústria - Dinamização do tecido científico e empresarial em Portugal
- Mobilidade - Aproveitar o advento da ME para repensar a mobilidade em PT

Vejamos cada uma destas oportunidades mais em detalhe.

AMBIENTE - DESCARBONIZAÇÃO DA ECONOMIA

Portugal tem 5,6 milhões de veículos rodoviários motorizados, onde 78% destes são ligeiros de passageiros. A mobilidade de pessoas e de mercadorias é predominantemente satisfeita pelo transporte individual, sendo o modo rodoviário o principal meio para o transporte de mercadorias.

Neste contexto, o setor nacional dos transportes é responsável por 36% do consumo de energia final, sendo 99% dessa energia proveniente do petróleo e apenas 0,6% da eletricidade. A predominância dos combustíveis de origem fóssil faz com que o setor dos transportes seja responsável por 25% do total das emissões.

Sendo o consumo primário de petróleo uma das principais causas da elevada fatura energética nacional, é importante realçar que o setor dos transportes é responsável por 60% desse consumo.

A União Europeia, de que Portugal é parte integrante, tem uma política energética assente na melhoria da sua competitividade e segurança de abastecimento, sem perder de vista objetivos de sustentabilidade ambiental. A política em vigor foi recentemente reforçada pelos Estados Membros, que definiram novas metas para

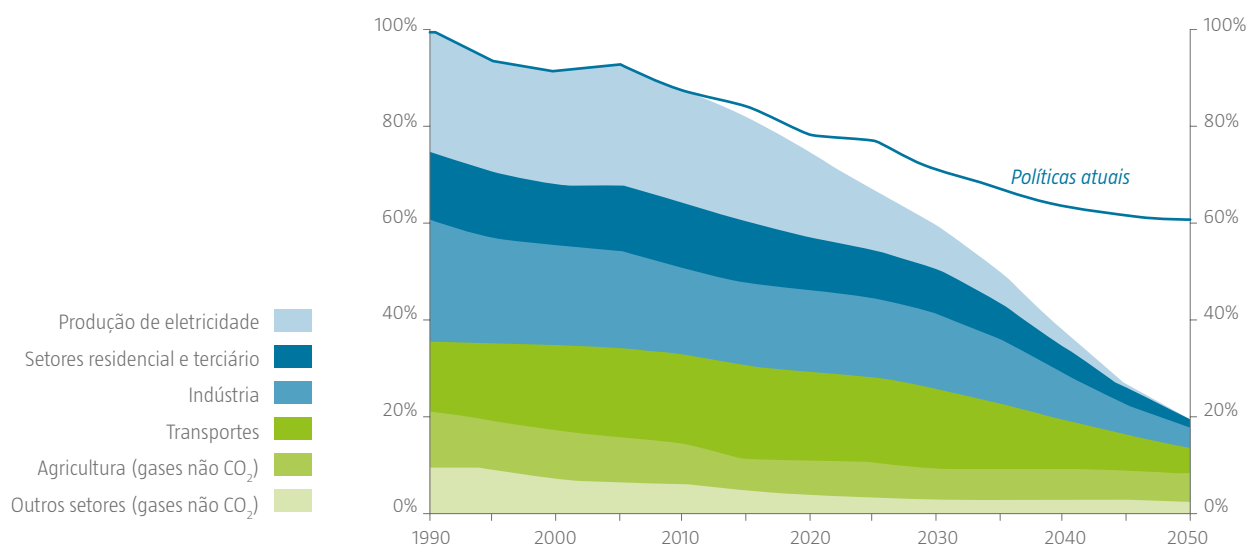


Figura B2 - Redução de 80 % das emissões de gases com efeito de estufa na União Europeia (100 % = 1990)

Fonte: Roadmap 2050 (Comissão Europeia)

2030: Redução de 40% nas emissões de CO₂ face a 1990, 27% de penetração de renováveis no consumo de energia final bruta e 27% de eficiência energética.

No âmbito do quadro de redução de emissões de CO₂ que o IPCC definiu como necessário atingir pelo conjunto dos países desenvolvidos, em Fevereiro de 2011 a Comissão Europeia confirmou o objetivo da União Europeia de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa entre 80-95% até 2050, comparativamente aos níveis de 1990 (Figura B2).

Com esta decisão, alinhada com a posição dos dirigentes políticos mundiais nos acordos de Copenhaga e de Cancún, os Estados Membros assumiram o compromisso de adotar estratégias de desenvolvimento a longo prazo assentes numa economia hipocarbónica.

Para a transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050, a Comissão apresenta um roteiro de ações a desenvolver dentro da União Europeia até 2050, entre as quais:

- **Descarbonização quase total do setor elétrico até 2050**, tendo a eletricidade um papel central na economia hipocarbónica.
- Facilitar a generalização gradual de veículos ecológicos, incluindo veículos elétricos, através das normas de emissão de CO₂ e de uma fiscalidade inteligente.
- Meta de **redução de 60% das emissões de CO₂ do setor dos transportes até 2050**.

Num setor responsável por 36% do consumo de energia nacional e 25% das emissões de CO₂, sem esquecer o seu impacto a nível de ruído, a implementação da ME é uma medida de eficiência energética que, por um lado, reduz o consumo de energia primária por aumento global da eficiência energética e, por outro,

	² EFICIÊNCIA GLOBAL	³ EMISSÕES DE CO ₂ gCO ₂ /Km
Veículo de combustão interna	20%	130
Veículo elétrico ¹	50%	55
VE com 100% CCGT	35%	75
VE com 100% renovável	70%	0

1. Assume *mix* de geração de 2011 (IPH de 0,92);

2. Desde energia primária até energia útil nas rodas;

3. Emissões assumidas pelo setor elétrico no VE

Nota: O presente regulamento europeu nº443/2009 estabelece para veículos novos o limite de 130gCO₂/km até 2020 e de 95 gCO₂/km a partir de 2020

tem o potencial de substituir um combustível fóssil importado por uma fonte renovável endógena e não emissora de CO₂, via eletricidade.

Comparando a eficiência global e as emissões médias de um veículo a combustão interna com um equivalente para um VE, verifica-se uma clara vantagem do VE, a qual tenderá a incrementar com a evolução que o setor elétrico necessita de ter para alcançar as metas traçadas para 2050.

ENERGIA - REDUÇÃO DA FATURA E DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA

Em 2013, Portugal apresentou um saldo energético importador de 6,2 mil milhões de euros, tendo os produtos petrolíferos representado três quartos desse valor. Este dado tem ainda mais relevância quando se considera que em 2012 o défice da balança energética representou cerca de 80% do défice da balança comercial do país.

Se hoje todos os veículos ligeiros existentes em Portugal fossem substituídos por veículos elétricos, mantendo o atual *mix* de geração elétrico e assumindo que a tecnologia e a infraestrutura o permitiriam, ter-se-iam os seguintes impactos:

- **Energia Primária:** -40% de energia primária consumida pelo setor dos transportes
- **Dependência Energética:** -20% de importações líquidas
- **Fatura Energética:** Esse efeito teria um impacto de 1.600 M€ na fatura energética (assumindo um Brent de 100\$/bbl)
- **Emissões de CO₂:** -50% das emissões do setor dos transportes

O impacto de qualquer cenário de eletrificação do parque automóvel deve ser analisado à luz do seu impacto no sistema elétrico nacional, nomeadamente no que se refere à capacidade de geração do sistema e à potência para assegurar o carregamento simultâneo de um elevado número de veículos.

	CONSUMO ELÉTRICO	POTÊNCIA ELÉTRICA
Veículos ligeiros (milhões)	4,4	4,4
Por veículo	3,2 MWh	3,6 kW
Total eletrificação dos veículos	12 TWh	16 GW
Impacto atual no sistema	+20% de consumo nacional ~ atual consumo residencial	x2 atual ponta de consumo

O sistema teria capacidade de geração para satisfazer esse consumo adicional. Relativamente à potência, sem uma capacidade para gerir adequadamente a distribuição dos carregamentos, o sistema poderia ter algumas limitações pela potência firme do sistema.

No entanto, com o advento das redes inteligentes e da evolução tecnológica, além de que dificilmente todos os veículos estivessem a carregar em simultâneo, é aceitável assumir que este risco de potência seja mitigado até a uma fase em que a ME ganhe uma escala relevante para se tornar um risco ao equilíbrio do sistema elétrico.

Para além disso, a geração de energia será cada vez mais descentralizada e assente em fontes renováveis e intermitentes. Considerando as suas características de procura flexível e de armazenamento distribuído móvel, o VE tem um grande potencial para facilitar o desenvolvimento e a integração de mais energia renovável no sistema, alavancando dois benefícios-chave:

- *Desenvolvimento do Autoconsumo*: O VE poderá maximizar a energia produzida em regime de autoconsumo, evitando o envio de excedente à rede, permitindo otimizar a decisão de investimento em geração (geração distribuída). Por outro lado, a utilização de uma unidade de autoconsumo para carregar o VE tem menores perdas, reduzindo as perdas globais do sistema.
- *Armazenamento Distribuído*: O VE como uma tecnologia de armazenamento distribuído pode prestar serviços de estabilização da rede, bem como acumular excessos de produção renovável, que de outro modo seriam desperdiçados, nomeadamente em situações de excesso de produção eólica e/ou hídrica. É importante que a tecnologia *vehicle-to-grid* se desenvolva, para que este benefício seja potenciado.

INDÚSTRIA - DINAMIZAÇÃO DO TECIDO CIENTÍFICO E EMPRESARIAL EM PORTUGAL

Em Portugal, a indústria da produção automóvel e dos componentes para a indústria automóvel possuem uma grande importância na economia nacional, tendo tido em 2013 um peso de 5,2% do PIB, sendo constituída por cerca de 350 empresas com um volume de negócios anual que ultrapassou os € 8,6 mil milhões e que representava 52 mil postos de trabalho diretos. Neste contexto, o subsetor de componentes e moldes tem uma importância determinante com 4,3% do PIB (cerca de 350 empresas, 46 mil empregos diretos e um volume de negócios anual de € 7,3 mil milhões).

Segundo a ACEA (Associação Europeia de Construtores Automóveis) Portugal é o décimo quarto país da EU-28 em termos de número de veículos produzidos *per capita*.

Assim, o setor dos componentes para automóveis (polímeros, metalomecânica, metalurgia, têxteis, eletrónica e sistemas) e dos moldes serão setores cuja preservação e adequação ao novo paradigma deverá ser considerada na estratégia da fileira industrial da mobilidade elétrica em Portugal.

A Academia e os Centros de Investigação em Portugal possuem uma base alargada de competências de suporte científico, técnico e tecnológico. Em concreto, existem importantes competências ao nível dos materiais avançados (polímeros e compósitos, compósitos termoplásticos, têxteis, biomateriais, nanomateriais), dos materiais funcionais, dos sistemas de informação e comunicação, dos sistemas de carregamento e dos sistemas e redes de energia.

Este *know-how* do sistema científico e tecnológico nacional permitirá suportar as empresas nacionais na conceção, desenvolvimento e industrialização de soluções de mobilidade elétrica globais. Esta capacidade instalada deverá ser tida em conta no suporte à indústria nacional de componentes, parte muito importante do setor automóvel nacional.

MOBILIDADE - APROVEITAR O ADVENTO DA ME PARA REPENSAR A MOBILIDADE EM PORTUGAL

Nas últimas décadas, o desenvolvimento económico e social foi responsável por uma descentralização dos serviços do centro da cidade para zonas periféricas, mas também por uma dispersão urbanística, através da criação de novas áreas residenciais nos arredores das áreas metropolitanas, que apresentavam melhor relação qualidade-preço comparativamente às existentes nos centros urbanos das cidades. A dispersão urbanística, complementada com a construção de novas estradas e vias-rápidas, é apontada como uma das principais causas da quebra da utilização dos transportes públicos e coletivos em benefício do transporte particular.

Com o objetivo de obter o máximo potencial das oportunidades que possa trazer para Portugal, a ME deve partir de uma visão integrada e abrangente de mobilidade, em que a prioridade deve ser a otimização das necessidades de mobilidade antes de se centrar na substituição tecnológica que a irá satisfazer. A ME deve ser pensada como uma parte integrante de políticas de mobilidade, devendo envolver nomeadamente:

- Planeamento urbanístico, como é o caso do aumento da concentração de diferentes usos (trabalho, habitação, lazer, comércio e serviços) em centros urbanos, contrariando a crescente criação de usos isolados, muitas vezes distantes dos núcleos urbanos e separados entre si;
- Redução de necessidades de mobilidade, encurtando distâncias e necessidades de transporte, por exemplo através de uma utilização crescente de tele e videoconferências;
- Compatibilização de diferentes tipos de mobilidade adaptadas às suas diferentes velocidades diferenciais, integrando *sweet mobilities*;
- Gestão e otimização de fluxos pendulares;
- Políticas de promoção de transporte coletivo.

Em resumo, numa atividade em que o transporte rodoviário individual é muito presente e tem um impacto significativo na dependência energética do país, a aposta na ME em Portugal não deve ser abordada como uma simples substituição tecnológica, mas sim integrada numa visão de Mobilidade Inteligente que valorize o transporte público, a intermodalidade e o advento dos *driverless cars*.

B6. Fatores de risco e incerteza na evolução da ME em Portugal

A evolução da ME em Portugal apresenta vários riscos e incertezas, sendo necessário que a evolução do modelo incorpore elementos que mitiguem esses riscos.

Em seguida são abordados os principais riscos identificados.

RITMO DE ADOÇÃO. EM 2025, A FROTA DE VE'S DEVERÁ REPRESENTAR APENAS 1% DO PARQUE AUTOMÓVEL NACIONAL

Existe uma grande incerteza em relação à evolução do ritmo de adoção de VE, havendo vários fatores que o condicionam:

- Evolução da sua competitividade/atratividade face a tecnologias alternativas na vertente operacional e económica.
- Lenta adoção de uma nova tecnologia no setor dos transportes. Por exemplo, os veículos híbridos demoraram uma década a atingir menos de 3% da quota de vendas nos EUA.
- Baixa taxa de renovação do parque automóvel. Em Portugal, com uma média de vendas anual de 150 mil ligeiros de passageiros (100 mil em 2011 e 2012), a taxa de renovação é inferior a 5% por ano.

Na recente revisão do PNAER 2020, de Abril de 2013, a evolução do ritmo de VE foi revista em baixa, prevendo cerca de 12 mil VE ligeiros de passageiros em 2020. Para o segmento dos motociclos é previsto um ritmo de adoção mais rápido do que nos ligeiros, atingindo os 22 mil em 2020 representando cerca de 5% da frota de motociclos (Figura B3).

Se se assumir um crescimento linear de quota de vendas dos VE até atingir os 3% ao fim de 10 anos, obtém-se um número aproximado de 50 mil VE ligeiros em 2025 **(cerca de 1% dos veículos em Portugal)**.

Com o enorme investimento que os fabricantes têm realizado nesta tecnologia e considerando as reduções de custos observadas recentemente, é quase incontestável que a ME se tornará uma realidade ao longo da próxima década, mas sem que se preveja uma escala suficiente para a designar de fenómeno massificado durante a próxima década.

Sendo os próximos 5-10 anos encarados como uma fase de arranque, a massificação da ME deverá ser considerada como uma oportunidade e uma aposta nacional,

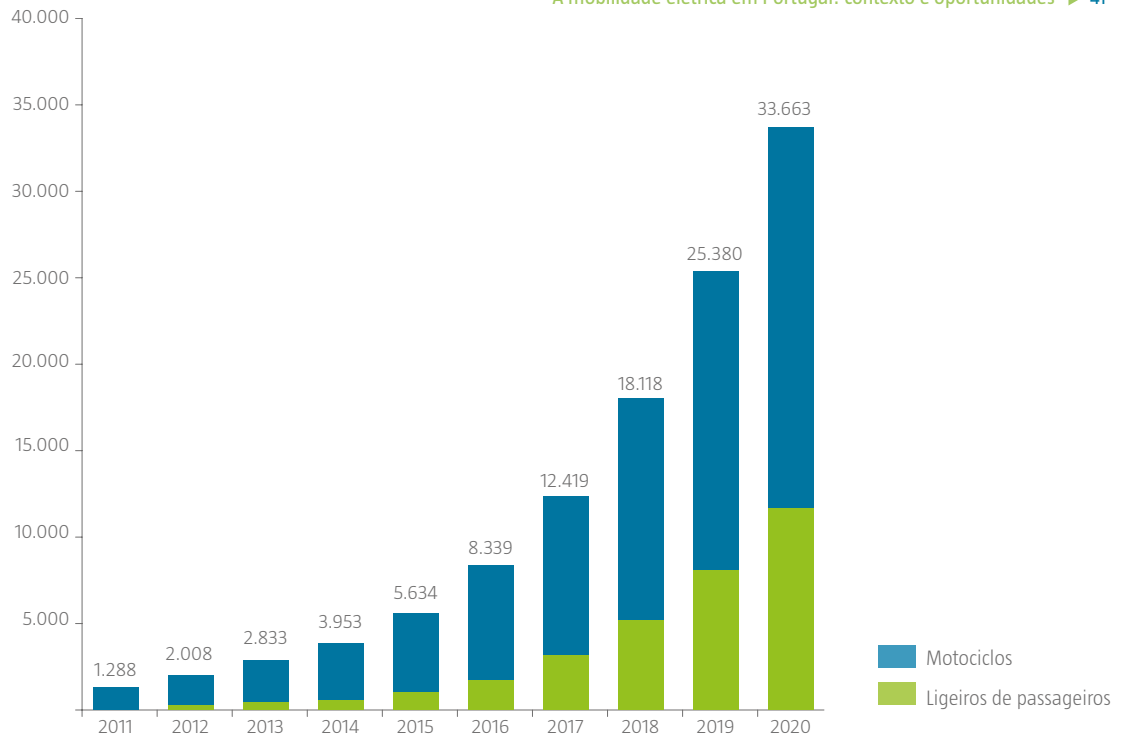


Figura B3 – Evolução do parque de veículos elétricos em Portugal

Fonte: Estratégia para as Energias Renováveis - PNAER 2020 - Mobilidade Elétrica

que tem um caminho a percorrer e o tempo necessário para minimizar e resolver preocupações apontadas como negativas para a ME, como autonomia e limitações técnicas dos veículos, acesso a infraestruturas de carregamento e a redução de receitas fiscais provenientes dos combustíveis fósseis.

CUSTO PARA O UTILIZADOR. O ATUAL ESQUEMA DE SUBSIDIAÇÃO PODERÁ DEIXAR DE FAZER SENTIDO À MEDIDA QUE A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA TORNA OS VE'S MAIS ACESSÍVEIS

A aquisição e a operação de um veículo implicam que, em geral, sejam suportadas três categorias de custos, cujas perspectivas de evolução deverão ser analisadas:

- Aquisição do veículo
- Manutenção do veículo
- Consumo de combustível

AQUISIÇÃO DO VEÍCULO

Devido ao elevado preço da componente bateria, os VE ainda apresentam um preço antes de impostos, substancialmente superior a um veículo equiparável de outras tecnologias maduras. No entanto, a dinâmica de mercado está a aumentar. Os fabricantes têm vindo a apostar no desenvolvimento dos VE e os preços têm vindo a baixar. Previsões de evolução de custos de baterias apontam para uma redução de custos que tornam os VE competitivos já a partir de 2020, sem necessidade de subsidiação ou isenções fiscais.

MANUTENÇÃO DO VEÍCULO

Pela diminuição de elementos mecânicos, pela ausência de filtros e pelo menor desgaste nos travões resultante das travagens regenerativas, é expectável que o custo da manutenção de um VE tenha tendência para ser mais baixo do que

a de um veículo de motor de combustão interna, podendo mesmo vir a representar uma redução substancial com impacto no setor de manutenção automóvel. Pelo reduzido conhecimento do mercado e da evolução e durabilidade da tecnologia, podem existir algumas incertezas no setor. No entanto, a oferta em mercado sugere não existir grandes diferenças face a um veículo tradicional. Pelo desenho da fiscalidade portuguesa, um VE tem uma vantagem fiscal no imposto único de circulação pela sua característica elétrica e não emissora local de CO₂.

COMBUSTÍVEL

Um proprietário de um VE que tenha a possibilidade de carregar o seu veículo em sua casa, característica tendencialmente mais comum durante a fase de arranque da ME, pode chegar a ver uma redução de 60% a 70% do seu custo variável por km (Figura B4).

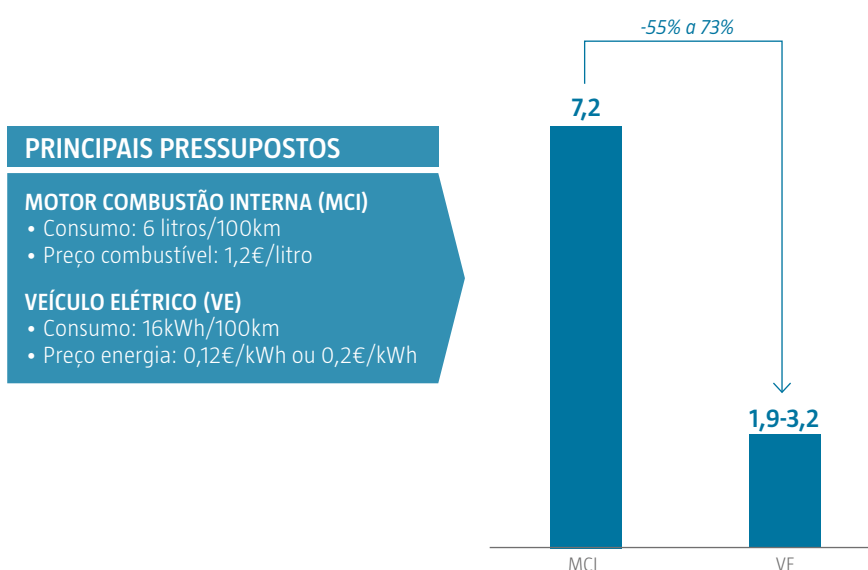


Figura B4 – Custo do consumo (€/100 km)

Com o desenvolvimento da ME é expectável uma utilização crescente das redes de carregamento de acesso público, as quais terão preços mais elevados para conseguir cobrir os custos de investimento nessas redes. Nesse contexto, o diferencial de custo variável diminuirá em função do preço e da quota da energia adquirida fora de casa ou outros locais privados de acesso privado.

Atualmente, o TCO de um VE dificilmente compete sem subsidiação com outras tecnologias de mobilidade. Contudo, no atual enquadramento fiscal e legislativo, em alguns segmentos automóveis, os VE podem ser já a opção mais económica a escolher, pois a isenção do IRC, IVA e tributação autónoma de IRC pode, em algumas situações, tornar o VE na compra mais racional a efetuar por uma empresa (Figura B5).

A subsidiação à tecnologia numa fase inicial pode ser importante para criar uma mudança de comportamento necessária para o arranque da sua adoção. Porém, deve ser evitada como primeira opção a utilizar, pois um crescimento e massificação sustentáveis só poderão ocorrer quando se competir sem qualquer necessidade de subsidiação.

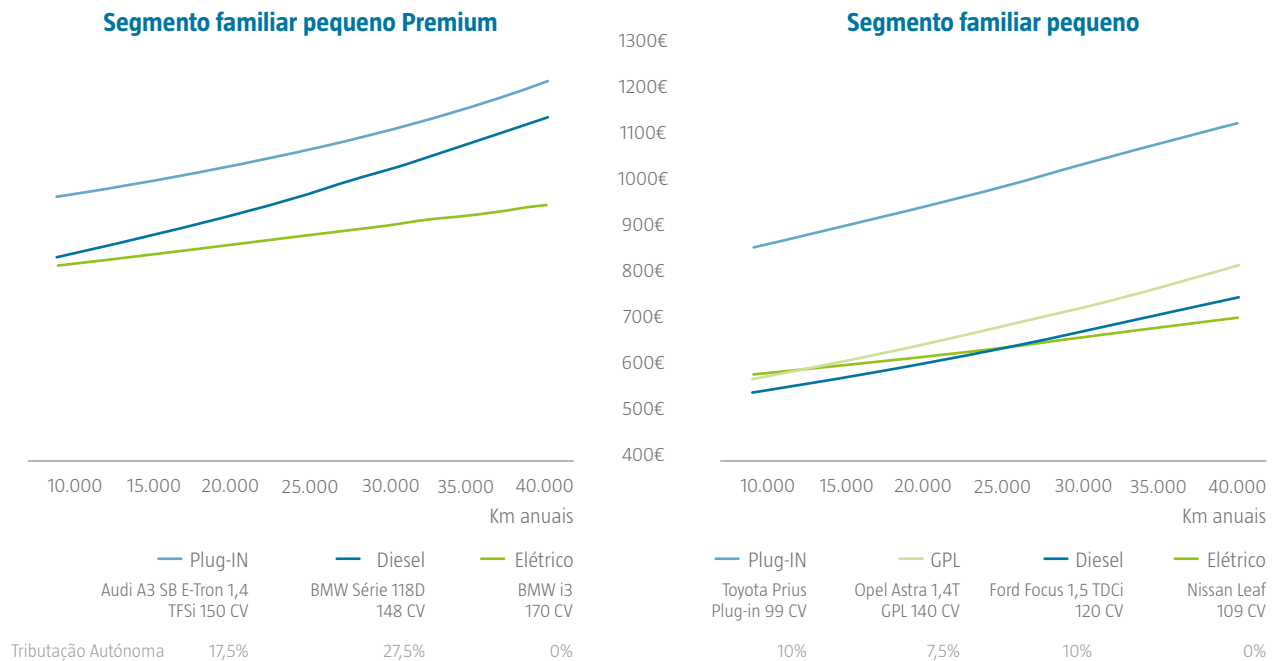


Figura B5 – Comparação do TCO¹ mensal de veículos comparáveis

1. TCO inclui custos de locação, custos de exploração, combustível e impostos

Fonte: LeasePlan; A Fiscalidade Verde e as oportunidades para as frotas empresariais, 2015

RECEITAS FISCAIS. DURANTE A PRÓXIMA DÉCADA A ADOÇÃO DO VE NÃO TERÁ UM IMPACTO RELEVANTE NAS RECEITAS FISCAIS DOS COMBUSTÍVEIS

Em 2013, os transportes foram responsáveis por 3,1 mil M€ de receitas fiscais com relevância ambiental (2,2 mil M€ de ISP; 0,5 mil M€ de IUC e 0,4 mil M€ de ISV).

Com a adoção de VE expectável durante a próxima década, o impacto não deverá ser superior a 1% das receitas fiscais provenientes dos combustíveis e setor automóvel, pelo que a perda potencial de receitas do ISP não deve ser um argumento impeditivo à adoção de VE, sendo possível substituir esse imposto por outros com incidência semelhante, com impacto neutro para as contas públicas e a economia (e.g. IUC).

Como mecanismo de promoção da mobilidade, o Estado deve dar prioridade a mecanismos de incentivo que não onerem os contribuintes ou que criem desequilíbrio nas suas contas públicas. No entanto, o VE tem benefícios para a sociedade que não estão totalmente internalizados nas decisões individuais de compra (redução da dependência energética externa, melhoria da balança comercial, impacto ambiental positivo e aumento da competitividade da economia), podendo justificar um apoio inicial do Estado à sua adoção.

Salvaguardada a estabilidade regulatória para transmitir confiança necessária nas decisões de investimento, os incentivos utilizados devem ser facilmente ajustáveis/elimináveis em função da evolução da adoção (e.g. ISV).

Por princípio, a aposta no desenvolvimento da mobilidade elétrica deve ser inteligente, evitando onerar o contribuinte e o consumidor de eletricidade e viabilizando um desenvolvimento sustentável e potenciador de competitividade para o país.

C



Recomendações para potenciar o desenvolvimento da ME em Portugal

C1. Princípios-base da estratégia de desenvolvimento da ME

A aposta na utilização ME deve ter em consideração dois momentos de evolução: o momento de arranque, onde, dado o seu reduzido volume, se deve evitar a criação de obstáculos para que a procura se desenvolva; e uma fase de massificação da tecnologia, onde a existência de escala tem de permitir o aparecimento de modelos de negócio economicamente sustentáveis.

A fase inicial é a mais crítica para potenciar a atratividade da ME e o crescimento do mercado, devendo ser assegurados alguns princípios-base.

PESO REDUZIDO, NA FASE INICIAL, DAS INFRAESTRUTURAS DE CARREGAMENTO NO ESPAÇO PÚBLICO DE ACESSO PÚBLICO

Ao longo do processo de adoção inicial da ME há razões para considerar que as **infraestruturas de carregamento no espaço público de acesso público não deverão ter um peso determinante** no processo de carregamento e decisão de compra do veículo:

- Os *early-adopters* tenderão a ser clientes com alternativas de carregamento asseguradas em casa ou no trabalho;
- Por uma limitação de autonomia dos veículos puramente elétricos, uma parte relevante do parque automóvel elétrico deverá ser de híbridos *plug-in*, contribuindo para uma menor criticidade da infraestrutura de acesso público;
- Os espaços privados de acesso público poderão ser uma alternativa para complementar o carregamento em casa.

O carregamento em casa tenderá a ser mais competitivo, embora nalguns casos possa exigir investimentos na instalação do cliente. Inicialmente, o carregamento fora de casa será uma opção de recurso, para situações que justifiquem o sobrecusto. Ao contrário do que acontece hoje com os combustíveis, o carregamento de VE acontecerá nas zonas de permanência habitual das pessoas, o que torna o acesso aos melhores locais crítico para o negócio.

INFRAESTRUTURA INICIAL COM CUSTO REDUZIDO QUE POTENCIE A ATRATIVIDADE DO SERVIÇO DE CARREGAMENTO

Para que o serviço de carregamento seja atrativo é fundamental uma infraestrutura de custo reduzido, localizada nas zonas de permanência habitual dos condutores. Uma infraestrutura de acesso público de grandes dimensões só se tornará necessária para taxas de adoção elevadas, quando a própria massificação justificar e permitir amortizar esses investimentos de uma forma autossuficiente e sem onerar o contribuinte e os consumidores de eletricidade.

REMOÇÃO DE BARREIRAS À ADOÇÃO E AO INVESTIMENTO PRIVADO

Numa fase inicial, para que a procura se desenvolva, o apoio à mobilidade elétrica deve passar em primeiro lugar pela remoção de barreiras à adoção e ao investimento privado, nomeadamente:

- O enquadramento regulatório, que deve permitir a emergência natural de modelos de negócio competitivos e eficientes, compatíveis com serviços de carregamento a baixo custo.
- A legislação, de acordo com as recomendações da Diretiva 2014/94/UE, que deve promover o desenvolvimento da rede de carregamento por investimento privado, em concorrência e com liberdade de definição de preços e condições de serviço.
- Os operadores de PC deverão suportar a maior parcela do investimento necessário ao desenvolvimento da infraestrutura, devendo ter controlo sobre o serviço oferecido nos seus postos, incluindo liberdade de definição do preço, condições de acesso, formas de pagamento, bem como a possibilidade de implementar mecanismos de fidelização dos clientes.

C2. Vetores de desenvolvimento

DESENVOLVER LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO

O DL 90/2014, complementado pelas portarias 240/2015, 241/2015 e o regulamento ERSE nº879/2015, definem o regime jurídico da mobilidade elétrica e são aplicáveis à organização, acesso e exercício das atividades relativas à mobilidade elétrica, bem como às regras destinadas à criação de uma rede piloto de mobilidade elétrica. Este enquadramento regulatório deve ser adaptado para considerar a existência de uma fase inicial de adoção da tecnologia na qual o atual modelo possa ser simplificado, respeitando as orientações da Diretiva de implementação de uma infraestrutura de abastecimento de combustíveis alternativos.

Essa simplificação visa eliminar barreiras à adoção, reduzir custos de entrada da infraestrutura, dinamizar a inovação e catalisar a iniciativa e investimentos privados, com o objetivo de estimular o crescimento das infraestruturas de suporte e impulsionar o desenvolvimento da ME em Portugal.

Nesse sentido, em Portugal a atual legislação deve ser adequada em múltiplos vetores seguidamente descritos:

Reconhecimento de momentos distintos (arranque e massificação) na estratégia nacional da ME

Sem grande prejuízo para o país, dado o número reduzido de veículos na fase de adoção, o **reconhecimento de momentos distintos na estratégia nacional da ME** passaria por:

- Destacar na legislação a existência de uma fase de arranque e uma de massificação que devem ser respeitadas e consideradas na estratégia nacional da ME.

- Caracterizar as etapas de arranque e massificação com requisitos temporais e numéricos distintos, garantindo para a fase de arranque um período de vigência da lei que permita a amortização do investimento privado (por exemplo, 10 anos).
- Destacar que na fase de arranque deve prevalecer a adoção de soluções simplificadas, menos complexas e com menores custos de implementação e operação (alinhadas com as recomendações da Diretiva 2014/91/UE).
- Adaptar a legislação de forma a permitir a coexistência do atual modelo piloto mobi.e, com modelos menos rígidos e mais adequados à iniciativa privada na etapa de adoção.

Estas etapas têm por função estimular o desenvolvimento inicial do mercado de mobilidade elétrica. Como tal, devem ser revistas periodicamente, avaliando a conveniência da sua conservação na legislação.

Para desbloquear o impasse de um modelo muito rígido em Portugal, é necessário **simplificar e desregulamentar o atual modelo**, redefinindo a área de atuação do modelo piloto, permitindo modelos mais flexíveis e promovendo infraestruturas de custo reduzido.

Retirar a obrigatoriedade da integração dos locais privados de acesso público na Rede de Mobilidade Elétrica

Previamente a uma flexibilização do presente modelo, é importante retirar a obrigatoriedade da integração dos locais privados de acesso público na Rede de Mobilidade Elétrica para focar o modelo da rede piloto mais para as áreas públicas de acesso público na fase de adoção da ME.

Permitir a organização livre dos agentes de mercado ao longo de toda a cadeia de valor

Para permitir modelos de negócio mais flexíveis é, antes de mais, necessário permitir a organização livre dos agentes de mercado ao longo de toda a cadeia de valor, através de uma maior liberdade de atuação dos agentes, nomeadamente:

- Permitir que os clientes possam adquirir eletricidade sem obrigatoriedade de contrato com uma comercializadora, nomeadamente através de pagamentos *ad-hoc*.
- Eliminar a imposição de separação conceptual entre a comercialização de energia para ME e a prestação do serviço “puro” de carregamento atribuído ao OPC.
- Permitir a um OPC ter uma rede própria exclusiva fora da Rede de ME.
- Permitir a um OPC contratar com um proprietário de um espaço privado a colocação e a operação de postos de carregamento da sua rede própria.
- Permitir a um OPC decidir quais os serviços de mobilidade que quer oferecer nos seus postos.

Adaptar a atual legislação e regulamentação para permitir a “revenda” de energia em espaços privados de acesso público

É também fundamental adaptar a atual legislação e regulamentação para permitir a “revenda” de energia em espaços privados de acesso público, como parques de estacionamento, estações de serviço e outros espaços privados de acesso público.

Essas alterações visariam:

- Permitir que o OPC possa ser cliente final de eletricidade, que a utiliza na prestação do serviço integrado de carregamento de veículos elétricos da sua rede, contratando o fornecimento de eletricidade de forma normal no mercado, ou ao proprietário do espaço privado.
- Permitir que o OPC possa definir o preço dos seus serviços e a forma como fatura aos clientes, nomeadamente em função do tempo de carregamento, em função do tempo de estacionamento, com uma assinatura mensal fixa e independente do consumo.
- Permitir que o OPC tenha total liberdade para definição de preços e implementação de estratégias comerciais, por exemplo, de fidelização de clientes ou de venda cruzada de outros produtos ou serviços.
- Permitir que qualquer entidade com postos de carregamento registados possa comercializar serviços de carregamento, incluindo a energia, sem se constituir comercializador para mobilidade elétrica.

Incentivar o desenvolvimento de infraestrutura de custo reduzido

Para permitir um rápido crescimento da rede, importa incentivar o desenvolvimento de infraestruturas de custo reduzido com investidores focados na captação de clientes, interessados na visibilidade e retorno económico dos seus PC e interessados na entrega de uma melhor qualidade de serviço. Os pontos de carregamento poderiam ser disponibilizados a soluções de muito baixo custo e sem sobrecustos de meios de pagamento complexos; seria necessário efetuar algumas alterações regulamentares, nomeadamente:

- Eliminar a obrigatoriedade de centralização de processos operacionais e financeiros que obrigam à integração ativa dos postos com a entidade gestora da rede de ME.
- Permitir aos OPC escolherem livremente o protocolo de comunicação e serviços de processamento de transações necessário à gestão interna da sua rede e do seu negócio, da forma que entendessem mais económica. Por exemplo, recorrendo a interfaces diretos entre os seus sistemas, ou recorrendo a entidades que prestem esses serviços em regime de mercado.
- Permitir aos OPC a instalação de postos de carregamentos com as funcionalidades por si consideradas necessárias, cumprindo com as normas de segurança aplicáveis.
- Permitir que os OPC decidam o modo de garantir o acesso não discriminatório dos utilizadores aos seus PC, nomeadamente através de meios de pagamento direto (pagamentos *ad-hoc*).
- Permitir que os OPC optem por soluções tais como a implementação de interfaces diretos com outros operadores, ou o recurso a outras entidades de prestação de serviços de processamento de transações (tendência noutros países europeus, com a emergência de plataformas pan-europeias de *roaming* entre redes de carregamento, funcionando em regime de mercado, mediante adesão voluntária dos operadores).
- Permitir a coexistência de circuitos de dois pontos de entrega num mesmo espaço (garagem), desde que implementadas as soluções técnicas necessárias a nível de segurança, ou a criação de um ponto de entrega dependente, alimentado a partir da instalação principal, mas com um contador próprio, instalado e operado pelo ORD.

Com a simplificação e desregulamentação do atual modelo deverá existir uma Entidade Supervisora, que supervisiona o funcionamento do mercado (utilização dos PC, quotas, cobertura, preços médios, etc.) com base na informação relevante que os OPC estarão obrigados a fornecer periodicamente e que, eventualmente, também poderá ser responsável pelo mapeamento e comunicação centralizado do estado dos PC nacionais existentes.

MUDAR MENTALIDADES

A generalidade dos consumidores tem um razoável conhecimento dos benefícios globais dos carros elétricos, sendo corretamente percebido que, por exemplo, os carros elétricos não são barulhentos e não têm emissões de escape (69% dos inquiridos no inquérito *Attitude of European car drivers towards electric vehicles: A survey* concordaram com esta informação).

No entanto, existe ainda um grande desconhecimento relativamente a um conjunto de aspetos que são importantes para uma adoção informada da mobilidade elétrica (Figura C1).

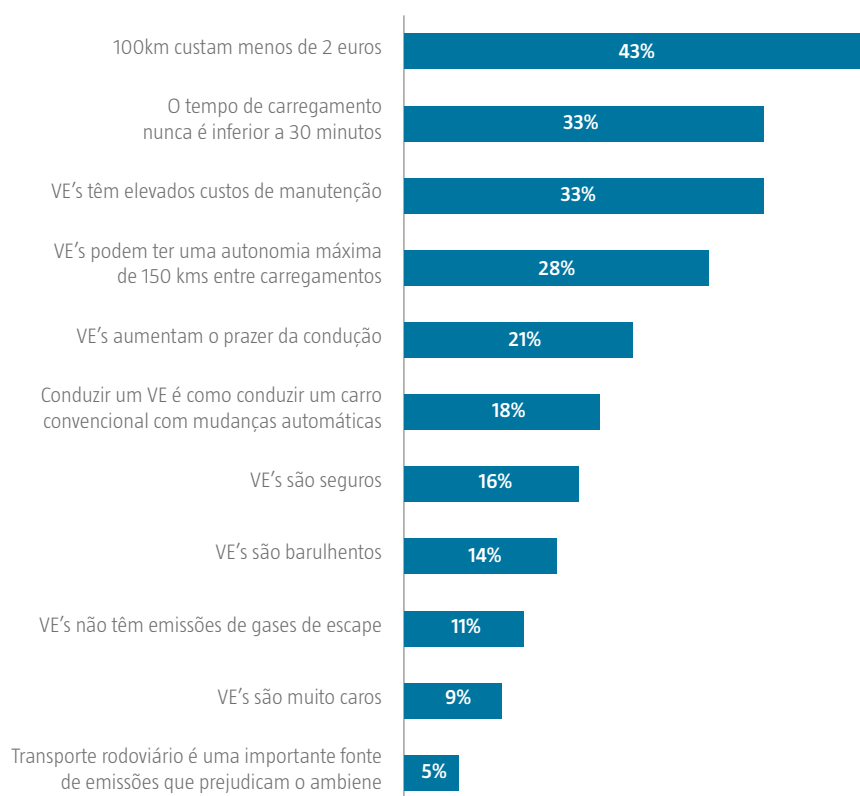


Figura C1 – Desconhecimento face a afirmações sobre a mobilidade elétrica (% de respostas "Não sabe/ Não Responde", n=3.723)

Fonte: *Attitudes of European Car Drivers towards electric vehicles: A survey* (European Commission)

No mesmo inquérito, os inquiridos não foram capazes de expressar uma opinião relativa ao tempo de carregamento da bateria, custo da eletricidade para percorrer 100 km, bem como a distância que pode ser percorrida entre dois carregamentos.

Uma parte relevante dos inquiridos tem desconhecimento de vários aspetos do funcionamento dos carros elétricos:

- Consumos e custos
- Tempo de carregamento
- Autonomia
- Necessidades de manutenção

É necessário melhorar a comunicação e informação ao público quanto aos benefícios da mobilidade elétrica, nomeadamente:

- **Ações de Demonstração** que permitam aos consumidores disfrutar da experiência de utilização de um veículo elétrico. Estas ações poderão, por exemplo, tomar a forma de ações de divulgação com as marcas (ex: EV Zone em Xangai) ou, inclusive, divulgação de serviços de *car sharing* totalmente elétricos (ex: Car2Go em Amsterdão, Autolib em Paris) que, para além do serviço de transporte prestado, são também excelentes formas de introduzir os consumidores à utilização de um veículo elétrico. O Estado pode aqui ter um papel educativo/demonstrativo muito importante, nomeadamente introduzindo gradualmente os VE nas suas frotas e/ou efetuando protocolos com fabricantes de veículos e infraestruturas, autarquias e associações nacionais e locais que promovam a ME (ex: Protocolo de Colaboração APVE/MAOTE);
- **Labelling** que assegure a comunicação de informação *standard* e comparável entre produtos, nomeadamente: emissões de CO₂, consumo médio de eletricidade, consumo médio de combustível, encargos com impostos e taxas, encargos com eletricidade e combustível;
- **Campanhas de informação e educação pública** que destaquem os atributos positivos e benefícios da ME.

CRIAR MERCADO

Na criação de um novo mercado, como é o caso da mobilidade elétrica, é dever do Estado e das entidades públicas potenciar o desenvolvimento desse mercado através de incentivos e estímulos, tanto de natureza financeira como não-financeira.

Idealmente, por forma a minimizar os encargos para o erário público, deverá ser dada prioridade aos **incentivos não-financeiros**. A nível europeu, várias cidades implementaram já várias medidas que vão no sentido da discriminação positiva dos veículos elétricos (Figura C2).

Em Portugal poderão ser replicados muitos dos incentivos não-financeiros acima referidos, devendo os municípios associar-se, nas suas áreas de responsabilidade, ao esforço de criação de um mercado de mobilidade elétrica através da atribuição de:

AMSTERDÃO	PARIS	BARCELONA	LONDRES	OSLO
• Prioridade na atribuição de autorizações de estacionamento • Estacionamento gratuito em determinadas zonas, desde que o veículo esteja ligado ao poste de carregamento • Utilizadores do serviço de <i>electric car sharing</i> Car2Go podem utilizar os postos de carregamento instalados na cidade e podem estacionar em todos os estacionamentos na cidade sem que o condutor incorra em custos adicionais	• Estacionamento temporário gratuito • <i>Car sharing</i> Autolib (100% elétrico) funcionando em regime de parceria público privada entre o grupo privado Bolloré e vários municípios da região de Paris • Utilizadores Autolib podendo reservar o seu espaço de estacionamento e de carregamento	• Carregamentos gratuitos em postos de carregamento localizados na via pública • Estacionamento gratuito em zonas reguladas da cidade	• Desconto de 100% na <i>Congestion Charge</i> • Estacionamento gratuito ou a preços reduzidos, em várias zonas de Londres	OSLO • Utilização das vias dedicadas a transportes públicos (via BUS) • Acesso a parques de estacionamento exclusivos para VE OUTROS MUNICÍPIOS • Isenção de tarifas de circulação • Viagens gratuitas em ferries • Estacionamento e eletricidade gratuitos em mais de 5.000 pontos de carregamento em todo o país • Estacionamento temporário gratuito em todos os espaços municipais

DISCRIMINAÇÃO POSITIVA DE VE'S

FACILIDADES DE ESTACIONAMENTO (ex: parques exclusivos, descontos e gratuidades no estacionamento)	FACILIDADES DE CARREGAMENTO (ex: carregamentos gratuitos na via pública)	FACILIDADES DE CIRCULAÇÃO (ex: utilização de vias de transporte público)	DESCONTOS OU ISENÇÕES DE TAXAS (ex: isenção de <i>Congestion Charge</i>)	CAR SHARING DE VE'S
--	---	---	--	---------------------

Figura C2 – Exemplos de discriminação positiva (benefícios não-financeiros) de VE's

Fonte: www.iamsterdam.com; Amsterdam Roundtables; Live Barcelona; Transport for London; EV City Casebook 2014

- **Facilidades de estacionamento** em zonas de elevado tráfego;
- **Facilidades de carregamento** em várias zonas, nomeadamente zonas históricas e/ ou centrais, assegurando uma menor poluição e ruído em áreas que importa particularmente preservar;
- **Facilidades de circulação** em vias reservadas, sinalizando um benefício claro e imediatamente perceptível pelos cidadãos;
- **Outros benefícios de natureza não financeira.**

Como é óbvio, estes são incentivos que têm por missão estimular o desenvolvimento inicial do mercado de mobilidade elétrica, devendo ser revistos periodicamente e aferindo a pertinência/utilidade da sua manutenção.

Vários países, entre os quais Portugal, têm também incentivos financeiros aos veículos elétricos (Figura C3).

Portugal tem um esquema de incentivos financeiros para os veículos elétricos que é comparável ao de outros países europeus.

Alguns incentivos financeiros, em particular na fase de arranque, poderão ser utilizados para **encorajar os grandes frotistas a incluir VE's nas suas frotas**.

PAÍS	IVA	IMPOSTO NA AQUISIÇÃO/ MATRÍCULA (UMA VEZ)	IMPOSTO DE CIRCULAÇÃO	OUTROS SUBSÍDIOS
Portugal	23% (dedução total na aquisição de VE)	Baseado na cilindrada, tipo de combustível e emissões (BEV estão isentos, redução para veículos híbridos e PHEV)	Baseado no tipo de combustível, cilindrada e emissões (BEV estão isentos)	4.500€ na aquisição de BEV novo e 3.250€ para PHEV novo
Noruega	25% (BEV estão isentos)	Baseado no peso do veículo, potência do motor e emissões (BEV estão isentos)	Cerca de 350€	
Dinamarca	25%	Baseado principalmente no preço do veículo (VE com menos de 2.000kg estão isentos)	Baseado no consumo de combustível (BEV's com menos de 2.000kg estão isentos) Imposto de rendimento dos veículos de empresa baseado no respetivo preço	
Holanda	21%	Baseado no nível de emissões do veículo (BEV e maioria dos PHEV estão isentos)	Baseado no peso do veículo, tipo de combustível e nível de emissões (BEV e maioria do PHEV estão isentos) Imposto de rendimento dos veículos de empresa baseado no nível de emissões (BEV e alguns PHEV estão isentos)	
França	19,6%	Baseado na potência do motor (EV's estão isentos)	Imposto de rendimento dos veículos de empresa baseado no nível de emissões (BEV e alguns PHEV estão isentos)	Até 7.000€ para veículos elétricos
Alemanha	19%		Baseado na cilindrada e nível de emissões do motor (VE estão isentos durante 10 anos) Imposto de rendimento dos veículos de empresa baseado no respetivo preço (VE têm deduções)	

Figura C3 – Incentivos financeiros aos veículos elétricos em vários países

Fonte: Driving Electrification: A Global Comparison of Fiscal Incentive For Electric Vehicles; Legislação Nacional

Em concreto:

- Um elemento muito relevante das decisões de investimento dos frotistas é o valor residual de um veículo no final do seu contrato de *leasing*/ vida útil.
- Um incentivo financeiro focado na mitigação do risco de valor residual, assegurando que o valor de mercado não é inferior ao valor residual que esteve na base de decisão de investimento, poderá encorajar as empresas a investir mais em VE's.
- Ao mesmo tempo, este tipo de medidas possibilitará a criação de um mercado de 2ª mão para este tipo de veículo, o que por sua vez irá encorajar ainda mais outros *players* a efetuar o mesmo tipo de investimentos (círculo virtuoso no desenvolvimento do mercado).

O apoio à criação de mercado deverá passar mais pelo desenvolvimento de incentivos não-financeiros.

FOMENTAR INFRAESTRUTURA

Conjuntamente com a evolução da procura e oferta de veículos elétricos, a disponibilização de uma infraestrutura de carregamento de suporte também tem incrementado lentamente e suportado nas seguintes tecnologias de carregamento:

- Carregamento por cabo
- Troca de baterias
- Indução (carregamento sem fios)

O carregamento lento ligado por cabo tem sido a opção preferencialmente escolhida pela generalidade do mercado.

Ao nível da Europa, a implementação da rede de carregamento pública tem sido impulsionada essencialmente pelo financiamento do setor público através de iniciativas nacionais, regionais e municipais (Figura C4).

No entanto, o cariz local destas redes é apontado como um dos maiores entraves à implementação da ME. Em resposta a este impasse, na Europa está a surgir uma vaga de iniciativas de financiamento e investimento em postos rápidos num conjunto alargado de autoestradas que visa permitir a utilização inter-citadina e internacional do VE (Figura C5).

PAÍS	INICIATIVA	PONTOS DE CARREGAMENTO INSTALADOS (2013)
Reino Unido	44M€ para instalação de pontos de carregamento em locais residenciais, nas ruas e em espaços do setor público (<i>Objetivo de instalar 13.500 PC domésticos e 1.500 PC nas ruas até 2015</i>)	Carregamento lento: ~3.000 Carregamento rápido: ~150
França	250M€ para cobrir 50% da infra-estrutura de carregamento de EV (custo de equipamento e instalação) (<i>Locais da administração pública envolvidos nos projetos de infra-estrutura</i>)	Carregamento lento: ~1.700 Carregamento rápido: ~100
Dinamarca	10M€ para o desenvolvimento da infra-estrutura de carregamento	Carregamento lento: ~3.800 Carregamento rápido: ~120
Finlândia	5M€ reservados para o desenvolvimento da infra-estrutura (<i>Parte do programa nacional de desenvolvimento dos VE's</i>)	Carregamento lento: n/a Carregamento rápido: n/a
Noruega	10M€ para o desenvolvimento da infra-estrutura de carregamento	Carregamento lento: ~1.300 Carregamento rápido: ~90
Alemanha	Governo suporta atividades de I&D para tecnologias de carregamento rápido e indutivo Incentiva autoridades locais a fomentar infra-estruturas de carregamento, no entanto deixa a construção das mesmas para o investimento privado	Carregamento lento: ~2.800 Carregamento rápido: ~50
Holanda	Governos introduz incentivos fiscais para ajudar a criar a infra-estrutura de carregamento	Carregamento lento: ~6.000 Carregamento rápido: ~120

Outros países europeus têm uma política ativa de apoio público ao desenvolvimento de infra-estrutura

Figura C4 – Exemplos de incentivos políticos de apoio a rede de carregamento de VE's

Fontes: EVI, University of Duisburg-Essen; McKinsey

ESTÓNIA	DINAMARCA	HOLANDA
PROJETO ELMO • Iniciado pelo governo em parceria com a Mitsubishi • 165 carregadores rápidos espalhados no país, criando uma cobertura nacional	CLEVER • Investimento conjunto das 5 maiores utilities • Operador nacional de mobilidade elétrica • 50 carregadores rápidos instalados e mais 50 planeados	FASTNED • 4 dos 200 carregadores rápidos já instalados • Instalados ao longo das estações de serviço das auto-estradas • Baseado num <i>business case</i> de negócio
FRANÇA	ALEMANHA	TESLA
CORRI-DOOR • 2 dos 200 carregadores rápidos já instalados • Instalados num conjunto alargado de estações de serviço das auto-estradas operadas pela SANEF • Integrado num esquema nacional cofinanciado pela UE (Programa TEN-T) e um consórcio liderado pelo grupo EDF	• Programa para instalar 8 carregadores rápidos DC ao longo da auto-estrada Munique-Leipzig (via Nuremberga) • Consórcio de várias empresas alemãs, suportado por um fundo estatal	SUPERCHARGER • Criar corredores de ME ao longo da Europa • Instalar estações de carregamento de 120KW ao longo dos principais corredores em tráfego • Mais de 14 estações já estão instaladas na Noruega, Alemanha, Holanda, Áustria e Suíça

Figura C5 – Iniciativas para permitir uma utilização inter-citadina do VE

Fontes: Amsterdam Roundtables; Evolutions in Collaboration with McKinsey & Company; European Commission; www.teslamotors.com

Seguindo o exemplo dos outros países, o Governo deve fomentar em Portugal uma política de apoio ao desenvolvimento da infraestrutura que contemple, entre outros aspetos, o **desenvolvimento de postos de carregamentos rápidos ao longo de corredores rodoviários específicos**, eventualmente financiados por fundos comunitários (como no *Corri-Door project*).

Na dinamização da ME, é obrigação do Estado e das entidades públicas promover o desenvolvimento da infraestrutura de suporte através de incentivos. No entanto, a prioridade do Governo deve ser orientada para mobilizar o setor privado, a completar o processo de desenvolvimento da rede, iniciada pelo piloto existente. O envolvimento do setor privado deverá ser efetuado com o objetivo de minimizar os encargos do erário público e levar à localização de PC em locais mais favoráveis, baseados nas dinâmicas de mercado.

O Estado também pode ter um papel importante na promoção do intercâmbio nacional com outras cidades-piloto, incentivando a partilha de resultados e erros resultantes dos primeiros modelos introduzidos no mercado. Estes intercâmbios permitiriam aprender a evitar erros ocorridos com os *first movers*, e identificar modelos de negócio melhorados que propiciem o desenvolvimento sustentável da rede de VE em locais públicos, semipúblicos e privados.

Para além da adequação regulatória proposta para acelerar o processo de crescimento de infraestrutura, é possível, e necessário, implementar outras medidas de incentivo e facilitação de instalação da rede nos atuais locais de maior permanência dos veículos, nomeadamente:

- **Incentivos fiscais às empresas** que facilitem o acesso a redes de carregamento de ME aos seus colaboradores;

- **Subsídio a privados na fase inicial de adoção** para a aquisição de infraestrutura de carregamento, dando um benefício preferencial a instalações integradas com sistemas geração em regime de autoconsumo;
- **Facilitação regulatória** para eventuais necessidades de reforço da rede de distribuição em zonas urbanas envelhecidas para permitir o carregamento de VE.

É necessário melhorar a comunicação e ofertas disponíveis ao público que permitam facilitar a adoção de uma infraestrutura necessária para a sua mobilidade elétrica, nomeadamente:

- **Campanhas de informação** dos mecanismos legais existentes de aprovação de infraestruturas em condomínios, ou prédios com estacionamento em espaços comuns;
- **Desenvolvimento de ofertas pelas utilities** para infraestruturação de prédios e condomínios existentes, não obrigando a grandes alterações estruturais;
- **Desenvolvimento de manuais técnicos de instalações elétricas** para PC de VE que simplifiquem o processo de instalação de PC a nível nacional.

CAPACITAR E DESENVOLVER A INDÚSTRIA NACIONAL NA MOBILIDADE ELÉTRICA

O desenvolvimento da indústria nacional na ME deve estar subordinado a três objetivos principais:

- Posicionar Portugal como referência na investigação, conceção, desenvolvimento, fabrico, implementação e teste de soluções de ME;
- Estimular as estratégias de eficiência coletiva, reforçando a competitividade, a promoção da inovação e o estímulo à internacionalização da economia;
- Potenciar os processos e desafios comuns nas indústrias nacionais de duas, quatro e seis rodas.

Para atingir estes objetivos deverá ser prosseguida uma estratégia assente na confluência das indústrias base da ME e na procura de novos paradigmas industriais, em articulação com os setores da energia, dos materiais, das tecnologias de informação, comunicação e eletrónica, segundo os seguintes eixos estratégicos de intervenção.

Consolidar a atividade em torno dos construtores e fornecedores da indústria automóvel, de autocarros, de bicicletas e motociclos existentes em Portugal

Portugal dispõe hoje de uma indústria de moldes, de fabrico de componentes para a indústria automóvel e de produção automóvel com grande relevo no PIB Nacional, mas onde a ME ainda é incipiente. Existem, no entanto, exemplos de outras indústrias que têm vindo a assumir um papel relevante para o futuro da ME em Portugal: é o caso das TICEs, dos sistemas de carregamento, das indústrias de duas rodas e dos autocarros de aeroporto.

Na sua totalidade, a indústria automóvel agrega mais de 350 empresas, com um volume de emprego direto superior a 50 mil pessoas, com um volume de negócios em 2013 superior a 9 mil milhões de euros e que exporta mais de 80% da produção (Figura C6).

SEGMENTO	CARATERIZAÇÃO
Moldes e ferramentas	• 150 empresas • 5.400 trabalhadores • 410 milhões de euros de volume de negócios • 370 milhões de euros para exportação (90%)
Componentes	• 200 empresas • 41.500 trabalhadores • 7.200 milhões de euros de volume de negócios • 6.000 milhões de euros para exportação (83%)
Montagem (produção automóvel)	• 5 empresas • 5.100 trabalhadores • 2.250 milhões de euros de volume de negócios • 1.750 milhões de euros para exportação (78%)
Comercialização	• Vendas de 126.699 veículos

Figura C6 – Caracterização económica do setor automóvel em Portugal

Fontes: CEFAMOL 2013 (Moldes e Ferramentas); AFIA (Componentes) e ACAP 2013 (Montagem e Comercialização)

O setor de fabrico de componentes, representado pela AFIA, é o mais representativo, sendo constituído por cerca de 200 empresas, com um volume de negócios agregado (não consolidado) em torno dos 7 mil milhões de euros e que em 2013 exportou 83% da sua produção, não estando, portanto, demasiado dependente das linhas de montagem automóvel implantadas em Portugal. Da atual indústria nacional podemos destacar os seguintes casos de sucesso:

- Nos **autocarros**, a CaetanoBus que é líder mundial nos autocarros de aeroporto com uma quota de mercado superior a 70% e um parque em circulação de aproximadamente 3.500 autocarros, em operação em mais de cem países em todo o mundo. O modelo e.COBUS é o primeiro autocarro exclusivo de aeroporto 100% elétrico, desenvolvido pela CaetanoBus em parceria com a Siemens Portugal e cujas primeiras vendas foram entregues no aeroporto de Estugarda em outubro de 2015.
- Na **indústria de duas rodas**, Portugal tem tido um crescimento sustentado como montador e fabricante de componentes e acessórios para bicicletas e motociclos. De acordo com a Associação Nacional das Indústrias de Duas Rodas – ABIMOTA, em 2014 a indústria de duas rodas em Portugal representava 7.500 empregos (dos quais 1.500 diretos), num universo de 35 empresas (10 de montagem e 25 de produção de componentes e acessórios) que produziram 1,6 milhões de bicicletas (3º maior produtor europeu) e exportaram mais de 315 milhões de euros. De realçar a ligação próxima destas empresas com 25 entidades do sistema científico-tecnológico nacional com o apoio constante do centro tecnológico ABIMOTA-LEA e a existência de 40 empresas que, embora não pertençam ao setor das duas rodas, possuem competências e experiência em tecnologias aplicáveis às duas rodas e a outros modos suaves.
- Nos **sistemas de carregamento**, a EFACEC produz sistemas de carregamento rápido e normal, de acordo com a norma japonesa CHAdeMO, tendo já instalado mais de 3.000 carregadores em 40 países.

A ME representa uma oportunidade ímpar de disrupção tecnológica na indústria automóvel, de motociclos e de bicicletas, que deve ser aproveitada – e tanto quanto

possível antecipada – pelas empresas e indústrias nacionais do setor e de áreas envolventes, como a indústria de *software* e de aplicações, na qual Portugal tem boas competências.

Dinamizar a I&D aplicada em ME tirando partido das competências das entidades do Sistema Nacional de Investigação e de Inovação (SNI&I), promovendo a sua integração nas cadeias de fornecimento da ME

Uma aposta continua na ME só será possível através de um forte investimento em investigação e desenvolvimento, na regulamentação e normalização e na educação e formação, permitindo que as principais indústrias da cadeia de valor da ME cooperem com os investigadores das universidades e dos seus centros de investigação, e assim possam responder às elevadas exigências de competirem a nível mundial com produtos inovadores e de elevado valor acrescentado.

A capacitação e desenvolvimento da ME em Portugal poderá ser alavancada e suportada em larga medida pelos programas de financiamento existentes, nomeadamente, o *Portugal 2020* a nível nacional e o programa *Horizon 2020* a nível europeu.

Estes programas devem funcionar como motores de suporte ao desenvolvimento do setor em Portugal, permitindo desse modo a dinamização de projetos de investigação e desenvolvimento em parceria entre empresas nacionais, internacionais e entidades do sistema científico e tecnológico nacional e internacional, o que contribuirá para o desenvolvimento de novos materiais, produtos, tecnologias e sistemas inovadores em Portugal orientados para o mercado global (Figura C7).

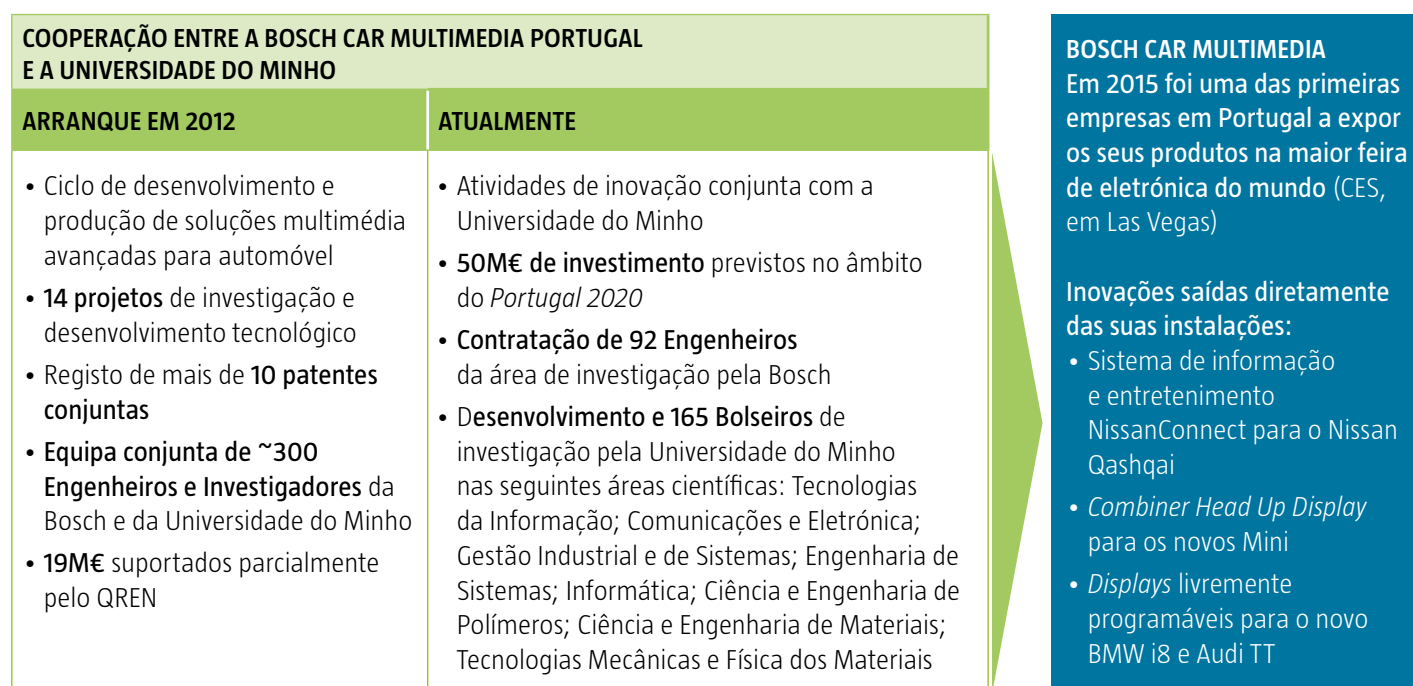


Figura C7 – Exemplo de cooperação entre empresas e sistema científico

Enquanto um dos principais exportadores a nível nacional, a Bosch tem contribuído ativamente para a construção da boa reputação da tecnologia desenvolvida e produzida em Portugal e exportada a nível mundial. A partir da sua unidade em Braga, o Grupo desenvolve, produz e exporta para todo o mundo, soluções tecnológicas inovadoras que, pela sua capacidade de diferenciação e resposta às mais atuais tendências na área, inclusive a ME, permitem que se mantenha na liderança entre os fornecedores de multimédia automóvel em todo o mundo.

Os atuais produtos produzidos em Portugal demonstraram a forma como a Bosch já se encontra a moldar o futuro do automóvel e da ME e a garantir a conectividade a nível mundial em parceria com o Sistema Nacional de Investigação e de Inovação (SNI&I).

Paralelamente ao exemplo da Universidade do Minho (Figura C7), de acordo com o Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação, realizado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), outras universidades e instituições de interface têm desenvolvido igualmente atividades relevantes de investigação e desenvolvimento em colaboração com a indústria nacional, nomeadamente, a Universidade do Porto, Universidade de Aveiro, Instituto Superior Técnico, a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, o INESC Tecnologia e Ciência, o CEIIA - Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel, o INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial e o PIEP - Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros.

Atendendo à indústria automóvel existente em Portugal, consideramos que os investimentos prioritários em investigação e desenvolvimento devem ser efetuados de forma muito seletiva e em áreas prioritárias, nomeadamente, ao nível dos materiais, das tecnologias produtivas e dos sistemas de informação e comunicação. Esta aposta seletiva permitirá suportar e alavancar os setores estruturantes implantados em Portugal, nomeadamente, o dos componentes metálicos, componentes em plástico e compósitos (painéis interiores, painéis de porta, para-choques, entre outros), cablagens, pneus, baterias, componentes de motor, painéis de instrumentos, autorrádios, volantes de direção, assentos e o setor dos moldes e ferramentas.

Formar e qualificar pessoas e organizações, proporcionando-lhes a especialização relevante no setor e tecnologias de ME

A formação e qualificação de recursos humanos altamente qualificados será extremamente importante para o sucesso do setor da ME em Portugal. Assim, torna-se necessário que o país tenha a capacidade de, dentro dos diferentes setores da educação, efetuar ajustes que permitam capacitar e formar recursos humanos que respondam às exigências do setor da ME.

É fundamental que as universidades tenham a capacidade de ajustar alguns dos seus conteúdos programáticos de base, permitindo lecionar conteúdos que se encontrem ligados à ME, nomeadamente ao nível dos materiais, tecnologias produtivas, eletrónica e tecnologias de informação e comunicação.

Paralelamente aos conteúdos de base, é importante que as Universidades estabeleçam colaborações com a indústria, de modo a permitir a realização de Programas de Formação Avançada para técnicos especializados na ME. Estes programas possibilitarão a formação de novos recursos humanos técnicos altamente qualificados, e permitirão igualmente que os técnicos das empresas possam aumentar as suas competências e capacidades técnicas, possibilitando responder de forma mais eficaz às exigências do novo paradigma da ME.

Atualmente, em Portugal, ao nível da colaboração Universidade e Indústria, existem disponíveis Bolsas de Doutoramento em Empresas (BDE), que se destinam a licenciados ou mestres que pretendam ingressar num ciclo de estudos conducentes à obtenção do grau académico de doutor, desenvolvendo desse modo um projeto de investigação em ambiente empresarial. Trata-se de um programa de Bolsas da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) de elevado interesse para a estratégia de formação e melhoria dos recursos humanos qualificados das empresas e que deve continuar a existir.

Ao nível da contratação de recursos humanos altamente qualificados por parte das empresas, é extremamente importante que o Estado Português continue a apoiar, nomeadamente através do *Portugal 2020*, a contratação de recursos humanos altamente qualificados dotados de grau académico com nível de qualificação igual a 8 (Doutoramento), como forma de aquisição de massa crítica e de suporte ao desenvolvimento de processos que promovam a inovação empresarial. Este incremento à contratação de recursos humanos altamente qualificados irá igualmente contribuir para elevar as competências empresariais em I&D&I e intensificar as interações entre as empresas e as entidades do Sistema Nacional de Investigação e de Inovação (SNI&I).

Reforçar o papel de Portugal enquanto exportador de tecnologia e de soluções de ME, posicionando também o país enquanto destino de IDE dos *players* internacionais em fase de instalação ou deslocalização das suas unidades produtivas

Para Portugal se posicionar enquanto destino de IDE dos *players* internacionais em fase de instalação ou deslocalização das suas unidades produtivas é importante:

- Posicionar o *cluster* automóvel e da mobilidade entre os mais competitivos do mundo;
- Desenvolver uma indústria de fornecedores sólida, competente e com um desempenho de excelência;
- Promover Portugal enquanto plataforma especializada de competências ao longo de toda a cadeia da mobilidade;
- Induzir e atrair novos projetos de investimento associados a novas lógicas de veículos e motorizações.

No entanto, importa perceber, de forma realista e desapaixonada, quais as áreas em que o país deve apostar no universo da mobilidade, e da mobilidade elétrica em particular, avaliando as vantagens nacionais e as tendências globais.

Um estudo recente identifica quatro tendências disruptivas *technology-driven* no setor automóvel:

- *Diverse Mobility*. Novos modelos de negócio (*car sharing*, *e-hailing*) potenciados pelas políticas urbanas penalizadoras do automóvel particular e pelo foco crescente na utilização de serviços de mobilidade em detrimento da propriedade do veículo;
- *Condução Autónoma*. Desenvolvimento que, após ultrapassados os desafios tecnológicos, legais e regulatórios, poderá proporcionar importantes benefícios ao consumidor (ex: trabalhar ou descansar enquanto se viaja);
- *Eletrificação*. Adoção crescente dos veículos elétricos, nomeadamente nos países e cidades com legislação de emissões exigente e com incentivos ao consumidor (ex: incentivos fiscais, benefícios de estacionamento, descontos na eletricidade para carregamento,...);
- *Conectividade*. Desenvolvimento da conectividade do veículo onde os consumidores utilizarão conteúdos pagos regularmente.

Estas tendências ditarão alterações profundas no modelo de negócio da indústria automóvel e de toda a sua cadeia de valor onde os serviços (*upgrade de software*, conectividade,...) irão assumir uma importância crescente. A indústria automóvel, para se diferenciar, terá de remodelar a sua proposta de valor da tradicional venda e manutenção de carros para serviços integrados de mobilidade onde uma *software competence* será cada vez mais um importante fator de diferenciação.

Para potenciar o papel de Portugal neste setor, a indústria nacional deve estar atenta a um conjunto de inovações que podem revolucionar a indústria automóvel mundial e influenciar a sua expansão/contração, nomeadamente nos materiais, nas tecnologias produtivas e nas TICEs, como por exemplo:

- Dispositivos de realidade aumentada conjugados com *head up displays*;
- Sistemas de travagem automática e de manutenção de distâncias de segurança;
- Sistemas de estacionamento assistido e autónomo;
- Sistemas de condução autónoma;
- Sistemas *drive-by-wire*;
- Materiais compósitos;
- Baterias, motores e controladores elétricos.

Os exemplos da BOSCH Car Multimedia Portugal, CaetanoBus, EFACEC, RODI e as iniciativas da ABIMOTA demonstram que Portugal já possui *players* industriais de relevo, líderes nos seus mercados e com crescente penetração na área ME. No entanto, o potencial de crescimento e o nível de maturidade destas indústrias permitem antecipar uma grande evolução ao longo da próxima década.

É crucial aprender com as experiências passadas e dinamizar os principais atores nacionais das indústrias de mobilidade e afins, para aproveitar as oportunidades globais neste domínio, o que implica não só um acompanhamento e identificação das tendências e tecnologias que irão marcar a próxima década, mas também uma presença constante e incisiva junto de decisores políticos, empresas, centros de conhecimento e organismos europeus e internacionais que balizam a agenda global neste setor. A indústria da mobilidade enfrenta hoje desafios muito significativos ao nível dos conceitos, produtos e modelos de negócio tradicionais, mas que simultaneamente representam também uma oportunidade ímpar de reinvenção da indústria.

Dinamizar um *cluster* de ME, integrando, entre outros aspetos, o desenvolvimento de uma base de inteligência em ME e o apoio a projetos nacionais e internacionais que potenciem a criação de novos produtos e serviços no domínio da ME

A construção de um “sistema de mobilidade” eficiente que corresponda às necessidades dos cidadãos e das empresas portuguesas não implica, necessariamente, a constituição de um “*cluster* da mobilidade”. Este justifica-se apenas se existirem condições que permitam o aproveitamento de potenciais vantagens competitivas propiciadoras do potenciamento de um aparelho produtivo vocacionado para a exportação de bens e serviços, que é o caso português (Figura C8).

CLUSTER DA MOBILIDADE ELÉTRICA		
Deve ser uma plataforma agregadora de recursos, competências, talentos e infraestruturas de entidades atuantes na área da mobilidade em Portugal e que deve ter por base os seguintes objetivos estratégicos		
POSICIONAR PORTUGAL	POTENCIAR SINERGIAS	ESTIMULAR EFICIÊNCIA
Posicionar Portugal como referência na: • Investigação • Conceção • Desenvolvimento • Fabrico • Implementação e teste de soluções de ME	Potenciar processos e desafios comuns nas indústrias de 2 e 4 rodas: • Qualificação de organizações • Qualificação de pessoas • Materiais inovadores • Processos industriais • Processos organizacionais	Estimular as estratégias de eficiência coletiva, reforçando: • A competitividade • A promoção da inovação • O estímulo à internacionalização da economia

Figura C8 – Visão para o *cluster* da Mobilidade Elétrica em Portugal

Assim, no contexto da criação e redinamização de um “*cluster* da Mobilidade” alicerçado em entidades como AFIA, ACAP, APVE e ABIMOTA entre outras, faria sentido estruturar um “*cluster* da Mobilidade Elétrica” que constitua uma plataforma agregadora de recursos, competências, talentos e infraestruturas de entidades nacionais relevantes na área da ME, como a energia, os materiais, as TICE e afins.

O *cluster* da ME deverá ter um enfoque nas empresas e na indústria, mas deve agregar um conjunto amplo de observadores ativos na área da ME. Além dos fabricantes de componentes, dos construtores, dos comercializadores e das empresas de serviços, será importante envolver igualmente associações empresarias, universidades, entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, incubadoras e aceleradores de *start-ups* na área da mobilidade, materiais, energia e TICEs, *think-tanks*, ONGAs e associações de cidadãos interessadas e atuantes na área da ME.

Portugal foi pioneiro em iniciativas piloto e de demonstração de tecnologia como o Mobi.E, mas agora importa concluir a fase piloto deste projeto imediatamente, tirar as ilações necessárias da experiência e recalibrar o modelo para uma fase de maturidade, potenciando o interesse e a participação no negócio dos parceiros que se revelaram mais relevantes, ou de novos interessados.

A nível internacional, a INTELL e o CEIIA participam num projeto europeu de demonstração de tecnologias de mobilidade elétrica (Mobi.Europe), que envolve a participação de 1.400 veículos elétricos e 3.900 pontos de carregamento.

A experiência acumulada pelas pessoas, empresas e universidades nacionais nos últimos anos, neste e noutros projetos, é um ativo precioso mas perecível, que deve ser colocado rapidamente ao serviço da sociedade através da criação de produtos e serviços para a mobilidade elétrica. O *cluster* da ME deverá ser o ecossistema natural para potenciar esse desígnio.

FINANCIAR O ARRANQUE DA MOBILIDADE ELÉTRICA

O desenvolvimento da mobilidade elétrica exigirá a mobilização de importantes recursos financeiros para desenvolver as infraestruturas relevantes e incentivar a adoção por parte dos consumidores. O financiamento terá características diferenciadas e envolverá *players* distintos na fase de arranque e na fase de massificação.

Na **fase de arranque** o foco do financiamento será a criação de estímulos e incentivos para o desenvolvimento do mercado e da infraestrutura de mobilidade elétrica, bem como o teste de novas tecnologias e de modelos de negócio junto do consumidor.

Em função dos riscos inerentes à fase de arranque, o Estado terá um papel determinante no desenho e financiamento dos estímulos e incentivos de mercado. Nesta fase, o Estado também poderá ter um papel relevante ao dinamizar a atuação de entidades com competências para gerir o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e a operacionalização de projetos em mercados emergentes, nomeadamente fundos de capitais de risco.

Na fase de arranque, podem ser utilizados recursos financeiros de vários programas:

- PO SEUR (Programa Operacional de Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos), um dos dezasseis programas criados no âmbito do *Portugal 2020*, tem uma dotação de € 2,2 mil milhões e, no primeiro dos seus três eixos de investimento, tem uma verba de € 102 milhões para a Mobilidade Sustentável
- Fundo Europeu de Investimento Estratégico (EFSE), o qual deverá ser proximamente operacionalizado através de proposta legislativa e que a partir de um fundo de €21 mil milhões pretende alavancar um financiamento europeu até €315 mil milhões no período 2015-2017. Este programa contempla o investimento em infraestruturas sociais, nomeadamente o desenvolvimento e *upgrade* da infraestrutura de postos de carregamento para carros elétricos.

Na **fase de massificação** deverá prevalecer a lógica de mercado, enquadrada por uma regulação forte e eficaz. Nesta fase, a iniciativa privada deve ter o papel primordial no desenvolvimento e financiamento dos projetos, apostando naqueles que poderão satisfazer os objetivos de retorno do capital investido.



TÍTULO

Vencer o desafio da Mobilidade Elétrica em Portugal

COORDENAÇÃO

PCS, Plataforma para o Crescimento Sustentável

AUTORES

Cristóvão Byrne

Paulo Pedro

DESIGN E INFOGRAFIA

Forma design | Margarida Oliveira, Veronique Pipa

2016

© PCS, Plataforma para o Crescimento Sustentável



A Plataforma para o Crescimento Sustentável (PCS) constituída em Outubro de 2011, é uma associação independente, sem filiação partidária e sem fins lucrativos. A PCS assume-se como um instrumento de reflexão e intervenção cívicas na área das políticas públicas para o desenvolvimento sustentável, tendo como missão:

- (1) Oferecer um contributo para a afirmação de um modelo de crescimento sustentável dos pontos de vista económico, social e ambiental, num quadro de ampla participação pública e de articulação com centros de I&D nacionais e think-tanks internacionais;
- (2) Contribuir ativamente para o diálogo transatlântico, para o aprofundamento da construção europeia, para a capacitação dos países em vias de desenvolvimento e para a promoção de uma globalização inclusiva e sustentável.

A par do seu desempenho a nível nacional, a PCS estabeleceu uma relação de parceria com diversos think-tanks e fundações internacionais como o BRUEGEL (Bélgica), o Centre for European Policy Studies - CEPS (Bélgica), o ASTRID (Itália), o REFORM (Reino Unido), o REPUBLICA (Reino Unido), o Wilfried Martens Centre for European Studies (Bélgica), a Fundação ENTORNO (Espanha) e a Konrad Adenauer Foundation (Alemanha). Os dirigentes destas instituições integram o Conselho Consultivo da PCS, presidido por Francisco Pinto Balsemão.

A PCS está organizada em 6 grupos de trabalho – Conhecimento, Bem-Estar Social, Sustentabilidade, Competitividade, Desafios Globais e Cidadania, Democracia e Liberdade – e em 27 subáreas, nas quais participam, de um modo muito ativo, cerca de 400 membros, líderes e especialistas reconhecidos em cada uma das suas áreas, desde a academia ao setor privado, das organizações não-governamentais ao governo.

