



**Seminário**  
**Mobilidade Eléctrica : o Veículo**






*8 de Março de 2010*

*Regulamentação técnica para a aprovação  
de veículos eléctricos*



Instituto da Mobilidade  
e dos Transportes Terrestres, I.P.

# ÍNDICE

- 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS
- 2 - ENQUADRAMENTO LEGAL DAS TRANSFORMAÇÕES 
- 3 – REGULAMENTO GENÉRICO DAS TRANSFORMAÇÕES 
- 4 – SEGURANÇA NA TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS 
- 5 – POTENCIAL PARA A TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS; 
- 6 – INICIATIVAS E INCENTIVOS 
- 7 - CONCLUSÃO

# 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

## Homologação Europeia de Veículos



- É Regulada actualmente pela Directiva 2007/46/EC - aplicável desde 29 Abril de 2009;
- Designada por Directiva quadro, visto que define o enquadramento geral para a homologação de veículos;
- Aplicável a todos os automóveis independentemente dos seus meios de propulsão.

# 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

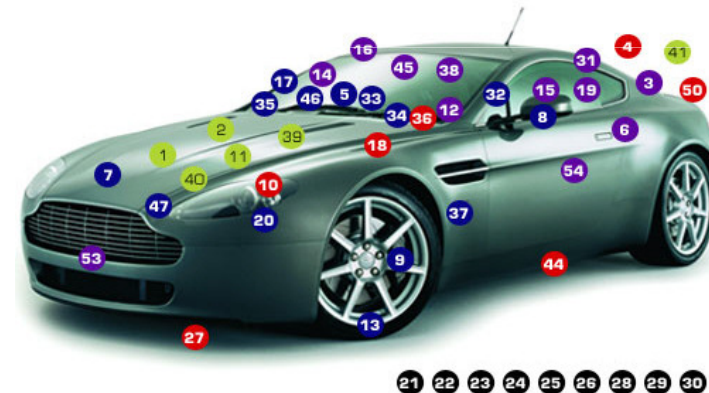
## Homologação Europeia de Veículos

• Processo através do qual um estado-membro (em Portugal o IMTT) certifica que um modelo de veículo está conforme com as exigências administrativas relevantes e com os requisitos técnicos relativos aos seguintes aspectos:

- Segurança activa e passiva;
- Protecção do meio ambiente;
- Desempenho e outros requisitos.

• **Objectivo:**

- Assegurar que os veículos colocados no mercado cumpram requisitos comuns;
- Garantir o funcionamento adequado do mercado interno da União Europeia.



## 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Homologação Europeia de Veículos

- Requisitos técnicos harmonizados para todos os 27 estados-membros;
- Reconhecimento mútuo das homologações;
- A Legislação é constantemente adaptada ao progresso técnico verificado na construção dos veículos;
- 61 Directivas técnicas que incidem nos requisitos técnicos a cumprir pelos diversos sistemas integrantes do veículo;
- Os regulamentos da CEE-ONU (UNECE) são reconhecidos na sua maioria como uma alternativa às directivas ou aos regulamentos da UE anteriormente mencionados.

## 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Situação dos Veículos Eléctricos (VE's)

- ❑ Os VE's estavam fora do âmbito da anterior Directiva Quadro (Directiva 70/156/CEE);
- ❑ Assim, apenas podiam ser alvo de aprovações de âmbito nacional:
  - Não tinham que cumprir os requisitos harmonizados pela UE;
  - Mas eram válidas apenas para o estado-membro que as concedia;
- ❑ Muda com a aplicação da nova Directiva Quadro 2007/46/CE, que já permite a aprovação de veículos eléctricos;
- ❑ No entanto a UE ainda não definiu os requisitos específicos obrigatórios para estes veículos.

## 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Regulamento n.º 100 da CEE-ONU (UNECE) para veículos eléctricos a baterias



- É o único regulamento técnico que define os requisitos relativos à segurança da instalação eléctrica, aceite internacionalmente para a aprovação de veículos;
- Não sendo um Regulamento da UE a sua aplicabilidade não é obrigatória à partida;
- No entanto a Comunidade Europeia não dispõe ainda de directiva ou regulamento sobre esta matéria.

## 1 – HOMOLOGAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Abordagem da Comissão Europeia

- A Comunidade Europeia resolve reconhecer este regulamento;
- Através de uma decisão do Conselho será de aplicação obrigatória, na homologação europeia de veículos, a partir de 1 de Janeiro de 2011;
- Não sendo neste momento ainda obrigatório a Comissão recomenda que os estados-membros o apliquem desde já .



## 2 - ENQUADRAMENTO LEGAL DAS TRANSFORMAÇÕES



### **Transformação de um Veículo:**

Alteração das características técnicas de um veículo.

Ex: Suspensão, travagem, dispositivos de iluminação, etc.

### **Transformação num Veículo eléctrico:**

Conversão de um veículo alimentado com um motor de combustão interna para um veículo alimentado por um motor eléctrico.

**O artigo 115.º do Código da Estrada estabelece que a alteração das características técnicas de um veículo está sujeita à aprovação por parte do IMTT nos termos a fixar em regulamento.**

## Enquadramento Legal

Artigo 115.º do Código da Estrada



Regulamento **genérico**  
das transformações



Regulamento **específico**  
das transformações em  
veículos eléctricos

### 3 – REGULAMENTO GENÉRICO DAS TRANSFORMAÇÕES

➤ Está em fase de aprovação o regulamento genérico das transformações que estabelece a moldura geral para a sua aprovação que apresenta os seguintes princípios gerais:

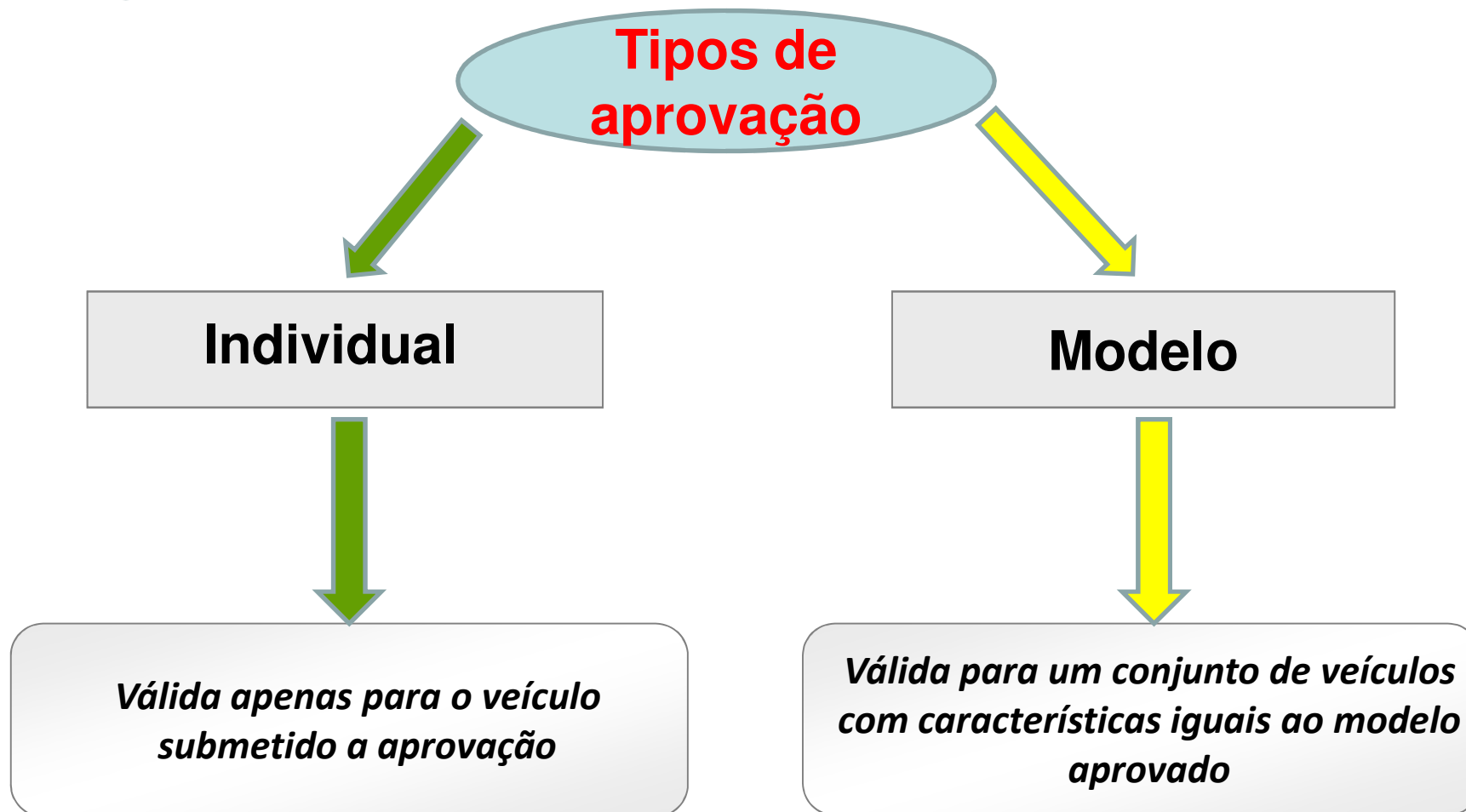


- A alteração de características dos veículos não pode reduzir o nível de segurança na circulação e a protecção do ambiente, apresentadas pelos veículos antes da transformação:

- A alteração de algumas características do veículo não depende de avaliação técnica do IMTT, Ex: Pneus, Cor etc.

- São definidas as características dos automóveis cuja alteração pode ser autorizada mas que depende de aprovação prévia do IMTT

❖ Ex: alteração de lotação, n.º de eixos, de motor/sistema de alimentação, tipo de cabina etc.

**3** – REGULAMENTO GENÉRICO DAS TRANSFORMAÇÕES

### 3 – REGULAMENTO GENÉRICO DAS TRANSFORMAÇÕES

- A aprovação depende de :
  - ✓ Aprovação prévia do IMTT (avaliação processual da viabilidade da transformação);
  - ✓ O IMTT pode exigir em certas transformações, cuja viabilidade suscite dúvidas, um parecer técnico favorável do fabricante;
  - ✓ Os projectos de transformação que possam ter impacto no nível de segurança do veículo devem ser certificados por um engenheiro com formação na área da mecânica;
  - ✓ Aprovação num Centro de Inspeção Técnica de Veículos de categoria B (para a generalidade dos casos).

## 4 – SEGURANÇA NA TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

Aspectos regulamentares a ter em consideração:



### Princípios Gerais

- A transformação deverá ser realizada por entidade técnica autorizada;
- Para todos os sistemas do veículo que forem alterados pela transformação, deve ser comprovado que continuam a cumprir os requisitos técnicos aplicáveis;  
Os sistemas que normalmente podem ser afectados são:
  - Travagem; direcção, emissões, ruído, fixações de bancos e cintos.
- Todo o sistema de alimentação eléctrico instalado deve assegurar os requisitos técnicos e de segurança aplicáveis.



## Requisitos de construção do veículo

Protecção contra choques eléctricos:



- Risco de choque – Considera-se que a partir de 60V (CC) ou 25 V (CA) a corrente eléctrica constitui um perigo para o ser humano. (os valores encontrados nos VE's são bastante superiores)
- Deve ser evitado o contacto directo com os elementos do sistema eléctrico que apresentem tensões eléctricas superiores às indicadas acima. Ex: utilização de mangas de isolamento, grelhas de protecção etc.
- Estas protecções devem ser fixadas de forma segura, ser mecanicamente resistentes e não devem poder ser desmontadas sem o auxílio de ferramentas.

## Requisitos de construção do veículo (continuação)

- As coberturas de protecção das partes sob tensão devem ser marcadas com o símbolo.  
- O material eléctrico deve ser concebido, fabricado e instalado de modo que as deficiências de isolamento sejam evitadas. O sistema eléctrico de tracção deve estar isolado do chassis de forma a minimizar eventuais correntes de fuga.
- Todos os condutores eléctricos devem estar dimensionados para suportar a intensidade de corrente prevista, eventuais picos de corrente e devidamente protegidos contra a humidade e poeiras. Devem, sempre que possível estar localizados no exterior do veículo ser bem fixados e afastados de elementos em movimento e de fontes de calor.



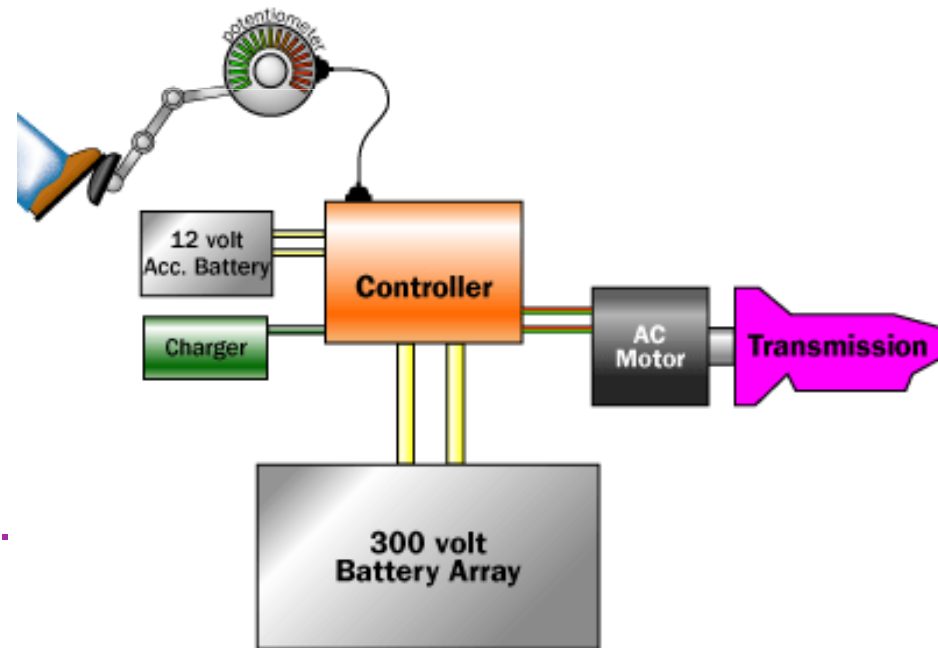
## 4 – SEGURANÇA NA TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Requisitos de construção do veículo (continuação)



- Deve ser impossível accionar o controlador do motor sem que o acelerador esteja premido evitando-se assim qualquer possibilidade de movimento do veículo durante o arranque.

- O controlador durante o seu funcionamento dissipa uma quantidade apreciável de calor necessitando assim de dispor de um sistema de arrefecimento.



## 4 – SEGURANÇA NA TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS



### Requisitos de construção do veículo (continuação)

#### Baterias:



- **Fixação** - As baterias devem estar seguramente fixas a um elemento da estrutura do veículo de forma a evitar a sua deslocação, derrames e “comportamento perigoso” no caso de acidentes;

- **Isolamento eléctrico** - A bateria deve estar electricamente isolada do chassis;



- **Ventilação** - As baterias colocadas em compartimentos fechados como a bagageira que possam durante o funcionamento produzir gases e vapores devem estar equipadas com um sistema de ventilação forçada dirigida para o exterior de forma a garantir a sua remoção. A ventilação deve actuar durante o funcionamento do veículo e durante a carga das baterias;



- **Marcação** – Devem ter a indicação da tensão eléctrica e dos eventuais produtos químicos que contenham.

## Requisitos de construção do veículo

- Ligação do veículo à rede de distribuição:



- Quando estiver ligado a um sistema de carregamento não deve ser possível colocar o veículo em funcionamento;
- Os elementos do sistema de carregamento susceptíveis de estar sob tensão devem estar protegidos contra o contacto directo;
- Durante o carregamento, todas as partes condutoras expostas devem ser ligadas electricamente por meio de um cabo de ligação à terra.

## Requisitos de segurança funcionais

- A ligação eléctrica deve fazer-se por meio de uma chave de contacto;
- Não deve ser possível remover esta chave em qualquer posição que accione o sistema de tracção ou que torne possível uma condução activa;
- Deve existir um interruptor de corte geral que suspenda o fornecimento de energia das baterias para o motor em caso de emergência. Este interruptor deve poder ser accionado directamente pelo condutor a partir do seu posto de condução e ter accionamento exclusivamente mecânico.

## 4 – SEGURANÇA NA TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Requisitos de segurança funcionais

- A inversão de marcha só deve ser possível através do accionamento de um comando específico. (deve dispor de um interruptor que não permita o accionamento quando o veículo se desloque para a frente a  $V > 5$  km/h)
- Os veículos devem apresentar no mínimo os seguintes indicadores, visíveis da posição de condução:
  - Avisador do nível de carga da bateria que permita ao condutor, antes de atingir o nível mínimo, conduzir o veículo para fora da zona de tráfego;
  - Indicador da temperatura do motor;
  - Tacómetro.



## Outros aspectos a ter em consideração

- Verificação da conformidade da nova distribuição de pesos com o peso bruto e os pesos máximos admissíveis por eixo;
- A montagem do motor eléctrico não deve ser realizada através da remoção ou do enfraquecimento dos elementos estruturais do veículo ( Ex: longarinas e chassis);
- Nos veículos que dispunham de servo freio e direcção assistidos por vácuo devem ser instalados sistemas accionados electricamente que permitam um desempenho eficiente cumprindo os requisitos legais aplicáveis;
- Nos veículos que disponham de sistemas de desembaciamento do pára-brisas cujo funcionamento dependa do motor de combustão deve ser instalado um sistema eléctrico de capacidade idêntica ao inicial.

## 5 – POTENCIAL PARA A TRANSFORMAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

### Identificação de segmentos de veículos com maior potencial para a transformação



- Veículos com peso e cilindrada não muito elevados

Obrigam à instalação duma menor potência das baterias logo menor peso e menor custo inicial e de utilização;

- Veículos relativamente novos

Por disporem de um maior período de tempo para a amortização do investimento realizado na transformação.

- Veículos que percorrem grandes distâncias, acima de 50 000 km p/ano (casos típicos: táxis, rent-a-car).

- Os veículos a gasolina tem maior potencial de redução de consumo e de emissões que um veículo a gasóleo.

## Parque automóvel ligeiro com potencial para transformação

Marca	0 a 5 anos					5 a 10 anos				
	Gasolina		Gasóleo		Total	Gasolina		Gasóleo		Total
	Até 1000cc	>1000 cc a 1500cc	Até 1000cc	>1000 cc a 1500cc		Até 1000cc	>1000 cc a 1500cc	Até 1000cc	>1000 cc a 1500cc	
CHEVROLET	3283	6895	0	0	10178	0	0	0	0	0
CITROEN	6112	19956	0	12152	38220	2212	43352	0	9082	54646
DAEWOO	34	231	0	0	265	5830	3170	0	0	9000
FIAT	5	14560	0	16978	31543	1414	61068	0	2487	64969
FORD	0	17548	0	6735	24283	0	33668	0	3302	36970
HONDA	0	14899	0	0	14899	0	17208	0	0	17208
HYUNDAI	0	6515	0	2637	9152	3125	9748	0	3418	16291
KIA	1202	1433	0	1968	4603	88	2662	0	0	2750
LANCIA	0	734	0	2068	2802	0	3086	0	191	3277
MAZDA	0	5382	0	552	5934	0	3728	0	157	3885
MERCEDES-BENZ	0	4017	0	0	4017	0	2396	0	0	2396
MITSUBISHI	0	8943	0	2383	11326	0	11860	0	83	11943
NISSAN	584	4661	0	9061	14306	4482	10776	0	1307	16565
OPEL	670	23223	1	44576	68470	10175	65700	0	11506	87381
PEUGEOT	5337	17118	0	16448	38903	1466	63995	0	23125	88586
RENAULT	0	32671	0	83809	116480	1	82983	0	36553	119537
SEAT	31	22906	0	10293	33230	9042	17865	0	4770	31677
SKODA	0	7282	0	4960	12242	0	12353	0	1242	13595
SMART	9275	2303	4682	648	16908	4013	592	2635	47	7287
SUZUKI	349	2295	0	3934	6578	894	3229	0	658	4781
TOYOTA	13860	3091	0	27576	44527	18911	15960	0	2587	37458
VOLKSWAGEN	84	24859	0	6350	31293	17871	51570	0	11796	81237





O IMTT considera interessante o desenvolvimento de um programa que permita disponibilizar ao mercado planos modelos de transformação em veículos eléctricos que possuam um potencial de aplicação a um conjunto alargado de veículos.

Tendo por base a identificação de grupos de veículos com as mesmas características fundamentais pode ser definido um sistema (Kit) que seja válido para um determinado grupo de veículos.

- “Standartização” das transformações;
- Economias de escala;
- Redução do custo da transformação;
- Uniformização de procedimentos montagem;
- Maior garantia de qualidade e segurança da transformação

## 6 – INICIATIVAS E INCENTIVOS


O IMTT prevê apoiar projectos de desenvolvimento de tipos de transformação que possam vir a ser utilizados em conjuntos alargados de veículos;

Este apoio de carácter financeiro poderá ser concedido a entidades que demonstrem dispor de capacidade de investigação e tecnológica para o desenvolvimento destes projectos, Ex: Universidades, laboratórios etc;

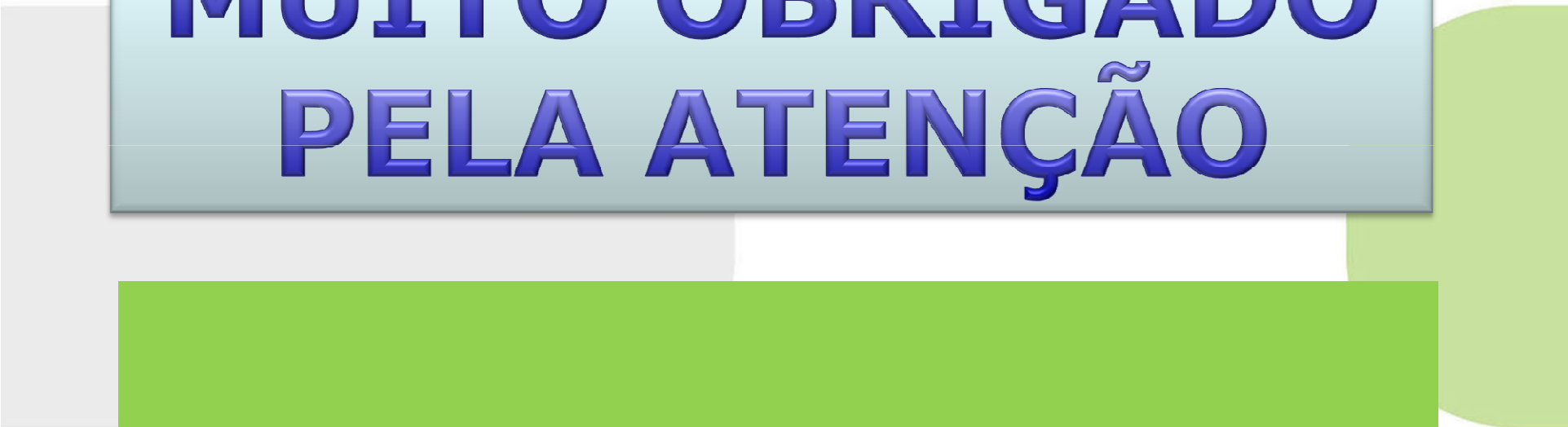
Os planos modelo desenvolvidos poderão após aprovação do IMTT, ser instalados por entidades técnicas reconhecidas para a conversão de veículos eléctricos.

## 7 - CONCLUSÃO

A introdução de veículos eléctricos vai obrigar a que sejam observadas as regras de segurança inerentes à tracção eléctrica de forma a poderem afirmar-se como um meio de transporte seguro e fiável e consequentemente podermos todos vir a usufruir dos benefícios ambientais e económicos que estes veículos certamente irão proporcionar.



**MUITO OBRIGADO  
PELA ATENÇÃO**



**iNTT**

Instituto da Mobilidade  
e dos Transportes Terrestres, I.P.