



IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference

"Spreading E-Mobility Everywhere"

October 27-30, 2014 – Coimbra, Portugal

<http://www.vppc2014.org>

Programa de Demonstração de Mobilidade Elétrica no MAOTE

Pedro COSTA

Comissão de Acompanhamento do Programa
Gabinete do Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Índice

- Como apareceu o Protocolo
- O que é o Protocolo
- Resultados
- O futuro?



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Como apareceu o protocolo



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Como apareceu o protocolo

- Ministro decidiu que queria dar o exemplo e deslocar-se exclusivamente em veículo elétrico
- Que veículo escolher? Tipo? Marca?
- Como gerir o veículo? E os carregamentos?



Vamos fazer um teste, um piloto, e aprender

- Convidada a APVE que aceitou com entusiasmo
- Adesão das principais marcas automóveis que também se juntaram com entusiasmo
- Oportunidade para todos aprenderem



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

O que é o protocolo



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Funcionamento do programa

- O Protocolo entre
 - Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (MAOTE)
 - Associação Portuguesa do Veículo Elétrico (APVE)
 - Assinado a 7 de maio 2014



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Funcionamento do programa

- 4 governantes deslocam-se durante 10 meses em veículos puramente elétricos ou híbridos elétricos (deslocações de maior distância).
- 5 veículos (4 “puros elétricos” e 1 híbrido) que rodam a cada 2 meses
- Marcas aderentes ao protocolo: Audi, BMW, Citroën, Ford, Mercedes, Mitsubishi, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Smart, Toyota e Volkswagen.



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

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



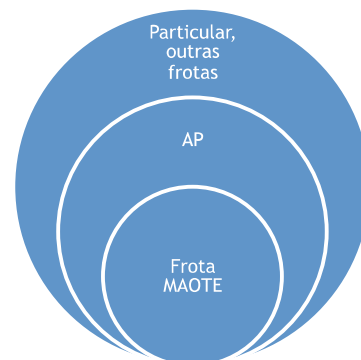
Cerimónia de assinatura do Protocolo - 7 de maio de 2014



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Monitorização do programa

- 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
- Monitorização tem os seguintes objetivos:
 - Medir/estimar os benefícios obtidos com o Programa
 - Medir/estimar os benefícios possíveis numa frota mais alargada na Administração Pública
 - Medir/estimar os benefícios possíveis numa utilização particular



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Monitorização do programa

- Divulgação pública de informação:
 - Relatórios trimestrais
 - Relatório final
- Carregamento na rede Mobi.E que permite registo de toda a informação de consumos. Os sistemas de suporte são disponibilizados pelo CEiiA



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Onde estamos

- Veículos que já circularam:

- Citroen C-Zero
- Ford Focus Eletric
- Opel Ampera
- Peugeot iOn
- Renault Zoe
- Renault Twizy
- Toyota Prius Plug-In
- Smart fortwo Eletric
- Volkswagen e-Up

- Concluído o 1.º relatório

- Dentro de dias inicia-se a 3ª ronda de veículos



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Resultados

16 jun a 31 ago



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Variáveis medidas

- Consumo eletricidade - utilizada rede Mobi.E



Variáveis medidas

- Consumo gasolina - utilizado registro manual nos diários de bordo
- Distâncias percorridas - utilizado registro manual nos diários de bordo



GOVERNO DE PORTUGAL

SECRETARIA DE AGRUPAMENTO
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES E ENERGIA

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 7 meses estarão à disposição dos quatro governantes:

- 4 veículos totalmente elétricos
- 1 veículo híbrido que deverá ser gerido entre os 4 gabinetes para deslocações mais longas.

DIÁRIO DE BORDO

 República Portuguesa de Nova República

O Protocolo APVE – MAOTE

Nome:

Matrícula:

Assinatura utilização:

Ass. fim da utilização:

Circuito atribuído:

Local de estacionamento:

Notas para o preenchimento:

Papel?

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.

Forneça dados necessários à comparação dos resultados automaticamente pela rede MAOTE. Os restantes dados são recolhidos com este diário de bordo.

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

Como?

Cada veículo tem um diário de bordo. Deve ser preenchido com a ficha para cada dia. Se não dia o veículo for utilizado por mais de 40 km por motorista, cada motorista tem de preencher uma ficha por dia.

Se comparecer ao rede MAOTE, (sem cartão), quanto tempo comparece?

Quando comparecer o veículo verifica-se o nível o cartão do veículo.

Ajude-nos a pilotar este programa!

Obrigado pela colaboração!

Variáveis medidas

- Satisfação condutor e passageiro - inquérito
 - Evolução ao longo do programa

 GOVERNO DE PORTUGAL | MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Protocolo APVE – MAOTE
Veículos elétricos
Inquérito de satisfação ao condutor

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

							
Autonomia Suficiente para o trajeto	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pontos carregamento Facilidade em encontrar, localização/proximidade ao local desejado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Disponibilidade de pontos carregamento Lugar livre, pronto em funcionamento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Trabalho no planeamento do percurso Comparando com veículo tradicional	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tempo de carregamento Tempo necessário para carregar a bateria para as utilizações pretendidas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Data: _____ Veículo: _____

Motorista: _____

Outras observações: _____


Associação Portuguesa do Veículo Elétrico

Obrigado pela colaboração!

Variáveis estimadas

- Consumo médio (kWh/100km) - Quociente entre o consumo de energia (eletricidade e gasolina) e a distância percorrida (*frota elétrica*)
- Custo médio (€/km) - Quociente entre o custo da energia (eletricidade, gasolina e gásóleo) e a distância percorrida (*frota retirada e frota elétrica*)
- Emissões atmosféricas - Produto das emissões específicas (indicadas pela marca ou da norma EURO) pela distância percorrida (*frota retirada*)

Pressupostos considerados

- Consumos da frota substituída - valores indicados 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.
- Emissões atmosféricas específicas - considerados os valores fornecidos pelas marcas ou o valor do EURO de cada veículo substituído
- Emissões atmosféricas associadas à eletricidade - zero
 - Inventários utilizam emissões diretas
 - Produção térmica e CELE
 - Comparação com gasóleo

Pressupostos considerados

- Preço gasóleo: 1,31 €/l Preço gasolina: 1,458 €/l (fonte DGEG)
- 1 litro de gasolina corresponde a 9,14 kWh (fonte DGEG)
- O Ministério é alimentado em MT, pelo que foi utilizado o preço da tarifa transitória em MT, horas cheias

Indicadores de Utilização

Distância, consumos

- No período em análise os veículos realizaram cerca de 10 000 km com um consumo de eletricidade de cerca de 19,1 kWh por cada 100 km, no caso dos veículos puramente elétricos

		No período	Acumulado
Distância percorrida			
Totalmente elétrico	km	(1)	
Híbrido	km	(1)	
Total		11632	11632
Consumo de energia			
Eletricidade	kWh	1305	1305
Gasolina (híbridos)	litros	305	305
Consumo médio totalmente elétricos	kWh/100km	19,1	19,1
Consumo médio híbridos	kWh/100km	(1)	
Consumo médio	kWh/100km	41,3	

(1) não disponibilizado por questões de confidencialidade

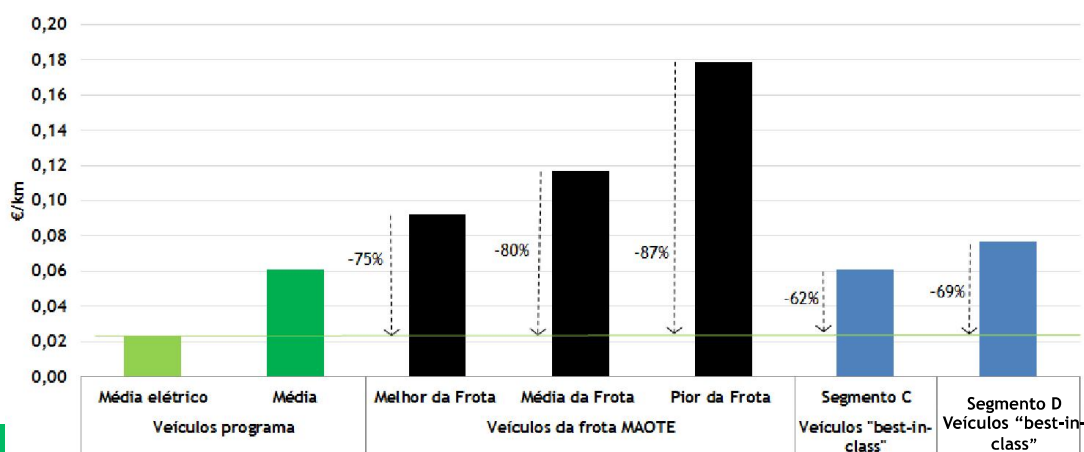


MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de Utilização

Custo Médio de Utilização

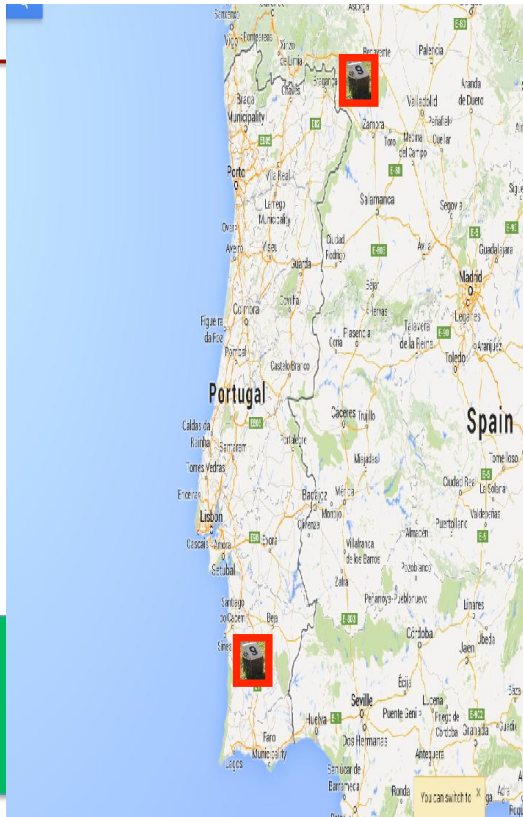
- Os custos médios de utilização, contabilizando apenas a energia e os veículos puramente elétricos, são da ordem dos 2,3cEUR/km, o que representa uma redução de cerca de 80% face à média da frota substituída no âmbito do piloto ou de cerca de 62% e 69% quando comparados com veículos diesel “best-in-class” dos segmentos C e D, respetivamente
- A utilização de um veículo híbrido diminui os ganhos referidos



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de utilização

Onde e como



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



Locais mais distantes de Lisboa

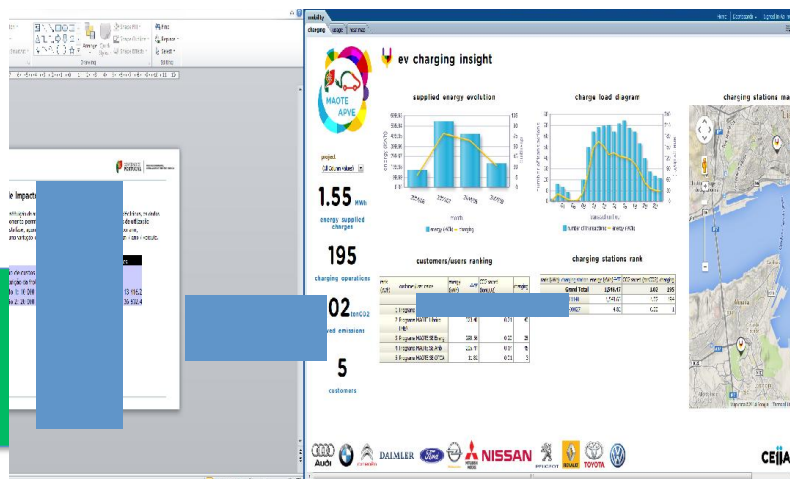


MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de utilização

Eletricidade

- O consumo de eletricidade foi de 1305 kWh. O perfil de carregamento tem privilegiado os carregamentos durante o dia, refletindo a utilização intensiva dos veículos dos gabinetes do MAOTE, fazendo os veículos, usualmente, um carregamento completo durante a noite.



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de utilização

Emissões atmosféricas evitadas

- A utilização dos veículos puramente elétricos permitiu, no período, evitar a emissão dos seguintes poluentes:

		CO2	NOx	PM	HC+NOx	CO
Redução de emissões com substituição da frota						
Estimado no período	kg	4373	6,5	0,4	8,9	13,8



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de Impacte: Custos

- A substituição da atual frota por veículos elétricos e híbridos plug-in, tendo por base os dados recolhidos até ao momento e dois cenários de utilização (10 000 km/ano e 20 000 km/ano), permitiria uma poupança¹ estimada de 3794 €/ano ou 6988 €/ano, consoante o cenário.

		1 ano	5 anos
Redução de custos com substituição da frota			
Cenário 1: 10 000 km/ano	EUR	3494	17471
Cenário 2: 20 000 km/ano	EUR	6988	34941

1 - considerando somente custos de energia



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Indicadores de Impacte: Emissões

- Os valores obtidos com a utilização atual da frota de veículos elétricos e híbridos plug-in permitem estimar, para os dois cenários de utilização dos veículos, as seguintes emissões evitadas:

		CO2	NOx	PM	HC+NOx	CO
Redução de emissões com substituição da frota						
Cenário 1: 10 000 km/ano	kg	6350	9,4	0,7	12,9	20,0
Cenário 2: 20 000 km/ano	kg	12700	18,8	1,3	25,8	40,0



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

Resultados não mensuráveis

- Comissão de monitorização senta à mesma mesa ambiente, energia e finanças a falar de mobilidade elétrica
- Temos vivido as dificuldades do terreno - os cabos que não funcionam, as fichas que são diferentes, o disjuntor que dispara, a dificuldade de monitorizar, etc.
- Motoristas têm sido verdadeiros pilotos de teste - planeamento das rotas, descoberta da autonomia e dos factores que influenciam, etc.
- Estas experiências são fundamentais para um programa futuro, mais amplo



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

O futuro?



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

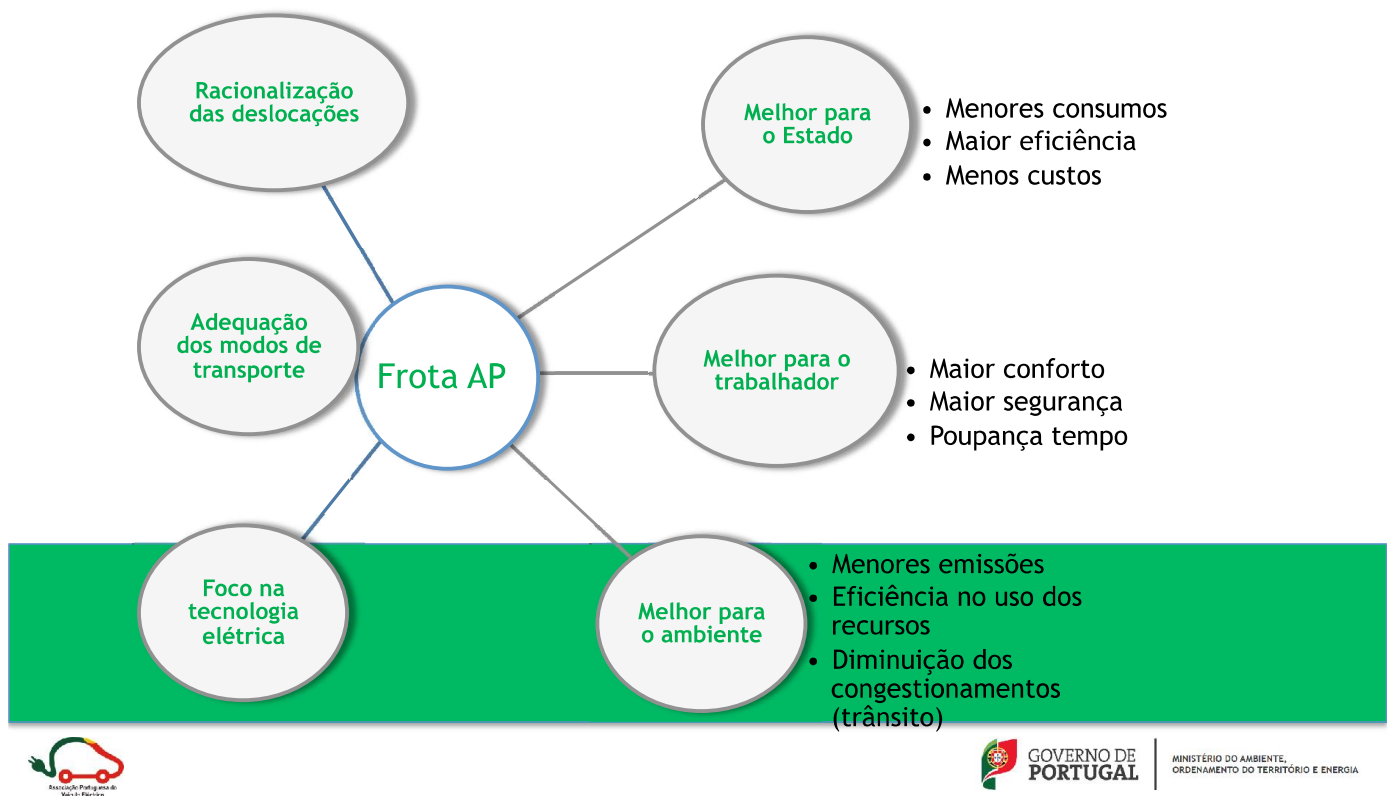
O futuro?

-
- Frota do Estado tem grande potencial para atuações:
 - Dimensão da frota (maiores do país - cerca de 27 mil veículos)
 - Gestão do Parque de Veículos do Estado (PVE) parcialmente centralizada na ESPAP
 - PVE envelhecido (58% tem mais de 13 anos)

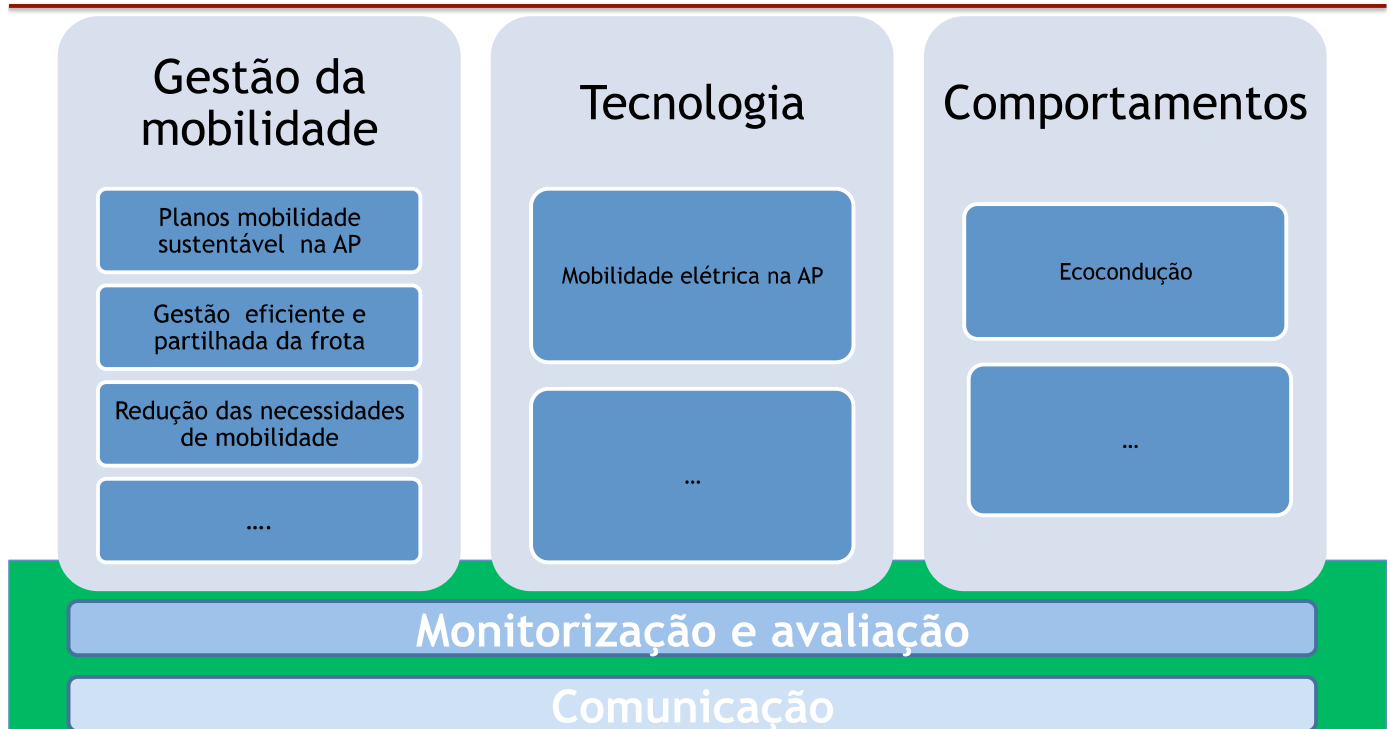


MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

O futuro?



O futuro?



Programa de Demonstração de Mobilidade Elétrica no MAOTE



MINISTÉRIO DO AMBIENTE,
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

