

ANEXO 02- EXEMPLO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS HÍBRIDOS

## Conteúdo

1	Exemplo de Veículos eléctricos Híbridos.....	124
1.1	Exemplo de Híbrido Paralelo.....	124
1.1.1	“Toyota Hybrid System II” .....	124
1.2	Exemplo de Veículo híbrido Serie .....	130
2	Obras Citadas .....	132

## 1 Exemplo de Veículos eléctricos Híbridos

### 1.1 Exemplo de Híbrido Paralelo

#### 1.1.1 “Toyota Hybrid System II”



**Ilustração 1 - Toyota Hybrid System II (1)**

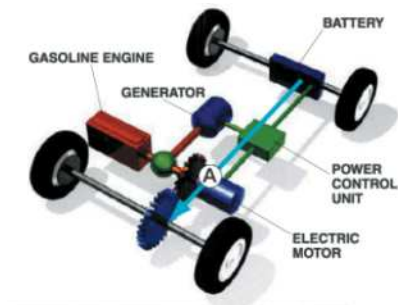
Este sistema é uma optimização do anterior sistema híbrido da Toyota, esta optimização teve como principal objectivo melhorar a eficiência do veículo e performances.

De acordo com as informações disponibilizadas pela marca este sistema tem uma eficiência de 37%. do depósito até à roda, conseguido à custa do maior aproveitamento da energia gerada na desaceleração. Tendo também um aumento de performances graças à utilização de um sistema a trabalhar a 500 V, em vez dos anteriores a 270 V.

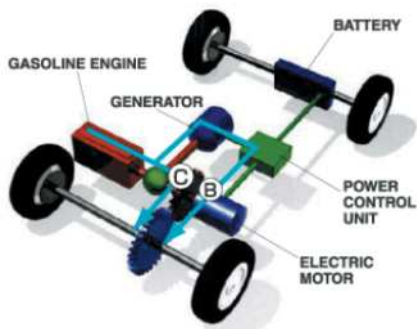
### **1.1.1.1 Princípio de funcionamento**

#### *1 Arranque e baixas a medias velocidades*

Durante o arranque, o motor eléctrico transmite a potência ao veículo para compensar o baixo rendimento do motor de combustão interna. Também durante as baixas e medias velocidades o veículo trabalha só com o motor eléctrico

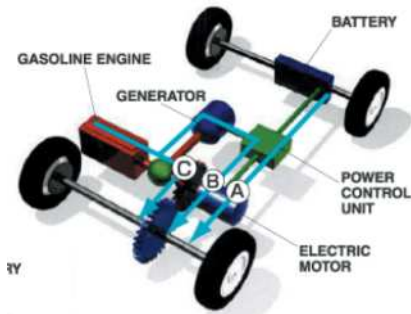


#### *2- Condução em condições Normais*



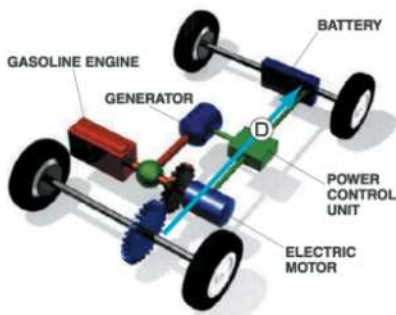
Neste sistema o motor de combustão transmite potência directamente para as rodas, mas também irá alimentar o gerador que alimenta o motor eléctrico, tendo a função de maximizar a eficiência do veículo.

### 3 – Acelerações



Aqui é pedida energia às baterias para melhorar as acelerações

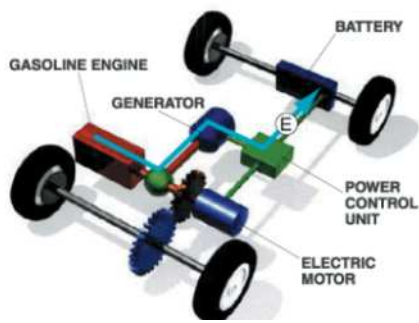
### 4- Desacelerações ou travagens



Quando existem desacelerações o motor eléctrico trabalha com o gerador recarregando as baterias

### 5- Carregamento de Baterias

O carregamento, como atrás referido, pode ser feito através de travagem regenerativa ou com o motor a trabalhar carregando o veículo através do gerador



### 6- Paragem do motor

O motor de combustão pára automaticamente quando não lhe é pedida potência.

#### 1.1.1.2 Sistema eléctrico

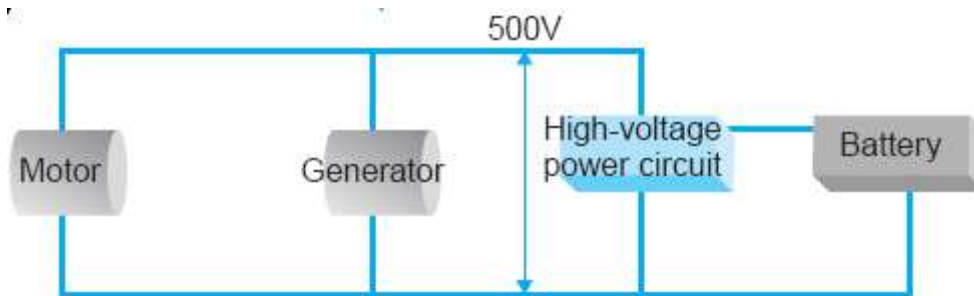


Ilustração 2- Esquema Eléctrico (1)

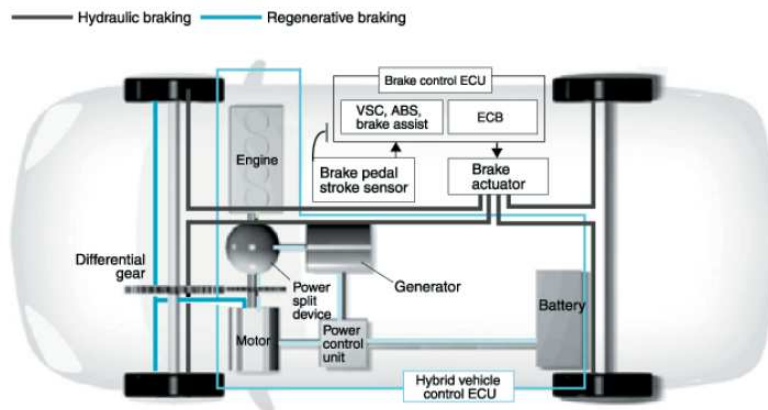
Este veículo utiliza um sistema a trabalhar a 500V (como esquematizado na figura a cima), que é considerado um sistema de alta voltagem. A marca passou de um sistema de 274V para um de 500V, de forma a aumentar a eficiência do veículo, porque aumentando a tensão está a reduzir a corrente, que por sua vez reduz as perdas eléctricas.

O motor utilizado é um motor síncrono de corrente alternada de 50 kW. O gerador é também síncrono, rodando a altas rotações (de 6500 a 10000 rpm), esta elevada rotação aumenta significativamente o fornecimento de energia, melhorando a aceleração e conseqüente desempenho, na baixa e media velocidade do veículo.

#### 1.1.1.3 Unidade de controlo

A unidade de controlo contém um conversor que converte a corrente contínua vinda das baterias em corrente alternada para alimentar os motores.

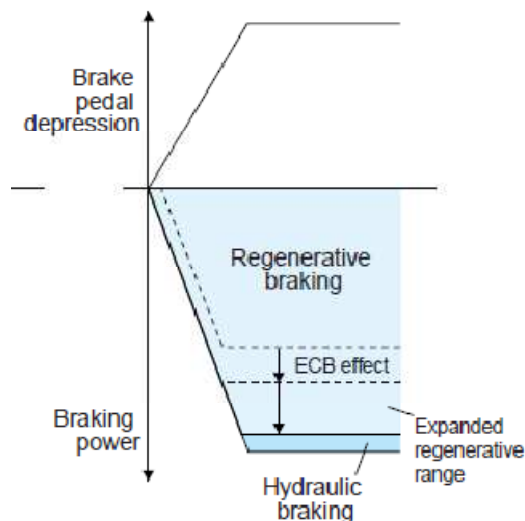
**1.1.1.4 Recuperação de energia**



**Ilustração 3- Sistema de recuperação de energia(1)**

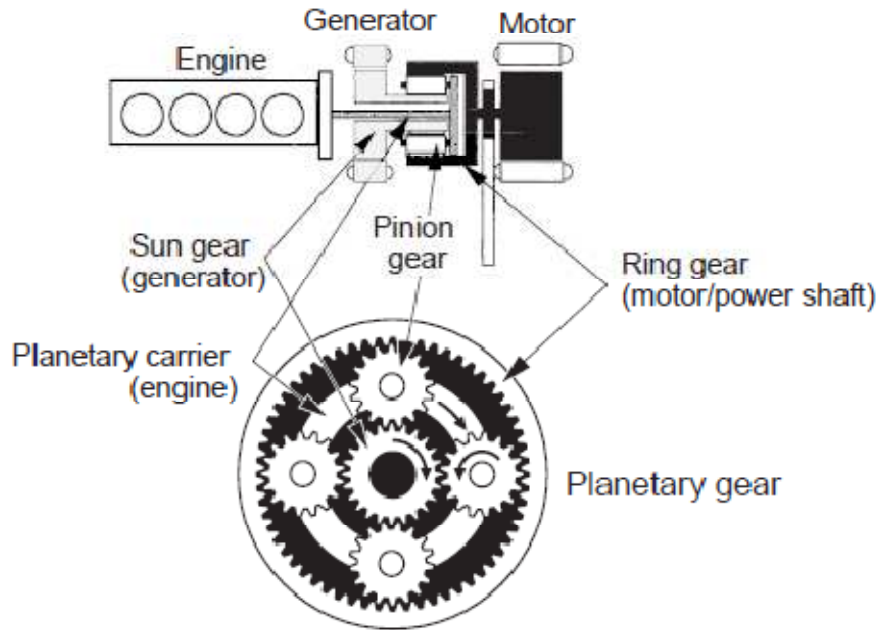
Durante a desaceleração, quando accionado o pedal de travão, a Unidade de Controlo ECU realiza a inversão do motor para trabalhar como gerado aproveitando a energia cinética do veículo, transformando-a em energia eléctrica para carregar as baterias. Ao mesmo tempo controla o sistema hidráulico de travagem que auxilia o motor durante a travagem.

Na imagem seguinte verificamos que este veículo maximiza ao máximo a utilização do motor com gerador durante a travagem. (1)



**Ilustração 4- Esquema de desaceleração (1)**

**1.1.1.5 Transmissão Híbrida**



**Ilustração 5- Power Soplit híbrid Transmission (1)**

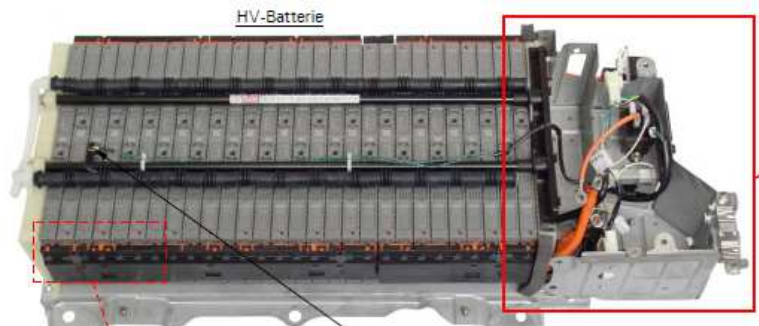
A transmissão híbrida variável contínua controlada electricamente. Controla a potência vinda do motor eléctrico, do gerador e do motor de combustão interna.

Este dispositivo é chamado de “Power Split Device”. Podendo utilizar o motor eléctrico, o gerador e o motor de combustão interna a rotações diferentes, sendo que o motor eléctrico também consegue funcionar como motor de arranque.

Este funciona como motor de tracção fazendo girar o anel exterior (Ring gear), que irá fazer rodar as 4 engrenagens que vão transmitir potência às rodas. Quando motor de combustão interna entra em funcionamento as quatro engrenagens vão adquirir, para além do movimento de rotação em torno do eixo de cada uma, vão rodar as quatro em torno do veio das rodas. No sistema em funcionamento a rotação do gerador vai estar dependente da rotação do motor de combustão interna e do motor eléctrico. (1)

### **1.1.1.6 Bateria**

É uma bateria de Nikel de hidretos metálicos (NI-MH battery) de 201,6 V (1,2 V x 6 blocos x 28 elementos)



**Ilustração 6 - Bateria Toyota Prius (1)**

## **1.2 Exemplo de Veículo híbrido Serie**

O “Opel Ampera” e o seu irmão “Chevrolet Volt” podem atenuar o problema das autonomias reduzidas, anunciando autonomias superiores a 500 km. Para tal recorre a um conjunto de baterias que lhe permitem circular num modo 100% eléctrico durante cerca de 60 km, valor que a Opel julga ser suficiente para o habitual trajecto casa-trabalho-casa. No caso de a viagem ser maior o motor de combustão interna irá encarregar-se de manter a carga mínima, para manter a locomoção. O motor de combustão Interna não serve para carregar totalmente as baterias, já que isso iria desvirtuar o princípio de utilização de um carro eléctrico. (2)

A ideia é manter a carga das baterias num mínimo utilizável e, ao chegar ao destino, ligar o “Ampera” à rede e carregar as baterias. O motor de combustão interna é optimizado para trabalhar a uma velocidade de rotação constante, tendo uma melhor rendimento energético. Tendo apenas um consumo de 1.6 l / 100 km.



**Ilustração 7- OPEL Ampera (2)**

## 2 Obras Citadas

1. **Toyota.** TOYOTA HYBRID SYSTEM. 04 de 2003.
2. **Opel.** OPEL-AMPERA. [Online] 2010. <http://www.opel-ampera.com/english/>.
3. **foco, Auto.** Opel Ampera. *nº104*. s.l. : Auto foco, 2010.