



## Veículos Eléctricos

Os veículos eléctricos, são encarados como uma solução possível e vantajosa, face ao contexto económico e ambiental, mundial! Temos que reduzir fortemente o consumo excessivo de combustíveis fósseis e a emissão de gases nocivos para a atmosfera.

O veículo eléctrico é um tipo de veículo que utiliza motores eléctricos. É composto por um sistema primário de energia, uma ou mais máquinas eléctricas e um sistema de accionamento e controle de velocidade ou binário.

Existem actualmente diversos tipos de veículos:

- **Veículos puramente eléctricos** – veículo que depende unicamente de energia eléctrica como fonte de tracção.

Exemplos:

- veículos eléctricos a bateria,
  - veículos eléctricos solares
  - veículos eléctricos que estão fisicamente ligados a uma rede de distribuição de energia (normalmente veículos de transporte colectivo).
- **Veículos Híbridos** - Os veículos que utilizam motores de combustão interna a gasolina, gasóleo, etanol etc, mas que também utilizam motores eléctricos em certos regimes de funcionamento são considerados veículos eléctricos híbridos. Os veículos híbridos emitem gases nocivos para a atmosfera embora em menor quantidade, uma vez que em certos regimes de funcionamento só o motor eléctrico se encontra em funcionamento. Noutros casos estão os dois em funcionamento tendo o motor eléctrico a função de ajudar o motor de combustão interna na produção de tracção, reduzindo assim o consumo de combustível e consequente emissão de poluentes para a atmosfera.
  - **Veículos Eléctricos com extensão de autonomia** - Os veículos eléctricos híbridos *plug-in*, ou veículos eléctricos com extensão de autonomia possuem motor de combustão interna auxiliar. Em funcionamento normal estes veículos são puramente eléctricos, mas o sistema de gestão de energia ao detectar a necessidade de recarregar as baterias liga o motor de combustão interna, que em geral é de baixa potência e económico e este através de um gerador eléctrico e de electrónica adicional (conversores/rectificadores AC/DC) recarrega as baterias do veículo permitindo assim estender a sua autonomia, embora consumindo combustível e emitindo gases nocivos para a atmosfera.
  - **Veículos a célula de combustível** - Existem ainda os veículos eléctricos a célula de combustível cujo desenvolvimento tem sofrido um forte investimento nos últimos anos mas que ainda se encontram em fase de estudo não existindo nenhum modelo disponível no mercado. A fonte de energia nestes veículos é o hidrogénio, combustível muito instável e que tem de ser armazenado em condições específicas, sendo este um dos factores que dificulta o desenvolvimento deste tipo de veículos.



## Veículo puramente eléctrico -Principio de funcionamento

### Motor

Existem diversos tipos de motores que podem ser usados em veículos eléctricos, essencialmente podem ser divididos em dois tipos: motores de corrente contínua (DC) e motores de corrente alternada (AC). Ambos têm vantagens e desvantagens, dependendo do tipo de veículo em que irão ser usados. Os motores podem ser montados de diversas formas no veículo, podemos ter tracção dianteira, tracção traseira, tracção às quatro-rodas e ainda podemos ter os motores montados directamente nas rodas. (*in-wheel mounted*).

### Sistema de Controlo

O sistema de controlo é o responsável por reger o funcionamento do motor ou motores, da bateria e da tracção do veículo. Actualmente são usados controladores Electrónicos, por serem muito flexíveis e de alta eficiência. Esses controladores são chamados "*choppers*" no caso do controlo de motores DC e inversores no caso de motores AC.

O sistema de controlo é também o responsável por controlar o funcionamento do motor durante a travagem regenerativa garantindo que o motor inverte a sua lógica de funcionamento passando a funcionar como gerador.

### Bateria

A bateria é o "depósito de combustível" dos veículos eléctricos, pois é onde a energia necessária para movimentar o motor se encontra armazenada. É também a componente mais crítica do veículo, ao longo dos anos diversos tipos de baterias têm vindo a ser desenvolvidas, mas apenas um pequeno número delas podem ser usadas em veículos eléctricos. As mais utilizadas são as de chumbo-ácido (*lead-acid*) e de níquel-cádmio (*nickelcadmium*).

Existem outros tipos de baterias em desenvolvimento, algumas cuja principal aplicação serão os veículos eléctricos, entre estas novas tecnologias estão os ultra-codensadores (*ultra-capacitors*) que se acredita irão permitir aumentar a autonomia dos veículos eléctricos.

As características mais importantes de uma bateria são:

- Energia específica (Wh/kg) alta □□ maior autonomia
- Densidade de energia (Wh/l) alta □□ menor espaço
- Potência específica (W/kg) alta □□ maior desempenho
- Ciclo de vida (# de recargas) alto □□ maior vida útil
- Tempo de recarga baixo □□ mais prática

Os requisitos mais importantes de uma bateria para que esta seja utilizada num veículo eléctrico são:

- • Habilidade de trabalhar no frio ou calor extremo
- • Pouca manutenção
- • Custo baixo
- • Universal (Substituição por outro modelo/fabricante)
- • Segurança
- • Adequação à aplicação



## **Sistema de Carga**

O sistema de carga tem de transformar a corrente alternada da rede eléctrica ou do alternador, em corrente contínua, e com a tensão correcta para recarregar as baterias. O volume e peso são aspectos importantes para os sistemas de carga construídos "on-board".

Normalmente é necessário recarregar diariamente as baterias, esta é uma das questões mais importantes relativamente aos veículos eléctricos pois a sua autonomia ainda é muito reduzida comparativamente com os veículos de motor de combustão. O tempo de recarga varia muito podendo ir de 2 a 16 horas.

Estão em desenvolvimento sistemas indutivos que permitem recarregar as baterias sem termos de recorrer a cabos de ligação. Estes sistemas serão mais práticos no caso de estarmos a recarregar o nosso veículo por exemplo durante o tempo que estamos estacionados num parque de estacionamento, pois não existe a necessidade da existência de tomadas e de que tenhamos de estar a ligar um cabo do veículo às mesmas.

## **Travagem regenerativa**

A travagem regenerativa utiliza o facto de um motor eléctrico poder funcionar como gerador. O motor eléctrico é usado como gerador durante a travagem do veículo e a saída produzida após convertida é usada para recarregar as baterias, em suma, o veículo devolve energia ao sistema. Durante a travagem as ligações do motor são alteradas de modo a que o motor sirva de gerador, o rotor passa a ser o indutor e o estator o induzido, o sistema de carga recebe a energia proveniente do estator e, após convertê-la, usa-a para recarregar as baterias

## **Comparação veículos eléctricos / veículos com motor combustão interna**

### **Custo de utilização**

Enquanto os veículos movidos a combustíveis fósseis podem chegar a consumos da ordem dos 3L /100km, os veículos eléctricos conseguem o equivalente a 1,5L/100km, com o custo aproximado de 2 a 4 cêntimos por quilómetro. Em contraste os veículos movidos a combustíveis fósseis custam entre 8 a 10 vezes mais por quilómetro. O custo total dos veículos eléctricos depende também do custo das baterias, do seu tipo e capacidade o que como já foi referido atrás determina a autonomia, o tempo de recarga e o tempo de vida das mesmas.

### **Custo de aquisição**

O custo inicial de um veículo puramente eléctrico pode ser mais elevado que um veículo tradicional movido através de um motor de combustão interna, no entanto esta diferença é facilmente recuperada com a economia em termos energéticos.

Em alguns países existe legislação que favorece os proprietários de veículos eléctricos beneficiando estes da redução dos impostos quer no acto de compra e durante o tempo de vida do veículo.

Actualmente existe muito cepticismo á volta dos veículos eléctricos, principalmente relacionado com o tempo de vida das baterias, o que leva a que estes desvalorizem



mais rapidamente que os veículos com motor de combustão interna.

### **Eficiência energética e emissões de dióxido de carbono**

Os veículos eléctricos utilizam tipicamente entre 0.1 a 0.23 KW/h por quilómetro. Aproximadamente metade deste consumo é derivado da ineficiência de carga das baterias. A media de consumo de um veículo a gasolina nos EUA é de 10,2 L/km o que é equivalente a 0,98KW/h por quilómetro, um híbrido em média consome 0,32KW/h por quilómetro (considerando 8,0 KW/h por litro de gasolina), o que evidencia que os veículos híbridos são mais eficientes que os veículos a gasolina, e que os veículos puramente eléctricos são ainda mais eficientes.

A geração de electricidade e a produção de gasolina e gasóleo (entre outros) são diferentes categorias de economia energética, com diferentes ineficiências e danos Ambientais. Os veículos eléctricos, dependendo da fonte de energia da energia eléctrica que foi usada para os carregar, produzem entre 55 e 99,9% menos emissões de CO2.

### **Manutenção**

Os veículos eléctricos que usam motores AC ou motores DC *brushless* têm menos partes que necessitem de manutenção. Em oposição um veículo de motor de combustão interna têm muitas peças mecânicas e eléctricas que necessitam de manutenção regular.

Ambos os tipos podem usar travagem regenerativa, o que reduz significativamente o desgaste e substituição dos travões de fricção.

### **Vantagens e desvantagens dos veículos eléctricos**

- Redução do ruído
- Menor consumo
- Eficientes a qualquer velocidade
- Arranque suave
- Dispensa embraiagem e caixa de velocidades
- Travagem regenerativa

### **Desvantagens**

- Autonomia limitada
- Velocidade limitada em alguns casos
- Problemas das baterias

**Artigo escrito por:** Engenheira Sílvia Chambel

**Data:** 13/10/2008

Semanalmente teremos novos artigos, cujos conteúdos, gráficos, imagens, referências, serão sempre da responsabilidade dos autores.

Você poderá participar enviando-nos ideias ou assuntos que gostaria de ver aqui.

**PRESERVAR E PROTEGER O AMBIENTE È UMA MISSÃO UNIVERSAL!**

<http://www.ideiasambientais.com.pt>