



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS  
**Gabinete do Ministro dos Assuntos Parlamentares**

Ofº n.º 5263/MAP – 25 Junho 2010

Exma. Senhora  
Secretária-Geral da  
Assembleia da República  
Conselheira Adelina Sá Carvalho

**S/referência**

**S/comunicação de**

**N/referência**

**Data**

**ASSUNTO: RESPOSTA AO REQUERIMENTO N.º 244/XI/1ª**

Encarrega-me o Ministro dos Assuntos Parlamentares de enviar cópia do ofício n.º 1495 de 23 do corrente do Gabinete do Senhor Ministro da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, sobre o assunto supra mencionado.

Com os melhores cumprimentos,

O Chefe do Gabinete

André Miranda

SMM



**MINISTÉRIO DA ECONOMIA, DA INOVAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO**  
**Gabinete do Ministro**

Exmo. Senhor  
Dr. André Miranda  
Chefe de Gabinete de Sua Excelência o  
Ministro dos Assuntos Parlamentares  
Palácio de São Bento  
Assembleia da República  
1249 - 068 Lisboa

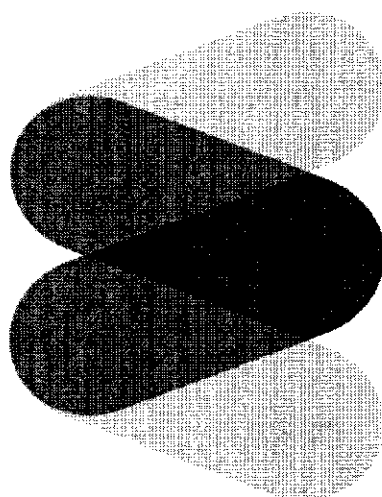
**ASSUNTO: REQUERIMENTO Nº 244/XI/(1ª) – AC DE 23 DE MARÇO DE 2010.**  
**ESTUDOS E CENÁRIOS NA PERSPECTIVA DA GENERALIZAÇÃO DO**  
**USO DE CARROS ELÉCTRICOS EM PORTUGAL**

Em resposta ao ofício formulado pelo Gabinete de Sua Excelência o Ministro dos Assuntos Parlamentares, referente ao Requerimento referenciado em epígrafe, apresentada pelo Grupo Parlamentar do Partido Comunista Português, encarrega-me Sua Excelência o Ministro da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento de remeter o Estudo referente à mobilidade eléctrica, fornecido pelo GAMEP – Gabinete para a Mobilidade Eléctrica de Portugal, de forma a que o mesmo seja, conforme solicitado, disponibilizado ao Grupo Parlamentar.

Com os melhores cumprimentos, *cc: 30/MS*

O CHEFE DO GABINETE

  
(João Pedro Correia)



# MOBI.E<sup>®</sup>

---

## **PROGRAMA DA MOBILIDADE ELÉCTRICA**

*DOCUMENTO-SÍNTESE*

RESPOSTA A REQUERIMENTO N.º  
244/XI/1.ª DE 22 DE MARÇO DE 2010

08.ABRIL.2010

## ÍNDICE

---

SUMÁRIO EXECUTIVO .....	3
I. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROGRAMA .....	5
1. Espaço de Oportunidade e Relevância do Programa .....	5
2. Integração com a Estratégia Nacional para a Energia .....	12
3. Dimensionamento da Fase Piloto .....	14
4. Objectivos .....	15
II. RESULTADOS E IMPACTO DO PROJECTO .....	16
1. Resultados .....	16
2. Impacto .....	17
1.1 Definição de Pressupostos e Orientação do Estudo .....	18
1.2 Evolução do Parque Automóvel .....	19
1.3 Rede de Carregamento .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
1.4 Emissões CO <sub>2</sub> .....	21
1.5 Energia Primária e Energia Final .....	23

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Na sequência do “Programa da Mobilidade Eléctrica – Introdução da Mobilidade Eléctrica em Portugal”, pretende-se, com a “Fase Piloto da Mobilidade Eléctrica”, implementar a primeira fase do sistema de Mobilidade Eléctrica no país. Na primeira fase, que terminou em final de 2009, permitiu-se desenvolver uma abordagem estruturada à implementação da mobilidade eléctrica em Portugal, através de um conceito de sistema de carregamento que antecipa as principais tendências que se começam a consolidar a nível dos principais países. O modelo MOBI.E é um modelo inovador, focado no utilizador, totalmente integrado e interoperável, e a ambição de implementar uma rede à escala nacional com estes requisitos, que permita a um qualquer utilizador usar qualquer veículo e carregá-lo em qualquer ponto do território, em qualquer operador, acedendo ao seu comercializador de electricidade para mobilidade eléctrica seleccionado, é única a nível mundial, afirmando o país como um dos grandes pioneiros (e, de entre estes, aquele com maior ambição) deste novo paradigma. O modelo é desenhado com especial enfoque no aproveitamento de energia produzida com base em fontes renováveis, em total articulação com a Estratégia Nacional para a Energia.

O trajecto efectuado permitiu reunir um conjunto de parceiros que, juntos, permitirão materializar esta visão com o suporte desta candidatura, transformando um esforço de I&D e inovação levado a cabo por empresas e entidades de I&D portuguesas em torno deste desígnio. Pretende-se, com este projecto, implementar o modelo de mobilidade eléctrica MOBI.E em Portugal, através do desenvolvimento, teste e validação do sistema de carregamento, assim como dar suporte à comunicação e sensibilização junto de utilizadores e outros stakeholders e promover o modelo MOBI.E e a tecnologia em Portugal e no estrangeiro, explorando parcerias já estabelecidas, como com a aliança Renault-Nissan.

O cariz inovador do programa reside em grande medida na criação de um modelo sustentável para a Mobilidade Eléctrica que viabilize social e economicamente a mudança pretendida do actual paradigma da mobilidade baseado na economia do carbono. Alinhado com as políticas e orientações estratégicas da União Europeia e, em particular, do Governo Português, a abordagem sistémica, multidisciplinar que aqui se apresenta poderá constituir o suporte para a operacionalização de um programa de mobilidade que se pretende vir a ser um caso de estudo a nível internacional envolvendo uma estreita colaboração entre as empresas e núcleos de investigação.

Ao nível tecnológico, o projecto será sobretudo um veículo e fonte alimentadora para a incubação de inovações tecnológicas no que se pretende vir a tornar no médio/longo prazo um cluster para a Mobilidade Eléctrica de referência mundial. Sob o princípio máximo da valorização do capital intelectual, as inovações geradas possibilitarão idealmente a atracção e concentração de competências tecnológicas singulares, fomentando o intercâmbio de experiências e conhecimento, introduzindo também riqueza no país através da exportação de importantes activos (corpóreos e incorpóreos) associados ao projecto.

Estas características inicialmente mencionadas, têm vindo de facto a efectivar-se, sendo reconhecida de forma alargada, nacional e, sobretudo, internacionalmente, o elevado cariz inovador da abordagem nacional, com o modelo MOBI.E. Importa ainda definir a importância da inovação em termos de abordagens de gestão e colaborações entre privados sob os desígnios propostos pelas entidades da administração pública. Assim, a inovação é demonstrada nas políticas públicas, bem como na colaboração entre privados, pretendendo-se que estes novos modelos de colaboração sejam um verdadeiro case-study no panorama dos modelos de governance e geração de inovação.

Do ponto de vista do desenvolvimento local, o carácter inovador do projecto aqui apresentado está bem patente a diversos níveis. Em primeiro lugar, é evidente a eficiente apropriação de um conceito como o *Living Lab* associado às Energias Renováveis e integrado à escala Europeia reinventando-se como elemento mobilizador e agregador de vontades de liderança no campo da mobilidade sustentável, num paradigma emergente cada vez mais interligado com as questões energeticamente eficientes. De facto, a associação de um conjunto substancial dos mais importantes municípios do País poderá afirmar-se como o espaço para o desenvolvimento de novos conceitos não só no que diz respeito a medidas concretas e localizadas na criação da infra-estrutura de carregamento de veículos eléctricos, mas

também na definição de políticas inovadoras de desenvolvimento urbano sustentável mais abrangentes e relacionadas com os conceitos emergentes de cidades criativas, indutoras de inovação.

Para além disso, sendo um projecto mobilizador de diferentes municípios, a que estão ligadas diferentes realidades socioeconómicas, geodemográficas e políticas, constitui um importante e inovador exercício de coordenação intermunicipal e de definição de políticas e de estratégias comuns, subjacentes a um desígnio orientador e regulador por parte da administração central, mas deixando poder e liberdade nos municípios para adaptar a materialização dos conceitos à realidade em que se inserem.

# I. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROGRAMA

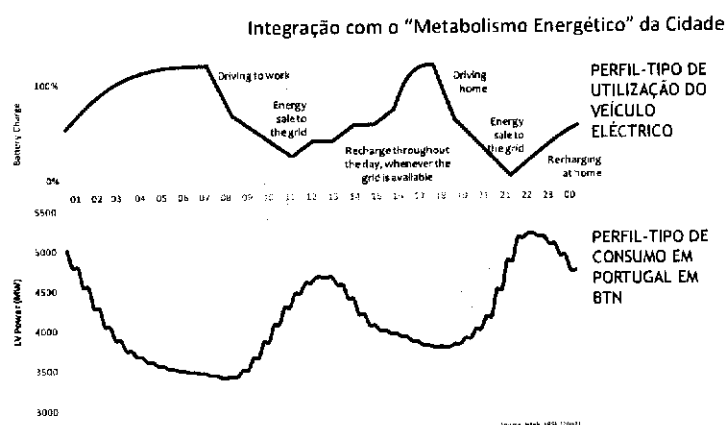
## 1. ESPAÇO DE OPORTUNIDADE E RELEVÂNCIA DO PROGRAMA

### 1.1. INTRODUÇÃO: ENQUADRAMENTO DO PROGRAMA DA MOBILIDADE ELÉCTRICA

A electrificação do parque automóvel, recentemente reintroduzida após vários períodos de aposta nos veículos eléctricos (VE) que ocorreram no passado, é uma tendência consolidada, consagrada nas estratégias dos países e regiões líderes mundiais, de que são exemplos os planos de recuperação das economias Europeia e Norte-Americana. No plano europeu, a aposta de futuro é clara, materializada na “European Green Cars Initiative” e no Plano de Recuperação da economia, que colocam o desenvolvimento de novas gerações de veículos e de infra-estruturas de carregamento no centro dos esforços de reestruturação da indústria automóvel europeia, em coordenação com os transportes, a energia e as tecnologias de electrónica, informação e comunicação.

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

Além da independência energética e financeira, o VE abre também o caminho para uma mobilidade mais sustentável ambientalmente. Em Portugal, o crescimento da produção de electricidade com base em fontes renováveis torna a utilização do VE particularmente racional e sustentável, com níveis de eficiência energética de emissões substancialmente favoráveis face aos veículos convencionais. De futuro, a possibilidade de acumulação de energia durante períodos de baixa procura (nomeadamente energia de fontes renováveis) e injeção na rede (V2G) permite pensar o parque de VE como uma “mega-bateria descentralizada”, que funciona em complemento à rede eléctrica e permite explorar efeitos de estabilização, com óbvios benefícios para a sua gestão.



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

Esta convergência entre uma aposta forte nas energias renováveis e a oportunidade para a introdução do VE foi um dos drivers da introdução do Programa para a Mobilidade Eléctrica, que visou posicionar o país como pioneiro na adopção de novos modelos energéticos para a mobilidade, ambientalmente sustentáveis, e que possam explorar a relação com a rede eléctrica, maximizar as vantagens da energia com base em fontes renováveis, e integrar-se harmoniosamente com o ritmo de funcionamento e desenvolvimento das cidades.

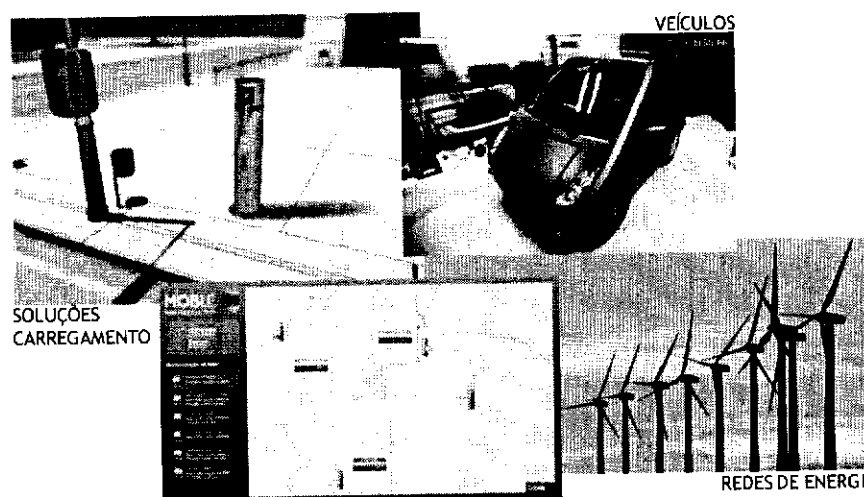
O Programa para a Mobilidade Eléctrica constitui também uma aposta clara em termos dos esforços europeus em I&D e engenharia e um contributo determinante para a liderança tecnológica da Europa nestes domínios. A relevância da aposta na massificação do VE, assumida por Portugal em 2008, vê-se hoje reforçada pelo crescente investimento dos construtores automóveis no desenvolvimento de múltiplas propostas de arquitecturas baseadas no VE e pelo conjunto de iniciativas que, em particular nas regiões mais desenvolvidas – EUA, UE e Japão –, procuram explorar modelos de utilização e adopção deste tipo de veículos.

Neste sentido, merece referência o facto de o Programa a implementar em Portugal se caracterizar pela sua arquitectura aberta, o que permite a sua adopção noutros contextos e, por conseguinte, garante a sua maior probabilidade de sucesso face a outros projectos na competição global pela escolha da solução tecnológica líder mais adequada.

De facto, a massificação do VE introduzirá uma revolução na forma como o veículo se relaciona com as cidades e como indivíduos e organizações gerem a sua mobilidade. A possibilidade de carregamento com base na rede eléctrica, omnipresente no território, é uma importante mudança, motivadora do importante papel que os players de energia têm assumido, nomeadamente através da implementação de projectos-piloto destinados a testar e demonstrar a viabilidade técnica e económica dos VE e da infraestrutura de suporte.

Com este Programa, desenvolvido desde uma primeira fase com o apoio do FAI, apostou-se numa primeira fase em criar as melhores condições para a introdução efectiva do VE em Portugal, mas desde logo explorando o potencial de pensar um modelo ambicioso e inovador e, em simultâneo, maximizar do espaço de oportunidade para o desenvolvimento de soluções tecnológicas de vanguarda com base em empresas e em centros de saber portugueses, tirando partido do carácter emergente da mobilidade eléctrica. Ou seja, criando as melhores condições para a investigação e desenvolvimento, com base em empresas e na infraestrutura tecnológica portuguesas, de novos conceitos e soluções de mobilidade (veículos, produtos e serviços de mobilidade) e de sistemas de mobilidade sustentável de nova geração, caso do sistema de carregamento.

Espaços de Oportunidade para Tecnologia e Inovação



O “Programa para a Mobilidade Eléctrica – Introdução da Mobilidade Eléctrica em Portugal” permitiu desenvolver uma ampla gama de actividades de preparação de uma iniciativa à escala nacional que permitirá projectar internacionalmente o país como pioneiro na introdução generalizada de veículos eléctricos, explorando a relação com as energias renováveis.

A primeira fase do Programa da Mobilidade Eléctrica, decorrida em 2009, permitiu preparar o país para a implementação da Mobilidade Eléctrica, na medida em que:

1. Se desenvolveu um modelo de negócio / serviço estruturado – MOBIE – para a introdução do veículo eléctrico em Portugal, assente num conceito de infra-estrutura e serviços para VE, que permitirá a sua operação confortável e segura e a custos competitivos face aos veículos convencionais, maximizando as sinergias com as



energias renováveis, de forma a reduzir a dependência energética do exterior e minimizar os impactos da mobilidade, nomeadamente as emissões de gases poluentes e com efeito de estufa;

2. Se desenvolveu o modelo MOBI.E de forma a motivar a adopção da Mobilidade Eléctrica pelos cidadãos e organizações e adequado à atracção e investimento das empresas, nomeadamente construtores automóveis, fabricantes de motorizações e baterias e investidores na solução técnica e negócio de carregamento;
3. Se criaram condições para a geração de investimento, emprego e actividade económica associados às componentes da Mobilidade Eléctrica, induzindo soluções tecnológicas líderes com forte conteúdo nacional, na forma de uma solução de sistema de carregamento formada por empresas e entidades do SCT nacionais;
4. Se desenvolveram iniciativas de forte projecção do país como *case study* internacional, promovendo a liderança internacional de Portugal na Mobilidade Eléctrica, beneficiando da parceria com a aliança Renault-Nissan, uma relação que entretanto se consolidou numa forte colaboração na adopção internacional deste conceito e das soluções técnicas, a par com outras iniciativas.

O resultado do trabalho realizado vai muito para além deste âmbito, e permitiu mobilizar e coordenar uma série de actores e iniciativas absolutamente convergentes para a implementação da Mobilidade Eléctrica em Portugal e para a promoção internacional do país e da associação entre empresas e SCT em torno do modelo MOBI.E.

## 1.2. O MODELO MOBI.E

### 1.2.1 CONCEITO

Em Portugal, conforme referido, a aposta no crescimento da produção de electricidade com base em fontes renováveis atribui especial importância ao veículo eléctrico, na medida em que se permite, por um lado, tirar partido das menores emissões resultantes do carregamento, contribuindo assim para um maior sustentabilidade energética e ambiental e, por outro, se permite explorar os veículos como uma “mega-bateria descentralizada” para o sistema eléctrico, atenuando os efeitos de pico de procura e fornecimento (*peak-shaving*). Esta situação proporciona menores custos de investimento e manutenção das infraestruturas de produção, transporte e distribuição de electricidade, o que se reflecte em menores custos de operação para os operadores de produção, transporte e distribuição e, consequentemente, em preços mais baixos para os consumidores (situação *win-win* para os operadores de rede energética). A abordagem ao problema em Portugal seguiu uma lógica de antecipar cenários de futuro, como o V2G, desde um momento inicial, mas desenhando um modelo e consequentes soluções tecnológicas de forma faseada, acompanhando os desenvolvimentos de veículos e baterias e dos sistemas de energia.

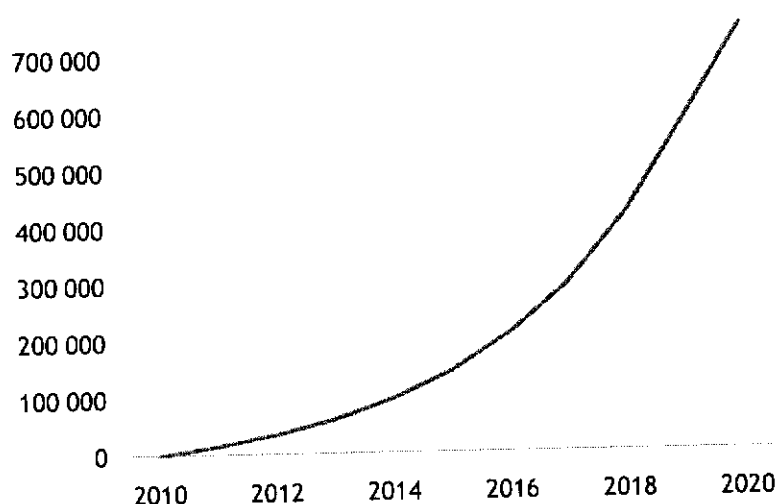
O modelo de Mobilidade Eléctrica MOBI.E é um modelo inovador para a adopção do veículo eléctrico, pensado à escala de um país ou de uma região. O modelo português de mobilidade eléctrica, desenvolvido no âmbito do “Programa para a Mobilidade Eléctrica”, é um modelo cuja implementação permitirá a um qualquer indivíduo carregar qualquer tipo de veículo eléctrico, com qualquer tipo de bateria, em qualquer ponto da rede MOBI.E, com total garantia de compatibilidade tecnológica, através do comercializador de electricidade para mobilidade eléctrica escolhido e integrar serviços como o estacionamento na sua factura.

Daqui resulta, para o utilizador, um ambiente de utilização confortável, que conduzirá a uma mais rápida adopção do veículo eléctrico e, para os actores da cadeia de valor da mobilidade eléctrica, um espaço de negócio concorrencial e com um forte estímulo à inovação e desenvolvimento de soluções tecnológicas que permitam gerar valor. O modelo MOBI.E foi desenhado de acordo com a visão de fazer de Portugal um espaço de afirmação na concepção, desenvolvimento e teste de novas gerações de conceitos e soluções tecnológicas de mobilidade sustentável, explorando a integração com as redes inteligentes de energia e os ambientes digitais do futuro.

Com base no trabalho realizado na fase anterior, definiu-se como objectivo para a Mobilidade Eléctrica em Portugal, no âmbito da Estratégia Nacional para a Energia, que no horizonte 2020 cerca de 10% dos combustíveis fósseis

actualmente consumidos no sector dos transportes rodoviários sejam substituídos por electricidade (valores de 2008). O programa de governo prevê, nesta linha, a existência de 750.000 veículos eléctricos em Portugal em 2020.

Evolução Esperada do Parque de Veículos de Motorização de Base Eléctrica



Fonte: MEID

### 1.2.2 PRINCÍPIOS

O modelo MOBI.E tem por base uma abordagem a este tema como um problema de mobilidade sustentável, cruzando a lógica da mobilidade dos indivíduos e comunidades com os modelos de energia. A ambição que tem por base é, mais do que proporcionar um conjunto de iniciativas de micro-escala, ser o primeiro conceito desenhado à escala de um país ou de uma região, como a Europa, gerando valor para todos os stakeholders, num regime aberto e concorrencial. Assim, o MOBI.E preconiza um conceito inovador de mobilidade eléctrica assente sobre os seguintes princípios de base:

- ENFOQUE NO UTILIZADOR: modelo desenhado em função do utilizador
- ESCALA NACIONAL: cidades e principais eixos viários, numa lógica de perequação
- EQUIDADE E UNIVERSALIDADE NO ACESSO: garantia de acesso a diferentes comercializadores e utilização de autenticação de acesso em toda a rede de pontos de carregamento e compatibilidade técnica com qualquer veículo e qualquer bateria
- PRIVILÉGIO DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS, nomeadamente através do aproveitamento da capacidade eólica em períodos de baixo consumo e ANTECIPAÇÃO DA INTEGRAÇÃO COM REDES INTELIGENTES DE ENERGIA NA LÓGICA V2G
- PREÇO COMPETITIVO A NÍVEIS DE MERCADO, nomeadamente face à utilização de veículos de motorização convencional
- ATRACÇÃO DE INVESTIMENTO PRIVADO e indução de DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PORTUGUESAS
- INTEGRAÇÃO DE FLUXOS de informação, energéticos e financeiros: possibilidade de gestão e facturação integrada
- SOLUÇÃO ABERTA que permite a sua adopção noutros contextos, o que garante uma maior probabilidade de sucesso face a outros projectos na competição global pela escolha da solução tecnológica líder mais adequada.

### 1.2.3 SERVIÇO DE MOBILIDADE ELÉCTRICA

A introdução da mobilidade eléctrica, envolvendo uma cadeia de actores, terá por base uma abordagem a um modelo de negócio e de serviço de mobilidade eléctrica.

No contexto do modelo de mobilidade eléctrica importa definir o que se entende por “Serviço de Mobilidade Eléctrica” (ME), assentando sobre dois eixos principais:

1. A disponibilização de infra-estrutura e sistemas de informação de forma a permitir o carregamento de veículos eléctricos através do fornecimento de energia dos comercializadores seleccionados, actividade associada à “Operação de Mobilidade Eléctrica”;
2. O fornecimento de energia eléctrica associado à actividade de “Comercialização de Electricidade para a Mobilidade Eléctrica”.

Com esta sistematização e divisão de actividades pretende-se concretizar um conceito que possibilite ainda, entre outros:

- A possibilidade de associação a várias componentes de serviço: AOV veículo e/ou bateria, estacionamento, etc.
- A agregação de informação de consumos e componentes do serviço.

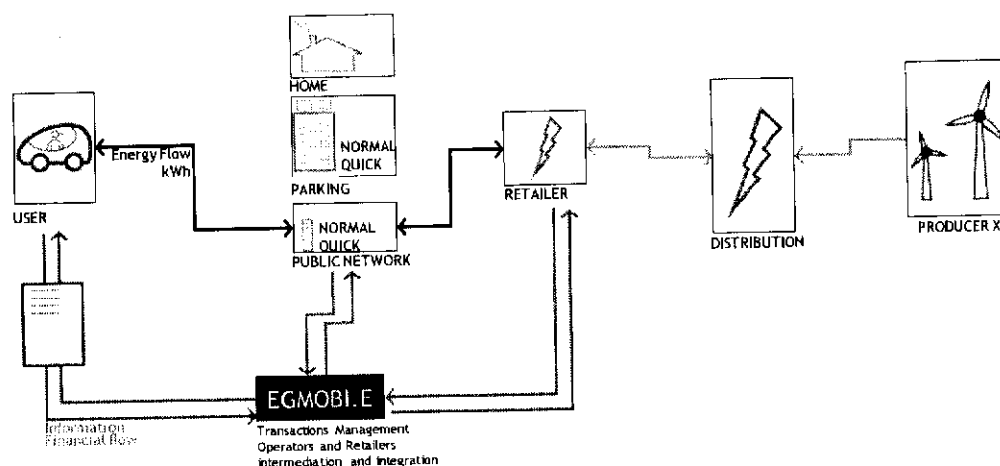
O âmbito do serviço da mobilidade eléctrica será posteriormente descrito e discutido em maior detalhe, tendo em conta as diferentes tipologias de espaço onde o serviço poderá ser oferecido.

NOTA: de futuro, o “serviço de carregamento” incluirá funcionalidades V2G (*Vehicle to Grid*).

#### 1.2.4 ACTORES: QUEM É QUEM NA MOBILIDADE ELÉCTRICA

Um dos aspectos distintivos do modelo MOBI.E é o de definir, de forma clara, uma cadeia de valor para a mobilidade eléctrica, os actores, papéis tipo e responsabilidade. Daqui resulta uma maior flexibilidade, maior capacidade de atracção de diferentes actores e uma garantia de transparência e concorrência.

Quem é Quem no Modelo MOBI.E



O modelo MOBI.E induz a criação de três figuras, que permitem a geração de valor no domínio da mobilidade eléctrica, nomeadamente:

1. **COMERCIALIZADOR DE ELECTRICIDADE PARA A MOBILIDADE ELÉCTRICA:** vende energia para carregamento de baterias de veículos eléctricos através das redes de operadores de carregamento ou da rede de distribuição nacional (casa / base da frota);
2. **OPERADOR DE MOBILIDADE ELÉCTRICA:** opera rede de pontos de carregamento, disponibilizando o serviço de carregamento aos utilizadores, através dos diferentes comercializadores de mobilidade eléctrica;
3. **ENTIDADE GESTORA (EGMOBI.E):** garante a integração de operadores e serviços, assim como a gestão integrada de fluxos de energia e informação no quadro da mobilidade eléctrica.

De uma forma complementar ao modelo MOBI.E podemos ainda considerar o papel desempenhado pelos seguintes actores:

- **UTILIZADOR:** Pessoa ou organização possuidora / utilizadora de um veículo eléctrico;
- **REDE DE PRODUÇÃO, TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO:** disponibiliza a potência instalada e transporta a energia para o serviço de carregamento;
- **PROPRIETÁRIOS:** detentores dos espaços físicos onde os pontos de carregamento serão instalados (ex: Parques de estacionamento, Municípios, ...), detendo ou não os pontos de carregamentos e concessionando a sua operação a OME devidamente licenciados;
- **OPERADOR DE OUTROS SERVIÇOS:** fornece serviços possíveis de associar ao serviço de mobilidade eléctrica, como estacionamento, possíveis de facturar ou debitar de forma integrada

### 1.2.5 PAPEL INTEGRADOR: ENTIDADE GESTORA DA MOBILIDADE ELÉCTRICA

A EG-MOBI.E terá um papel integrador de informação e fluxos de energia, estabelecendo uma plataforma para a gestão integrada da mobilidade eléctrica, disponível aos diferentes operadores, comercializadores e utilizadores. Este papel é particularmente importante na fase piloto, como garantia da coerência das soluções técnicas a adoptar e da capacidade de criar uma verdadeira infra-estrutura nacional. Garante, também, a interoperabilidade do modelo, através da disponibilização da possibilidade de carregamento em qualquer ponto com acesso ao comercializador contratado.





### 1.2.6 COMPARAÇÃO COM OUTROS MODELOS E SISTEMAS

#### i COMPARAÇÃO COM PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

O desenvolvimento do conceito e modelo MOBI.E teve por base o estudo de diferentes soluções presentes ou anunciadas no mercado, sendo os mais consolidados o Projecto Better Place e as soluções de carregamento da Coulomb (Chargepoint) e Elektromotive (Elektrobay). A figura ilustra a forma como o modelo MOBI.E garante um conjunto de características distintivas, nomeadamente no que respeita à total interoperabilidade e capacidade de integração de serviços. Esta sua característica garante ainda uma maior probabilidade de sucesso na competição internacional pela solução tecnológica dominante.

Na prática, o sistema MOBI.E permitirá a qualquer indivíduo carregar qualquer modelo de veículos e baterias em qualquer localização, sem preocupações de compatibilidade técnica, usando uma única subscrição de serviço e um mesmo mecanismo de autenticação. Em simultâneo, permitirá assegurar total transparência para todos os stakeholders e o ajuste de modelos de negócio particulares.

Comparação com Principais Sistemas Existentes



				
Modelo de negócio aberto	✓	✗	✗	✗
Reduzidas barreiras à entrada	✓	✗	✓	✗
Integração de informação	✓	✓	✓	✗
Acesso a múltiplos comercializadores no ponto de carregamento	✓	✗	✗	✗
Integração de múltiplos operadores	✓	✗	✓	✗
Integração de outros serviços	✓	✗	✗	✓
Todos os veículos e baterias	✓	✗	✓	✓

## ii COMPARAÇÃO COM MODELO BETTER PLACE

O Better Place surge como um grande projecto para a Mobilidade Eléctrica à escala global, contando com um volume de investimento inicial em 2009 de cerca de 200 milhões de USD, recentemente reforçados com mais 350 milhões de USD. Com acordos firmados em Israel e na Dinamarca para roll-out em 2011, na Austrália e EUA em 2012 e outros em negociação, como no Canadá e Japão, este projecto, anunciado como o maior investimento “clean tech” na história, viu recentemente o seu valor global avaliado em 1 250 milhões de USD.

No entanto, o Better Place afigura-se como um sistema “fechado”, na medida em que prevê o uso de um pacote fechado veículo+bateria+carregamento num só serviço subscrito com a Better Place, com todas as desvantagens que daí advêm, das quais se podem claramente destacar a incompatibilidade de veículos, reduzida concorrência e maiores barreiras à entrada. O sistema MOBI.E, ao apresentar-se como um sistema com as características de acesso aberto, interoperabilidade e integração que o caracterizam, poderá estar um passo à frente, resultando a Fase Piloto na primeira rede no mundo implementada à escala de um país e com estes atributos.

Comparação com o Modelo BetterPlace

		
Modelo de Negócio	Modelo “open-access”, inclusivo, centrado no utilizador, interoperável, ajustável a vários modelos de negócio	Modelo integrado e fechado: carro+bateria+carregamento+outros
Abordagem	Modelo “Chave na Mão”, baseado em: <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Concorrência e equidade</li> <li>↳ Baixas barreiras à entrada</li> <li>↳ Integração de informação</li> </ul>	Solução “chave-na-mão” única e integrada
Serviços de Carregamento	Carregamento normal Carregamento rápido (Troca de Bateria dependente do construtor)	Carregamento normal Carregamento rápido Troca de Bateria
Integração com Utilities	Multi-acesso, seleccionado pelo utilizador	Mono-acesso, definido pelo BP
Integração com Operadores	Multi-operador	Operador único
Integração com outros services	Estacionamento, carregamento em casa, transporte público, etc.	Não
Veículos	Todos os veículos e baterias	Apenas veículos e baterias seleccionados

## 1.3. O PAPEL DO SISTEMA DE CARREGAMENTO

### 1.3.1 TIPOLOGIA

As redes de carregamento para a mobilidade eléctrica compreendem diferentes tipologias de carregamento. Tipicamente, uma rede mínima incluirá:

#### 1. Pontos de CARREGAMENTO NORMAL:

Carregamento em casa ou base da frota

Postos de rua, em zonas residenciais e comerciais




#### 2. Pontos de CARREGAMENTO RÁPIDO:

Principais eixos viários: estações de serviço

Outras zonas privadas (ou concessionadas a privados) de localização estratégica: parques de estacionamento, estações de serviço

O Programa para a Mobilidade Eléctrica definiu como objectivo a criação de uma rede à escala nacional, capaz de garantir critérios exigentes em termos de qualidade de serviço, tecnologicamente avançada e integrada, garantindo que qualquer utilizador poderá carregar qualquer modelo de veículo e bateria em qualquer ponto.

Tipologia de Carregamento (I)

<b>NORMAL</b>	<b>CASA</b>		16A-32A 230-400V AC
	<b>RUA</b>		
<b>RÁPIDO</b>			ATÉ 200A / 500V DC 43 kW AC (FUTURO)

A tipologia de carregamento estará associada a diferentes motivações, em função do perfil de utilizador. Naturalmente, pretende-se privilegiar o carregamento nocturno, em momentos de baixa procura, potenciando o aproveitamento de electricidade produzida com base em fontes renováveis. Este carregamento na residência ou na base da frota será do tipo normal, com base na rede de baixa tensão, permitindo uma carga total em cerca de 6 a 8 h, dependendo da capacidade da bateria, e proporciona uma utilização diária, assumindo que cerca de 87%<sup>1</sup> das deslocações são inferiores a 60 km, ou seja, representando menos de metade da autonomia anunciada para um veículo do segmento M1 (ligeiros de passageiros).

Tipologia de Carregamento (II)

UTILIZAÇÃO	IDA E VOLTA À DISTÂNCIA DE UMA CARGA	IDA E VOLTA COM RECARGA NO DESTINO	CARGA DURANTE TRAJECTO
<b>CARGA</b>	STANDARD	OPORTUNIDADE / EMERGÊNCIA	EXTENSÃO DE AUTONOMIA
<b>LOCAL DE CARREGAMENTO</b>	CASA LOCAL DE TRABALHO BASE DA FROTA	CENTRO COMERCIAL SUPERMERCADO PARQUE DE ESTACIONAMENTO VIA PÚBLICA	ÁREA DE SERVIÇO
<b>REQUISITOS</b>	100% EM 8H	50% / 30 MINUTOS (OPORTUNIDADE) 20 KM / 10 MINUTOS (EMERGÊNCIA)	80% / 10 MINUTOS
<b>TIPO DE CARREGAMENTO</b>	LENTO	LENTO / RÁPIDO	RÁPIDO

Uma utilização mais intensa exigirá carregamentos de oportunidade / emergência ou mesmo de extensão de autonomia, no caso de grandes distâncias.

Não obstante, o que se espera é que os utilizadores adquiram uma nova perspectiva face ao carregamento do veículo: enquanto actualmente, com um veículo de motorização convencional, o carregamento exige deslocações a locais específicos para abastecimento, a rede de carregamento a criar na fase piloto, complementada com as iniciativas de privados, permitirá associar estacionamento e carregamento, ou seja, uma utilização em que sempre que se estaciona se pode carregar. Esta revolução será ainda mais evidente numa fase posterior, em que o V2G seja uma realidade: neste cenário, o utilizador MOBI.E será um *trader* de electricidade em tempo real.

## 2. INTEGRAÇÃO COM A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A ENERGIA

<sup>1</sup> Segundo dados da Renault.

A Política Energética Europeia aponta no sentido de uma economia de menor intensidade energética, procurando-se uma energia mais segura, mais competitiva e mais sustentável. Neste contexto, a UE definiu para 2020 a política 20-20-20, comprometendo a Europa com uma redução de 20% do consumo de energia, com o aumento do peso das energias renováveis no mix energético para 20% e com a redução de 20% das emissões de gases de efeito de estufa.

A combinação destes objectivos com a manutenção dos níveis de conforto obriga a elevados investimentos em novas tecnologias. Por conseguinte, a UE define a energia como uma via para a promoção de um modelo económico mais competitivo e inovador, e para a redução estratégica da dependência face ao exterior. O SET Plan, o Plano Tecnológico para a Energia desenhado no quadro da Estratégia de Lisboa, constitui uma ferramenta desta visão. O veículo eléctrico, um dos assuntos discutidos na Reunião Informal de Ministros da Economia de Fevereiro de 2010 em San Sebastian, deverá tornar-se a curto prazo num dos principais projectos da União Europeia.

A Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020) insere-se neste paradigma, sendo constituída por cinco eixos: 1) promover a competitividade, o crescimento e a independência energética e financeira; 2) consolidar a aposta nas energias renováveis; 3) promover a eficiência energética; 4) garantir a segurança de abastecimento; e 5) promover a sustentabilidade ambiental.

A ENE 2020 tem a ambição de que no horizonte 2020 cerca de 10% dos combustíveis fósseis actualmente consumidos no sector dos transportes rodoviários sejam substituídos por electricidade (valores de 2008). O programa de governo prevê, nesta linha, a existência de 750.000 veículos eléctricos em Portugal em 2020.

A mobilidade eléctrica contribui para o reforço de todos os cinco eixos da ENE 2020, pelo que constitui um elemento fundamental dessa estratégia.

#### ↳ OS VEÍCULOS ELÉCTRICOS NA PROMOÇÃO DA COMPETITIVIDADE, DO CRESCIMENTO E DA INDEPENDÊNCIA ENERGÉTICA E FINANCEIRA

A ENE 2020 pretende a dinamização da actividade económica através do investimento em projectos inovadores na mobilidade eléctrica, nomeadamente do desenvolvimento de uma infra-estrutura de carregamento eléctrico.

A mobilidade eléctrica contribui também para a maior independência energética e financeira do país face a choques energéticos externos. Convém enfatizar que o sector dos transportes representa actualmente um terço do consumo final de energia, sendo essa energia importada na sua totalidade. A ENE 2020 estima uma redução das importações de aproximadamente 5 milhões de barris de petróleo só devido à maior eficiência do veículo eléctrico, o que significa uma redução das importações de combustíveis fósseis na ordem dos 250 milhões de euros (cenário 80 USD/barril). A estes valores há que acrescentar a redução da dependência externa pelo facto de a electricidade que irá substituir esses combustíveis fósseis em 2020 ser maioritariamente de origem renovável. Estes valores serão mais expressivos quando a lógica G4V (grid for vehicle) for complementada por uma lógica V2G (vehicle-to-grid).

#### ↳ OS VEÍCULOS ELÉCTRICOS NA CONSOLIDAÇÃO DA APOSTA NAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

A ENE 2020 prevê a consolidação do esforço feito nas energias renováveis, nomeadamente na combinação da energia hídrica e da energia solar. Importa referir que Portugal é actualmente o Estado-membro da União Europeia com a terceira maior quota de energia eléctrica produzida a partir de fontes renováveis e que este valor deverá aumentar substancialmente já que o país se comprometeu a alcançar os 60% de energia eléctrica de origem renovável em 2020.

A intermitência associada às energias renováveis pode representar, contudo, um problema, uma vez que existe desfasamento entre os picos de produção, que dependem de factores climáticos incontroáveis, e os picos de consumo. Os veículos eléctricos constituem, neste âmbito, a solução ideal uma vez que as suas baterias podem carregar durante as horas de vazio, funcionando como um potente instrumento para o armazenamento de energia, e no futuro poderão mesmo injectar potência na rede durante as horas de ponta, alisando o diagrama de consumo e reduzindo o stress do sistema electroprodutor. Com efeito, os veículos eléctricos são um elemento fundamental para o sucesso da aposta nas energias renováveis que o país tem vindo e vai continuar a fazer.

### ▮ OS VEÍCULOS ELÉCTRICOS NA PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A ENE 2020 faz uma forte aposta na eficiência energética, destacando-se como projectos emblemáticos a mobilidade eléctrica e as redes inteligentes. A maior eficiência dos motores eléctricos face aos motores de combustão interna representarão em 2020 uma redução do consumo líquido de energia de 600 ktep.

### ▮ OS VEÍCULOS ELÉCTRICOS NO REFORÇO DA GARANTIA DA SEGURANÇA DE ABASTECIMENTO

A ENE 2020 baseia a segurança de abastecimento na aposta nas energias renováveis e no seu suporte num sistema de backup de base térmica para os momentos em que a produção de base renovável e o consumo estejam desfasados.

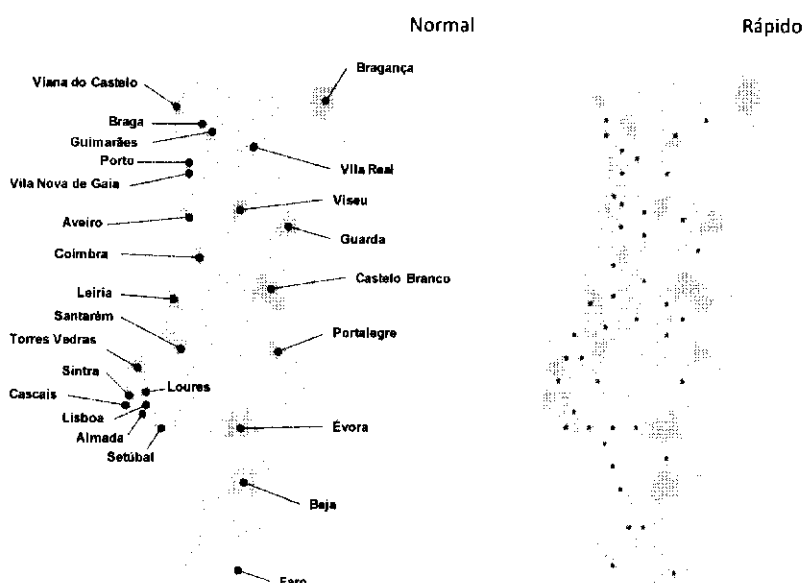
Os veículos eléctricos não só contribuem para alisar o diagrama de consumo, garantindo uma maior sustentabilidade económica do modelo energético, como poderão no futuro, e integrados numa rede inteligente, socorrer a rede em momentos de elevada procura através da injeção da energia armazenada nas baterias dos automóveis.

### ▮ OS VEÍCULOS ELÉCTRICOS NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A mobilidade eléctrica contribui para a promoção da sustentabilidade ambiental não só porque os motores eléctricos são mais eficientes que os motores de combustão interna mas também porque permitem o encaixe da produção de electricidade a partir de renováveis. A ENE 2020 estima uma redução de 1,8 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> associadas à mobilidade eléctrica só em 2020.

## 3. DIMENSIONAMENTO DA FASE PILOTO

A fase piloto deverá considerar a instalação de 1300 pontos de carregamento lento / normal na via pública até 2010, assim como 50 pontos de carregamento rápido. Desde logo, as soluções técnicas deverão garantir as funcionalidades e normas de segurança e operação especificadas / a especificar, nomeadamente a integração de fluxos de informação, energia e transacções financeiras.



As figuras supra apresentam os municípios envolvidos na fase piloto representando fundamentalmente as 18 capitais de distrito, bem como um conjunto de municípios limítrofes de alguns dos principais centros urbanos nacionais, nomeadamente, Almada, Cascais, Sintra, Loures, Torres Vedras, Vila Nova de Gaia e Guimarães. Por outro lado, face às



autonomias apresentadas pelos primeiros veículos eléctricos a surgir no mercado (da ordem dos 160 km), é fundamental assegurar o efeito de rede, através de uma rede de complementaridade, com base em pontos de carregamento rápido (até 30 minutos) colocados estrategicamente ao longo dos principais eixos viários de ligação entre as cidades constituintes da rede-piloto. Para além destas, será fundamental a capilaridade local introduzida pelos pontos de carregamento localizados em espaços privados de acesso público (parques de estacionamento, hotéis, supermercados, centros comerciais), bem como em espaços domésticos para consumo privado.

Note-se que os valores apresentados para o pré-dimensionamento da fase piloto constituem pontos de partida e não de chegada, prevendo-se a rápida evolução da rede de acesso público. De acordo com os Planos Locais de Mobilidade Eléctrica, a definir por cada município constituinte da rede RENER, serão efectivamente definidas as localizações específicas dos pontos de carregamento, bem como a quantidade a atribuir inicialmente a cada município, segundo um rateio intermunicipal tendo em conta um modelo de perequação.

#### 4. OBJECTIVOS

---

Pretende-se, com a Fase Piloto da Mobilidade Eléctrica, implementar o modelo de mobilidade eléctrica MOBI.E em Portugal, através do desenvolvimento, teste e validação do sistema de carregamento, assim como dar suporte à comunicação e sensibilização junto de utilizadores e outros stakeholders e promover o modelo MOBI.E e a tecnologia em Portugal e no estrangeiro.

Neste âmbito, pretende-se com o presente projecto consolidar e especializar o modelo MOBI.E e desenvolver as actividades de I&D e desenvolvimento do sistema de carregamento que permitem materializar o modelo MOBI.E na lógica do negócio / serviço. Dado o carácter inovador do modelo, as soluções técnicas não estão disponíveis no mercado, sendo alvo de estudo e desenvolvimento por parte de um consórcio de entidades – empresas e organizações do SCT – que se apresentam como parceiros deste projecto.

São objectivos do projecto:

1. Implementar, testar e validar o modelo MOBI.E;
2. Desenvolver actividades de I&D e desenvolvimento do sistema de carregamento que permitam materializar os princípios do modelo MOBI.E;
3. Desenvolver a versão piloto do sistema de gestão e operação do sistema de carregamento;
4. Projectar o país como *case study* internacional, promovendo a liderança internacional de Portugal na Mobilidade Eléctrica através da internacionalização do modelo MOBI.E e de soluções de sistemas de carregamento de base nacional;
5. Criar condições para a geração e atracção, em parceira entre empresas e centros de excelência, de investimento, emprego e actividade económica associados ao desenvolvimento, produção e teste de sistemas e soluções de mobilidade eléctrica.

## II. RESULTADOS E IMPACTO DO PROGRAMA

### 1. RESULTADOS

---

Importa nesta fase relembrar as metas e resultados anteriormente propostos e atingidos ou a atingir com o “Programa da Mobilidade Eléctrica – Introdução da Mobilidade Eléctrica em Portugal”:

1. Modelo de serviço e negócio para a Mobilidade Eléctrica (modelo MOBI.E);
2. Quadro de *policy* – legislação, incentivo e regulação – para a Mobilidade Eléctrica;
3. Modelo de implementação para a Mobilidade Eléctrica;
4. Protótipos de soluções técnicas para o sistema de mobilidade eléctrica, desenvolvidos no âmbito de projectos em consórcio coordenados com o Programa da Mobilidade Eléctrica;
5. Validação em ambientes de demonstração, com disponibilização das soluções técnicas em fase piloto e teste por diferentes comunidades de utilizadores;
6. A consolidação de uma base de I&D e inovação associada à mobilidade eléctrica em parceria entre as empresas e as entidades do SCT e a apresentação de teses de mestrado e doutoramento aplicadas ao tema, orientadas para a solução de mercado;
7. Mobilização de utilizadores, induzindo a atracção de diferentes tipologias para um novo conceito de paradigma de mobilidade;
8. Mobilização de actores da cadeia de valor da Mobilidade Eléctrica e indução de soluções de investimento na infra-estrutura e serviço;
9. Projectão do país como pioneiro e demonstrador na Mobilidade Eléctrica.

Com efeito, o modelo de Mobilidade Eléctrica desenvolvido, inspirou e induziu a criação de um pacote legislativo de relativa complexidade, materializando a geração de um novo sector da actividade económica e industrial, a Mobilidade Eléctrica.

As campanhas de comunicação e promoção tanto do ponto de vista da divulgação pública como da participação institucional em diversos *fora* da especialidade quer a nível nacional quer internacional, têm permitido uma crescente credibilização da estratégia seguida para a Mobilidade Eléctrica em Portugal quer junto do público geral, quer no panorama internacional, enquanto país pioneiro da Mobilidade Eléctrica.

A positiva receptividade aos conceitos inovadores preconizados pelo modelo MOBI.E, materializadas pelo desenvolvimento do consórcio tecnológico entretanto formado e aqui representado, têm originado estratégias progressivamente mais agressivas e ambiciosas, traduzidas nas diferentes actividades e tarefas da presente candidatura. Um dos níveis aqui bastante evidentes constitui a unificação das diversas iniciativas em curso, do ponto de vista da gestão global, desenvolvimento de modelos de negócio, tecnologias, estratégias de internacionalização ou da comunicação e promoção.

Assim, com este projecto pretendem-se atingir, em traços gerais, os seguintes resultados:

1. Mobilização da rede RENER para uma estratégia conjunta envolvendo os municípios portuguesas, preconizando novas formas de colaboração entre entidades da administração pública numa verdadeira lógica de *rede*;
2. Criação de uma rede de abastecimento para a mobilidade eléctrica pública que assegure uma cobertura verdadeiramente nacional, sem exclusão territorial ou social, e que forneça garantias de conforto na utilização do veículo eléctrico

3. Criação de condições que possibilitem a confluência para as ambiciosas metas da Estratégia Nacional de Energia (actualmente em redefinição), tendo como referência um valor a rondar 1 milhão de veículos eléctricos em 2020, correspondendo a uma renovação de cerca de 20% do parque automóvel de veículos ligeiros
4. Definir enquadramento regulamentar para a introdução e operação de pontos de carregamento em edifícios novos e existentes, criando igualmente incentivos para o carregamento nocturno, permitindo uma melhor acomodação do acréscimo nos diagramas de consumo da rede eléctrica
5. Potenciar a criação de um cluster industrial associado à mobilidade eléctrica
6. Continuar a promover investimentos em I&D nesta área de conhecimento de modo a transformar Portugal num espaço de referência na mobilidade eléctrica
7. Definir uma estratégia de equilíbrio fiscal a médio-longo prazo, com a introdução gradual de impostos na aquisição e utilização, uma vez atingidos os objectivos de penetração no mercado
8. Definir incentivos adequados à instalação de equipamentos de produção de electricidade a partir de fontes renováveis em residências ou instalações dispondo de sistemas de carregamento
9. Aceleração do processo de modernização e instalação de redes inteligentes, permitindo uma gestão mais eficiente e segura da rede eléctrica, materializando os conceitos de V2G
10. Criação de centro de ensaios e testes para soluções de mobilidade eléctrica no domínio de veículos, pontos de carregamento e sistemas de gestão.

## 2. IMPACTO

## a. Definição de Pressupostos e Orientação do Estudo

O verdadeiro impacto do modelo MOBI.E deverá ser analisado num âmbito macroeconómico na medida em que este projecto destina-se à incubação de uma nova indústria, cujo verdadeiro potencial de crescimento o médio-prazo é incerto, tendo no entanto sido identificados e implementadas medidas indutoras de perfis de aceitação ao nível das melhores expectativas.

Deste modo, os modelos de previsão para o impacto do projecto consideram já, nesta fase, as metas entretanto alcançadas quer na atracção da indústria portuguesa (gerando emprego e actividade económica no espectro da mobilidade eléctrica), quer de investimento estrangeiro, com a instalação de uma fábrica de produção de baterias para veículos eléctricos promovida pela Nissan. Para além disso, as relações institucionais com grandes construtores automóveis prosseguirão em permanência, de modo a procurar captar investimento na instalação de fábricas de montagem de veículos.

Podem igualmente procurar identificar e quantificar outros impactos não só directos como externalidades tangíveis ou intangíveis, nomeadamente:

- Redução de emissões de CO<sub>2</sub>;
- Melhoria da qualidade do ar: NO<sub>x</sub>;
- Redução do ruído;
- Redução da dependência energética do país, através de uma estratégia concertada com um melhor aproveitamento da capacidade de produção das energias renováveis;
- Protecção dos consumidores face à volatilidade dos preços do petróleo;
- Utilização mais eficiente da rede eléctrica, com naturais benefícios para todos os cidadãos, permitindo uma diminuição dos custos específicos associados à definição das tarifas reguladas de electricidade.

A redução da dependência energética face ao petróleo e das emissões de gases a efeito de estufa são outros dos factores a ter em conta na avaliação do impacto da introdução do veículo eléctrico visto que constitui um dos objectivos subjacentes à estratégia em causa. A análise foi efectuada tendo em conta o consumo de energia primária (tep) e a eficiência do sistema electroprodutor nacional, considerando igualmente um gradual acréscimo de eficiência dos motores a combustão interna e incorporação de energias renováveis no *mix* de produção nacional.

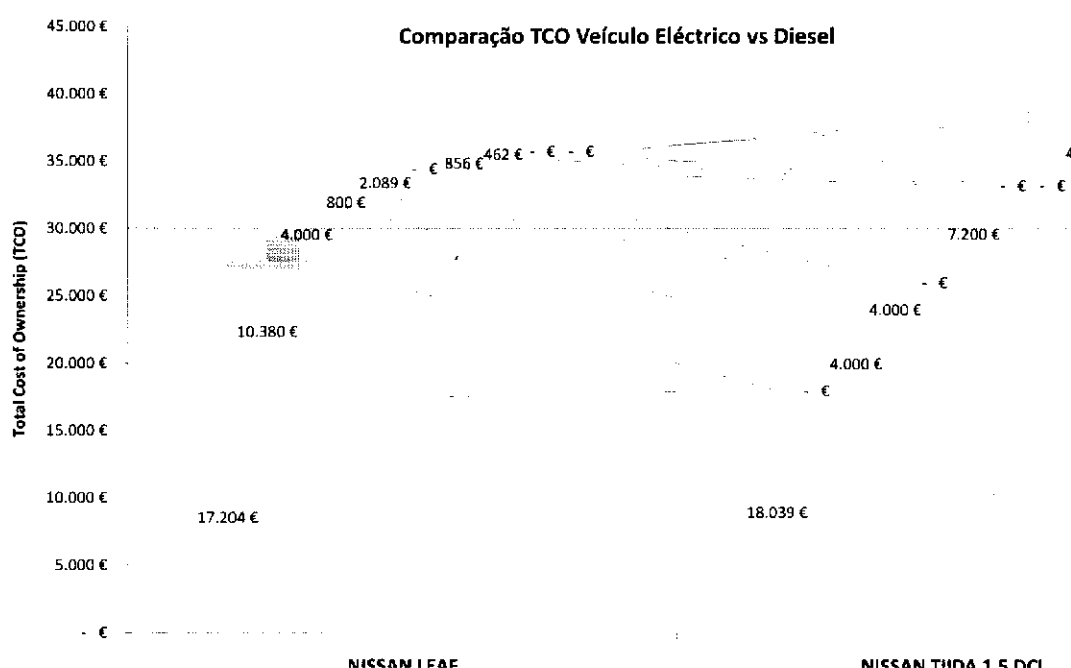
Apresentam-se de seguida alguns resultados simplificados para os impactos mencionados. Importa realçar que a abordagem adoptada procurou ser conservativa nas estimativas dos potenciais benefícios decorrentes da utilização do veículo eléctrico face aos veículos de combustão interna. Assim, regra geral, os pressupostos consideram uma minoração dos efeitos prejudiciais dos veículos de combustão interna bem como dos efeitos benéficos dos veículos eléctricos (consumo de energia, emissões, custos específicos, ...).

### **b. Evolução do Parque Automóvel**

A estimativa do parque automóvel eléctrico potencial a considerar no horizonte 2020 está intrinsecamente ligado às condições de mercado a estabelecer quer do ponto de vista da oferta de veículos (em termos de quantidade, preço e desempenho) quer na óptica do papel a desempenhar pelo governo na criação de condições atractivas para a aquisição e utilização do veículo eléctrico por parte dos cidadãos (incentivos directos à aquisição, benefícios em sede de IRS/IRC, utilização em locais de acesso restrito) e das instituições públicas (green procurement, ...).

O Programa da Mobilidade Eléctrica deverá então criar condições para que o veículo eléctrico seja competitivo numa lógica de ciclo de vida com a utilização de um veículo de combustão interna. Como a figura seguinte parece antecipar (valores tentativos para o caso da oferta proporcionada pela Nissan), considerando o preço previsto para os primeiros veículos, bem como os custos de operação ulteriores ao longo de 8 anos, para uma média de 15.000 km anuais (desprezando eventuais diferenças no valor residual do veículo), o veículo eléctrico poderá ser, desde o princípio, uma escolha economicamente racional (excluindo as limitações associadas ao desempenho dos veículos, nomeadamente a autonomia das baterias).

### Comparação Total Cost of Ownership Veículo Eléctrico vs Veículo Diesel



Com base em estudo encomendado à Roland & Berger Strategy Consultants, realizado em paralelo pela Inteli – Inteligência em inovação, tendo em conta os perfis de adopção do diesel em Portugal, bem como os benefícios marginais decorrentes da utilização do veículo eléctrico, foram definidos os seguintes cenários de penetração do veículo eléctrico em Portugal (considerando apenas veículos ligeiros):

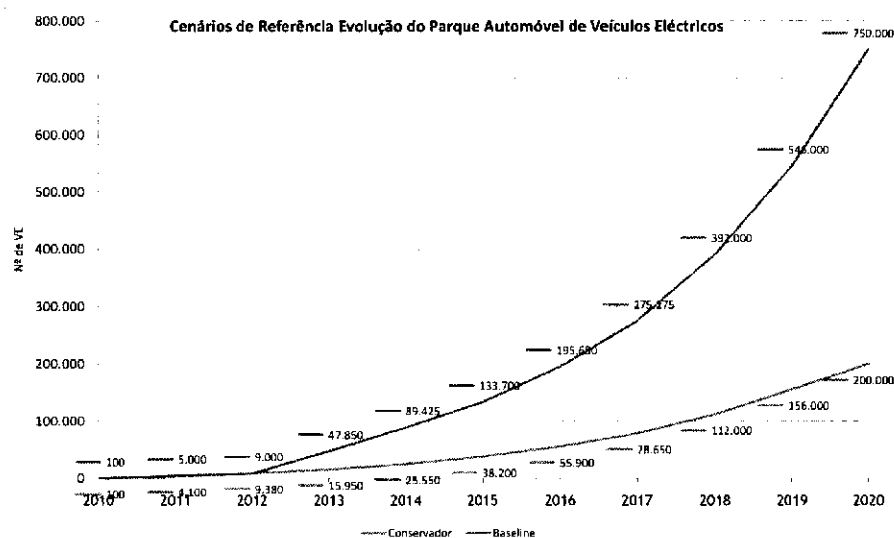
- Conservador – cenário preliminar, tendo em conta abordagem realista e conservadora de mercado, apontando para 200.000 veículos em 2020;
- Baseline – cenário de referência a atingir, pressupondo adequação do mercado de oferta à procura, permitindo uma transferência de aproximadamente 10% do consumo de combustíveis fósseis para o sistema electropodutor, com 750.000 veículos em 2020. Este valor (cerca de 13% do actual parque automóvel). Ambição legitimada por: forte posicionamento de Portugal enquanto mercado de teste preferencial para a utilização de veículos eléctricos pelos grandes construtores; relevante carácter inovador do modelo MOBI.E facilitando a criação de serviços de valor acrescentado em torno da utilização veículo eléctrico; antecipação

de grandes avanços tecnológicos permitindo rapidamente ultrapassar algumas das principais barreiras à utilização; forte integração do veículo eléctrico com as políticas de crescimento e consolidação das energias renováveis.

Apresentam-se de seguida os principais pressupostos assumidos na realização do estudo, bem como os gráficos de evolução do parque automóvel eléctrico para ambos os cenários. Para a determinação subsequente dos impactos foi considerado como referência o cenário baseline.

Parâmetro	Valor pressuposto	Comentários
Distância anual percorrida	15.000 km	Pressupostos assumidos
Taxa Substituição Diesel - VE	50%	
Taxa Substituição Gasolina - VE	50%	
Penetração Vendas Diesel	67%	Estimativas com base na tendência do mercado europeu (Fonte: ACEA)
Penetração Vendas Gasolina	33%	
Vendas Anuais Ligeiros	250.000	Valores aproximados de 2007 para ligeiros de passageiros e comerciais ligeiros (Fonte: ACAP). Na análise, as vendas foram consideradas constantes até 2020.
Parque Automóveis Ligeiros (2007)	5.600.000	Valores aproximados de 2007 para ligeiros de passageiros e comerciais ligeiros (Fonte: ACAP). Na análise, o parque automóvel foi considerado constante até 2020.

Cenários de Referência para a Evolução do Parque Automóvel de Veículos Eléctricos (Fonte: Roland & Berger, Análise Inteli, MEID)



### c. Emissões CO2

Os benefícios decorrentes da redução das emissões de gases a efeito de estufa são igualmente outro dos principais enfoques do veículo eléctrico. Para o pré-estudo realizado foram considerados os seguintes pressupostos.

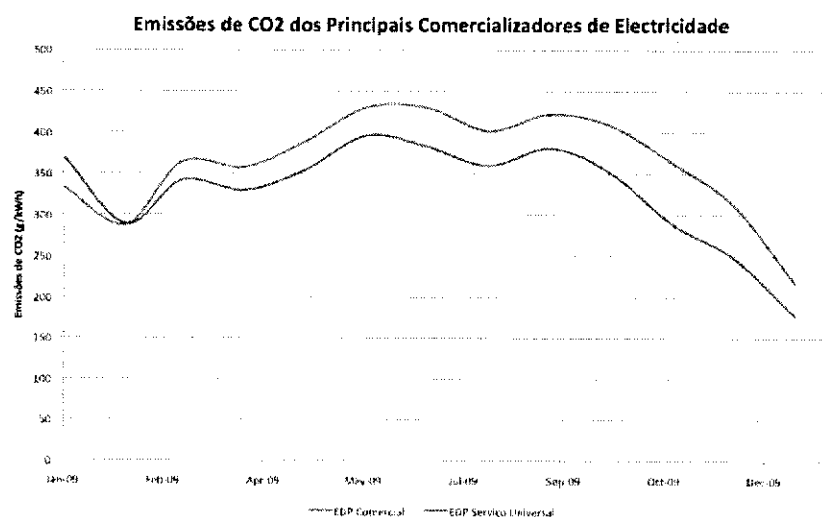
Parâmetro	Valor pressuposto	Comentários
Emissões do sistema electroprodutor	350 g/kWh	(ver gráfico abaixo)
Consumo Específico Electricidade VE	18 kWh/100 km	Fonte: Nissan (Leaf)
Emissões Específicas VE	63 g/km	
Emissões Específicas Diesel	115 g/km	Ex: Renault Mégane 1.5 dCi 90 cv
Emissões Específicas Gasolina	130 g/km	Ex: Renault Clio 1.2 TCE 100
Preço Spot CO2	20 €/ton	(ver gráfico abaixo)

Para a determinação das emissões associadas ao sistema electroprodutor, foi considerado o mix de renováveis e emissões das tarifas de electricidade actualmente disponíveis aos consumidores. Na realidade, crê-se que a utilização do veículo eléctrico privilegie sobretudo o carregamento nocturno, para o qual a ponderação de renováveis (sobretudo eólicas) é particularmente relevante. Assim, em termos médios, foram observados os factores de emissão dos dois principais comercializadores de electricidade (EDP Comercial e EDP Serviço Universal) ao longo do ano de 2009, conforme se apresenta na figura seguinte.

O consumo específico de electricidade do veículo eléctrico considera uma abordagem conservativa, uma vez que, os consumos anunciados para diferentes modelos de veículos eléctricos são consideravelmente inferiores (valores não oficiais fornecidos pela Aliança Renault-Nissan da ordem dos 14-16 kWh/100 km). Desta forma, obtêm-se emissões específicas para o veículo eléctrico inferiores a metade de muitos dos motores de combustão interna actualmente existentes no mercado.

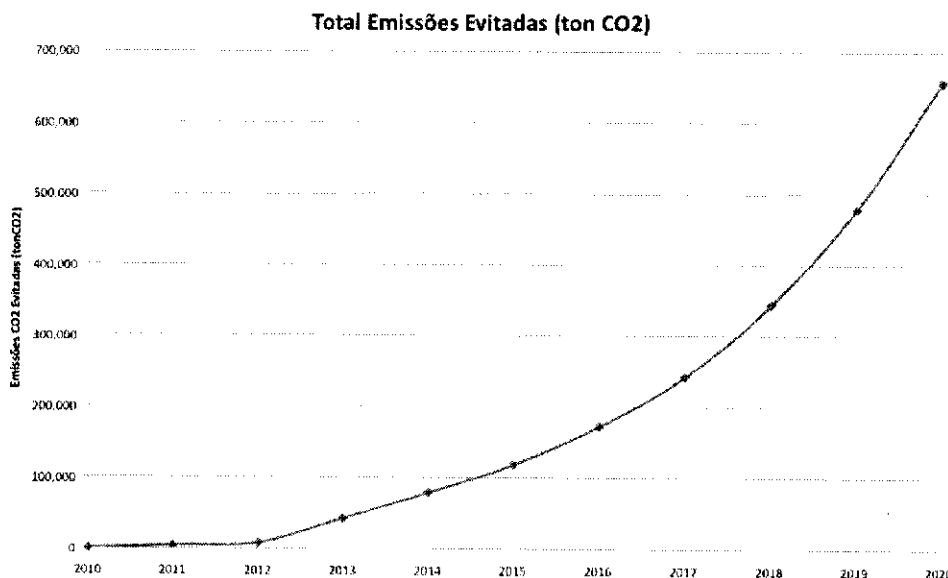
Na realidade as emissões deverão ter em conta um carácter de ciclo de vida, uma vez que a comparação efectuada não se centra numa mesma base de referência: enquanto que no caso dos veículos eléctricos estamos a assumir as emissões associadas à produção da electricidade efectivamente consumida (desde a produção até à roda – *plant to wheel*), para os veículos de combustão interna considera-se uma abordagem *tank-to-wheel*

Emissões de CO2 dos principais comercializadores de electricidade durante o ano de 2009 (Fonte: ERSE)



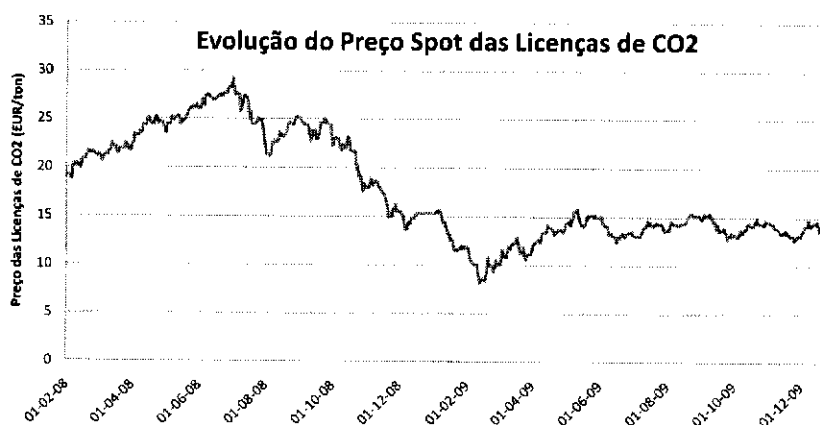
Deste modo, atendendo ao cenário Baseline, a figura seguinte apresenta a poupança estimada nas emissões associadas ao parque automóvel (cerca de 700 kton CO<sub>2</sub> em 2020).

Emissões Anuais Evitadas devidas ao efeito de substituição de veículos de combustão interna por veículos eléctricos (Fonte: Análise Inteli)



É igualmente interessante considerar os potenciais benefícios económicos ao considerar o valor de mercado que as emissões de CO<sub>2</sub> actualmente apresentam nos mercados internacionais de transacção de carbono. Analisando os preços spot históricos para a tonelada de CO<sub>2</sub> (da ordem dos €13 actualmente mas de cerca de €20 em termos médios) que se apresentam de seguida, tal corresponderia então a um ganho anual de cerca de 14 M€, unicamente associados à transacção directa do direito de emissões.

Evolução do Preço Spot das Licenças de CO<sub>2</sub> (Fonte: pointcarbon.com)





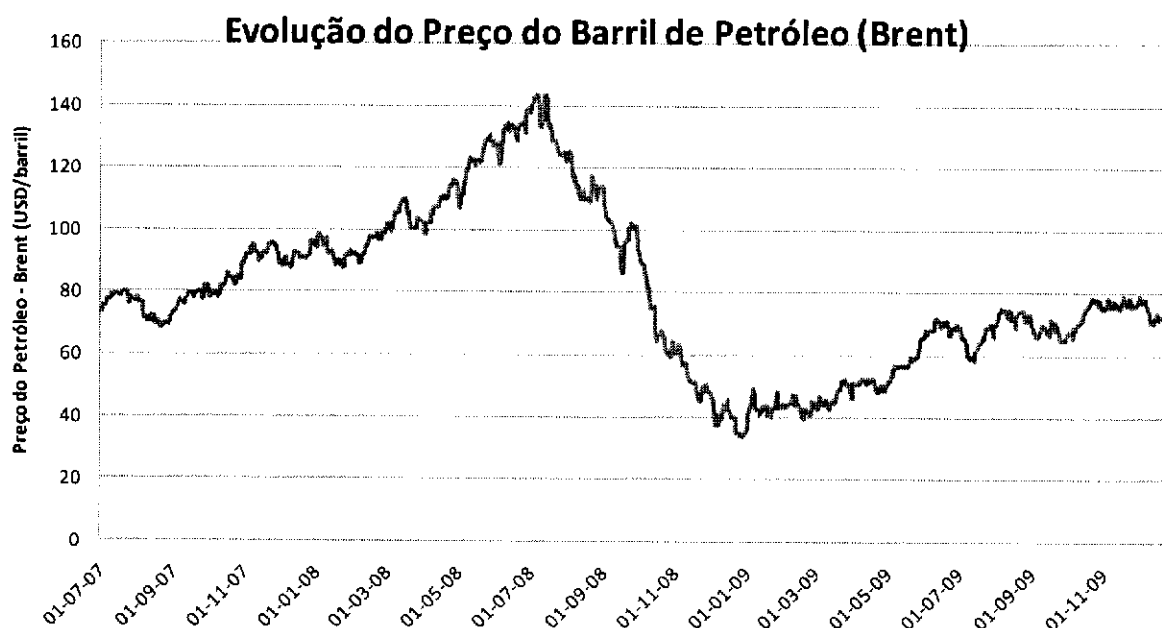
#### d. Energia Primária

Um enorme racional por detrás do veículo eléctrico consiste igualmente numa busca de maior eficiência do ponto de vista do consumo de energia (final e primária). Face ao elevado peso da economia do petróleo no actual endividamento externo do país, para além da considerável dependência energética do exterior e exposição às flutuações especulativas do preço do petróleo, procuremos agora quantificar os níveis de poupança expectáveis, com base nas premissas fundamentais do cenário Baseline de crescimento do parque automóvel eléctrico.

Para a realização dos cálculos, consideraram-se os seguintes parâmetros de suporte, permitindo então a determinação (em energia primária equivalente) da real poupança energética (e económica para o país).

Parâmetro	Valor pressuposto	Comentários
Preço do Petróleo	60 €/barril	(ver gráfico abaixo)
FE Electricidade	0.000183 tep/kWh	Fonte: DGEG
PCI Gasolina	1.051 kgep/kg	Fonte: DGEG
Densidade Gasolina	0.75 l/kg	Fonte: DGEG
Consumo Específico Gasolina	8 l/100 km	Pressuposto médio assumido
PCI Diesel	1.01 kgep/kg	Fonte: DGEG
Densidade Gasolina	0.837 l/kg	Fonte: DGEG
Consumo Específico Diesel	6 l/100 km	Pressuposto médio assumido

Evolução do Preço do Barril de Petróleo (USD)



O gráfico acima representado apresenta a evolução do preço do barril de petróleo de Brent (referência para o mercado Português). Tendo em conta as recentes flutuações cambiais, incertezas quanto à evolução do preço do petróleo, e sempre na lógica conservativa, a análise foi efectuada a preços constantes, para um preço médio de 60 €/barril. Tendo em conta as poupanças em termos de energia primária determinadas, apresentam-se então de

seguida a poupança anual estimada em importação de petróleo, evoluindo de forma crescente até um valor aproximado de 280 M€/ano em 2020.

