

# Programa de Demonstração de Mobilidade Elétrica no MAOTE

## Relatório de Monitorização III

1 novembro - 31 dezembro 2014



GOVERNO DE  
PORTUGAL



Associação Portuguesa do  
Veículo Elétrico

MINISTÉRIO DO AMBIENTE,  
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA



# Índice

- Enquadramento
- Principais trabalhos no período
- Análise de resultados
  - Indicadores de utilização
  - Indicadores de impacto
  - Tipo de utilização
- Inquérito de satisfação
- Anexo
  - Nota metodológica

---

# Enquadramento

# Funcionamento do programa

- O Protocolo entre o Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e ENERGIA (MAOTE) e a Associação Portuguesa do Veículo Elétrico (APVE) estabelece um programa de demonstração da mobilidade elétrica nos gabinetes dos membros do Governo do MAOTE (Gabinete do Ministro - GMAOTE, Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente - GSEA, Gabinete do Secretário de Estado da Energia - GSEE e Gabinete do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza - GSEOTCN).



Cerimónia de assinatura do Protocolo - 7 de maio de 2014

# Funcionamento do programa

- O programa prevê que os 4 governantes se desloquem durante 10 meses em veículos puramente elétricos ou híbridos elétricos<sup>1</sup> (deslocações de maior distância), tendo a circulação tido início a 16 de junho de 2014.
- As marcas aderentes ao protocolo são: Audi, BMW, Citroën, Ford, Mercedes, Mitsubishi, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Smart, Toyota e Volkswagen.

1 - Híbridos plug-in que para além de eletricidade consomem gasolina (motor de tração ou extensor de autonomia)

# Objetivos do programa

- O programa tem os seguintes objetivos:
  - Dar o exemplo público da viabilidade da mobilidade elétrica, reforçando a credibilidade desta modalidade/tecnologia de transporte
  - Obter dados que permitam contribuir para a conceção de um programa de mobilidade sustentável no âmbito mais alargado da Administração Pública

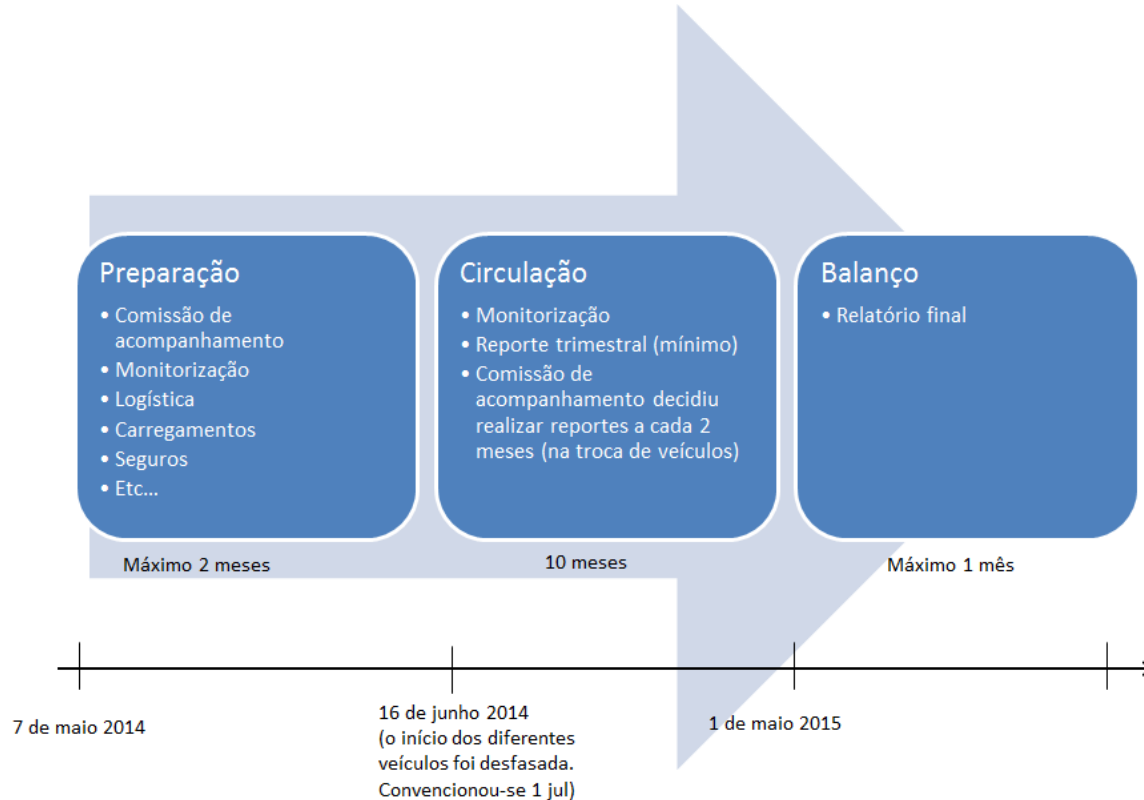


Cerimónia de assinatura do Protocolo - 7 de maio de 2014

# Monitorização do programa

- O Programa prevê uma Comissão de Monitorização, responsável por elaborar relatórios de monitorização e um relatório final da iniciativa
- A Comissão é composta por:
  - APVE
  - Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública (ESPAP)
  - Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
  - Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)
  - Gabinete da Secretária de Estado do Tesouro (GSET)
  - Gabinete do Secretário de Estado da Energia (GSEE)
  - GMAOTE
- Os sistemas de suporte à monitorização são disponibilizados pelo CEiA
- Monitorização tem os seguintes objetivos:
  - Medir os benefícios obtidos com o Programa
  - Estimar os benefícios possíveis numa frota mais alargada na Administração Pública
  - Estimar os benefícios possíveis numa utilização particular

# Cronograma do programa



- No período de 1 de novembro a 31 de dezembro de 2014 estiveram em circulação os seguintes veículos: BMW i3, Mitsubishi Outlander (híbrido), Nissan Leaf, Toyota Prius Plug-in (híbrido) e Volkswagen e-Golf



# Escalonamento dos veículos

jun - 31 ago	1 set - 30 out	1 nov - 31 dez
Ford Focus Eletric	Citroen C0	BMW i3
Renault Twizy	Peugeot iOn	Nissan Leaf
Smart fortwo eletric	Renault Zoe	Volkswagen e-UP
Volkswagen e-Up	Volkswagen e-Up	Toyota Prius Plug-in
Opel Ampera	Toyota Prius Plug-in	Mitsubishi Outlander
I Relatório Monitorização	II Relatório Monitorização	III Relatório Monitorização

Azul - puramente elétrico

Laranja - híbrido

---

# Principais trabalhos no período

# Principais trabalhos no período

- No 3.º período de circulação de veículos foram efetuados os seguintes trabalhos:
  - Continuação da monitorização
  - Adaptação de carregamento a veículos (nomeadamente pela existência de diferentes tipos de fichas)
  - Sensibilização e formação dos motoristas

---

# Análise

Indicadores de utilização  
Indicadores de impacte  
Localizações visitadas

# Indicadores de Utilização

## Distância, consumos

- No período em análise (nov, dez) os veículos realizaram cerca de 17 mil km com um consumo de eletricidade de cerca de 24,0 kWh por cada 100 km, no caso dos veículos puramente elétricos

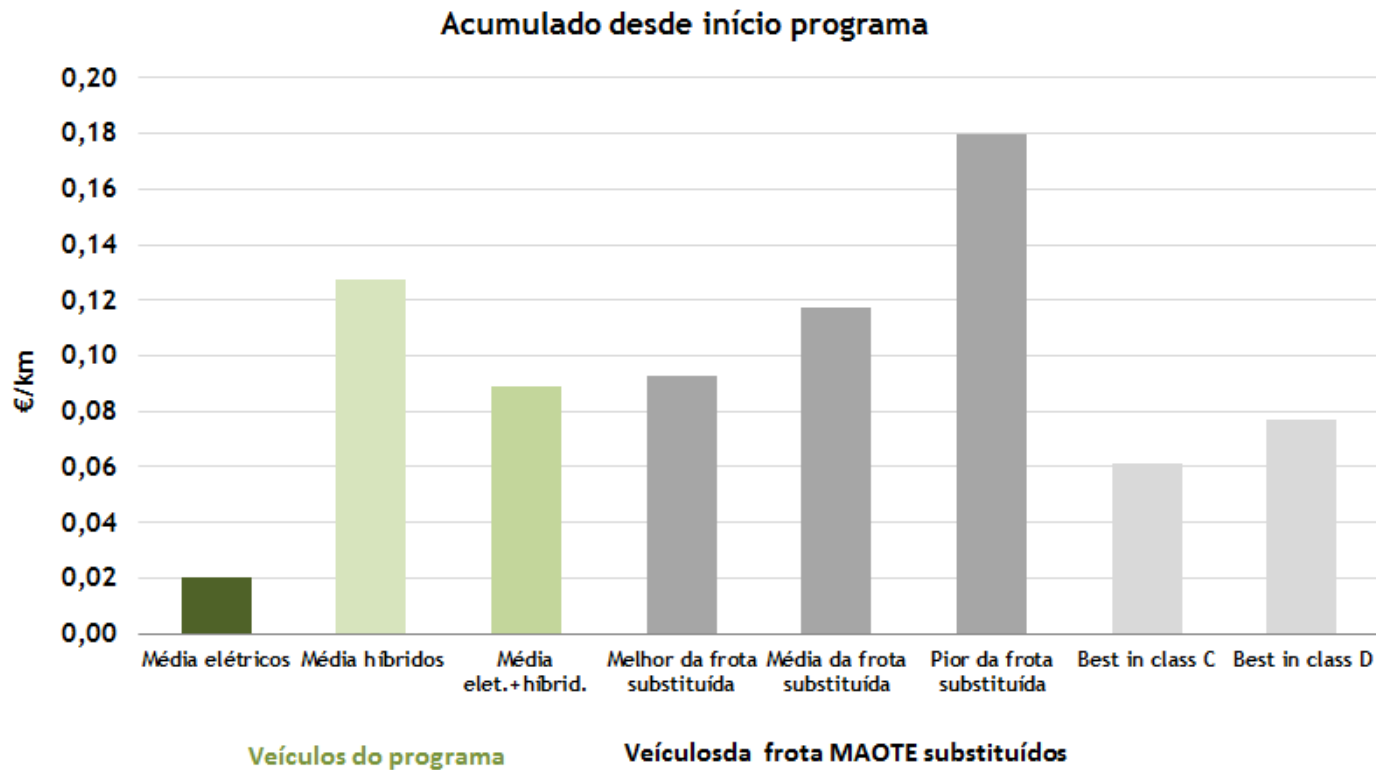
		Jun - Ago 2014	Set - Out 2014	Nov - Dez 2014	Acumulado
<b>Distância percorrida</b>					
Totalmente elétrico	km	(1)	(1)	(1)	14867
Híbrido	km	(1)	(1)	(1)	26289
<b>Total</b>		<b>9911</b>	<b>14516</b>	<b>16729</b>	<b>41156</b>
<b>Consumo de energia</b>					
Eletricidade	kWh	1305	1930	1658	4893
Gasolina (híbridos)	litros	305	525	1306	2136
Consumo médio totalmente elétricos	kWh/100km	19,1	17,8	24,0	19,4
Consumo médio híbridos	kWh/100km	(1)	(1)	(1)	72,4
Consumo médio	kWh/100km	41,3	46,4	66,3	53,2

(1) não disponibilizado por questões de confidencialidade

# Indicadores de Utilização

## Custo Médio de Utilização

- Os custos médios de utilização, contabilizando apenas a energia e os veículos puramente elétricos, são da ordem dos 0,02 EUR/km, o que representa uma redução de cerca de 83% face à média da frota substituída no âmbito do piloto ou de cerca de 67% e 73% quando comparados com veículos diesel “best-in-class” dos segmentos C e D, respetivamente



# Indicadores de Utilização

## Custo Médio de Utilização

- A média do custo de utilização dos veículos híbridos verificada em todo o período de circulação aponta para valores próximos da média dos veículos diesel substituídos.
- Todavia, nesta comparação importa ter presente o seguinte:
  - A utilização dada aos veículos híbridos tem sido essencialmente para viagens para fora de Lisboa, fora de meio urbano. Esta não é a utilização ótima para um veículo híbrido, uma vez que o peso elétrico acaba por ser reduzido face ao peso do motor a combustão.
  - O regime de utilização é menos favorável do que o habitual, o que diminui o desempenho dos veículos no que respeita a consumos.

# Indicadores de utilização

## Emissões atmosféricas evitadas

- A utilização dos veículos puramente elétricos permitiu evitar a emissão dos seguintes poluentes:

		CO2	NOx	PM	HC+NOx	CO
Redução de emissões com substituição da frota (elétricos)						
Jul - Ago 2014	kg	767	1,16	0,07	1,59	2,58
Set - Out 2014	kg	1028	1,35	0,09	2,08	3,47
Nov - Dez 2014	kg	464	0,73	0,06	1,02	1,38
Acumulado	kg	2259	3,24	0,22	4,68	7,43



# Indicadores de Impacte: Custos

- A substituição da frota a gasóleo por veículos elétricos, tendo por base os dados recolhidos até ao momento e um cenário de utilização de 20 000 km/ano por cada veículo, permitiria uma poupança<sup>1</sup> estimada de cerca de 7400 €/ano.

		1 ano	5 anos
Redução de custos com substituição da frota			
20 000 km/ano.veículo (4 elétricos)			
Acumulado	EUR	7395	36976

1 - considerando somente custos de energia

# Indicadores de Impacte: Emissões

- Os valores obtidos com a utilização atual da frota de veículos elétricos permitem estimar, para um cenário de utilização de 20000 km/ano por cada veículo, as seguintes emissões evitadas:

		CO2	NOx	PM	HC+NOx	CO
Redução de emissões com substituição da frota 20 000 km/ano.veículo (4 elétricos) Acumulado	kg	12154	17,41	1,18	25,18	40,00

# Tipo de utilização

- Os veículos puramente elétricos foram utilizados para percurso mais citadinos, tendo sido possível realizar deslocações num raio aproximado de 50 km (autonomia a rondar os 100 km)
- Os veículos híbridos permitiram deslocações em todo o país

---

# Inquérito de satisfação

# Inquérito

- Foi preparado um inquérito para aplicar aos motoristas e ao passageiro com o objetivo de avaliar a satisfação apercebida.
- No período em análise não foi possível obter respostas válidas consideradas suficientes.

---

# Anexo

## Nota metodológica

# Variáveis medidas

- Consumo eletricidade - utilizado rede Mobi.E
- Consumo gasolina - utilizado registo manual nos diários de bordo
- Distâncias percorridas - utilizado registo manual nos diários de bordo
- Satisfação condutor e passageiro - inquérito



## Protocolo APVE – MAOTE Veículos elétricos

### DIÁRIO DE BORDO



### O Protocolo APVE – MAOTE

#### Para que serve?

Dar o exemplo público da viabilidade da mobilidade elétrica, reforçando a sua credibilidade; obter dados que permitam contribuir para um programa de mobilidade elétrica de âmbito mais alargado da Administração Pública.

#### Como funciona?

A cada 2 meses estarão à disposição dos quatro governantes:  
4 veículos totalmente elétricos  
1 veículo híbrido que deverá ser girado entre os 4 gabinetes para deslocações mais longas.

#### Dúvidas e sugestões?

Ajude-nos a pilotar este programa!

De:

Mobilis:

Em que utilização:

Em que dia de utilização:

Qual é o objetivo:

Outro

Local utilizado:

incidentes:

Se carregou fora da rede MOBI.E (sem cartão), quanto tempo carregou?

Quando carregou o veículo verificou-se algum o cartão do veículo.

Obrigado pela colaboração!

### Notas para o preenchimento

#### Final?

A informação recolhida com este diário de bordo permitirá comparar a utilização de veículos tradicionais (gasolina, gasóleo) com a utilização de veículos elétricos. A comparação será feita ao nível dos custos e dos impactos ambientais.

Parte dos dados necessários à comparação são recolhidos automaticamente pela rede MOBI.E. Os restantes dados são recolhidos com este diário de bordo.

A sua colaboração é fundamental para a correta implementação do programa.

#### Como?

Cada veículo tem um diário de bordo. Deve ser preenchido com a ficha por cada dia, no momento em que o veículo for utilizado por mais de 30 minutos. Cada motorista tem de preencher uma ficha por dia.

# Variáveis estimadas

---

- Consumo médio (kWh/100km) - Quociente entre o consumo de energia (eletricidade e gasolina) e a distância percorrida
- Custo médio (€/km) - Quociente entre o custo da energia (eletricidade e gasolina) e a distância percorrida
- Emissões evitadas - Produto das emissões específicas pela distância percorrida



# Pressupostos considerados

- Consumos da frota substituída - considerados os valores publicados pelas marcas com um factor de agravamento de 50% (motivado pelo tipo de utilização e idade das viaturas). Os valores são coerentes com os valores reais.
- Para comparação com o veículo híbrido é utilizado um veículo fictício com uma média de consumos e emissões atmosféricas correspondente à média da frota MAOTE substituída.
- Emissões atmosféricas específicas dos veículos substituídos - considerados os valores fornecidos pelas marcas ou o valor do EURO de cada veículo substituído
- Preço gasóleo e gasolina: valor médio do preço de venda ao público em cada período (fonte DGEG)
- 1 litro de gasolina corresponde a 9,14 kWh (fonte DGEG)
- O edifício do Ministério na R. de “O Século” é alimentado em MT, pelo que foi utilizado o preço da tarifa transitória em MT, valor das horas cheias a que foi somado o IVA. É utilizado o valor médio verificado em cada período (fonte ERSE)

# Pressupostos considerados

- Considerou-se não ser necessário um aumento de potência contratada
- Emissões atmosféricas associadas à eletricidade - zero.

Caso fossem consideradas as emissões associadas à produção de eletricidade, a comparação com os veículos a gásóleo exigiria considerar também as emissões associadas a toda a cadeia do gásóleo (exploração de petróleo, refinação, distribuição). Na realização de inventários de emissões atmosféricas são utilizadas as emissões diretas. Relativamente ao CO<sub>2</sub>, é importante referir que a maioria dos produtores térmicos está incluída no comércio europeu de licenças de emissão, pelo que o custo das emissões já é internalizado e refletido no preço.

Esta opção não invalida que Portugal tenha vantagens, quando comparado com outros países, por ter uma incorporação de energia renovável muito significativa na energia elétrica consumida. A título de exemplo, em 2013, 73% da energia fornecida pela EDP Serviço Universal foi de origem renovável (fonte: ERSE).

# Pressupostos considerados

- No 1.º relatório optou-se por estimar a distância que teria sido percorrida por um veículo que não circulou, para evitar ter uma quebra de série entre relatórios. Todavia, foi entretanto possível concluir que as deslocações dos governantes têm peso significativo no total, pelo que a distância percorrida depende significativamente da agenda. Assim, optou-se por apresentar somente a distância real percorrida. Assim, os valores de distância apresentados para Jul-Ago aparecem alterados neste relatório.
- Foi possível obter dados de monitorização de alguns dias em falta no período Set-Out 2014, pelo que os valores agora publicados têm ligeiras alterações relativamente aos publicados no Relatório II.
- Um dos veículos não teve o consumo registado durante todo o período por dificuldades na adaptação entre ficha e tomada do ponto de carregamento. O consumo no período foi estimado tendo por base o consumo médio no período registado (13 dias).
- Apesar do relatório respeitar ao período Nov-Dez 2014, o início e fim de circulação dos veículos não se verifica de forma síncrona. Assim, para alguns veículos, existem alguns dias de janeiro de 2015 que foram considerados neste relatório.

# Protocolo APVE – MAOTE

## Veículos elétricos

### Inquérito de satisfação ao condutor

Numa escala “sueca”, classifique a sua satisfação ao conduzir um veículo elétrico relativamente aos seguinte parâmetros:



**Autonomia**  
*Suficiente para o trajeto*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Pontos carregamento**  
*Facilidade em encontrar, localização/ proximidade ao local desejado*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Disponibilidade de pontos carregamento**  
*Lugar livre, ponto em funcionamento*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Trabalho no planeamento do percurso**  
*Comparando com veículo tradicional*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Tempo de carregamento**  
*Tempo necessário para carregar a bateria para as utilizações pretendidas*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Data:

Veículo:

Motorista:

Outras observações:



Obrigado pela colaboração!

# Protocolo APVE – MAOTE

## Veículos elétricos

### Inquérito de satisfação ao passageiro

Numa escala “sueca”, classifique a sua satisfação ao conduzir um veículo elétrico relativamente aos seguinte parâmetros:



#### Conforto

*Comparando com veículo tradicional da mesma gama*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

#### Limitações ao uso

*Comparando com veículo tradicional da mesma gama*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

#### Tempo de espera

*Houve uma necessidade acrescida no tempo de espera devido ao carro estar num posto longe/por ter necessidade de mais tempo a carregar*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

#### Aconselhava este veículo

*Tendo em conta a apreciação global*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Data:

Veículo:

Passageiro:

Outras observações:

