



# LOQ4264

## ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE

Professor Dr. José Eduardo Holler Branco



# AULA VIII

## PRINCIPAIS TIPOS DE MOTORIZAÇÃO

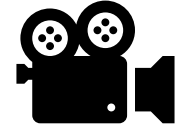


Escola de Engenharia de Lorena  
**Universidade de São Paulo**



# MOTORES A COMBUSTÃO

# MOTORES A COMBUSTÃO



## Ciclo Otto

- Combustão ativada por uma faísca elétrica
- Nikolaus August Otto (1876)
- Variantes do Ciclo Otto: Ciclo Atickson, Ciclo Miller, Ciclo Budack

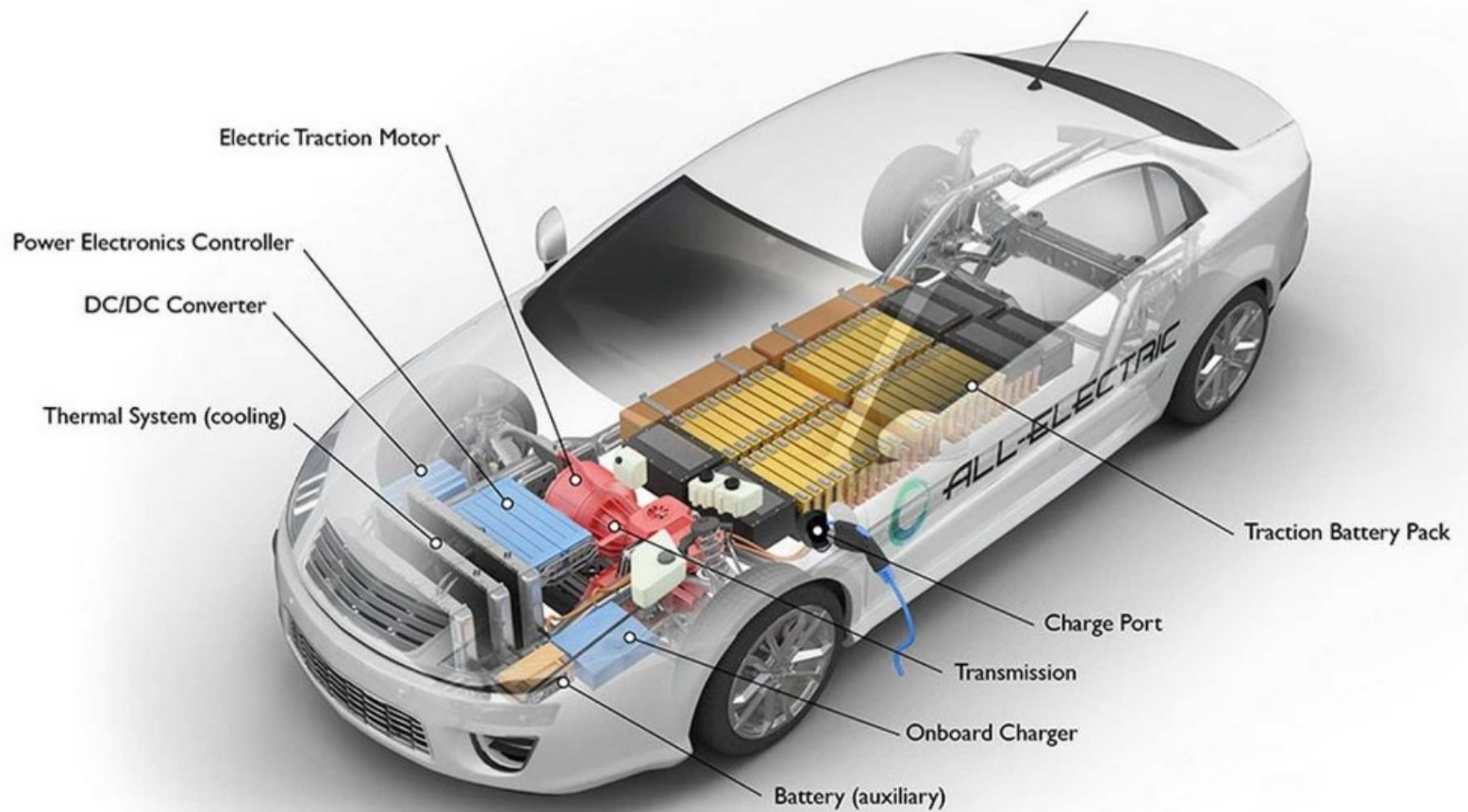
## Ciclo Diesel

- Combustão ativada pela compressão de uma mistura de ar + combustível
- Rudolf Diesel (1957): podia consumir derivados de petróleo, óleos vegetais e até pó de carvão

## O Ciclo Skyactiv-X

- Tecnologia nova que pretende unir as características do Ciclo Otto & Ciclo Diesel
- Combustão ativada por uma faísca elétrica em uma mistura de ar + combustível em estado de elevada compressão
- Jonas Hesselman (1925)

# CARRO ELÉTRICO

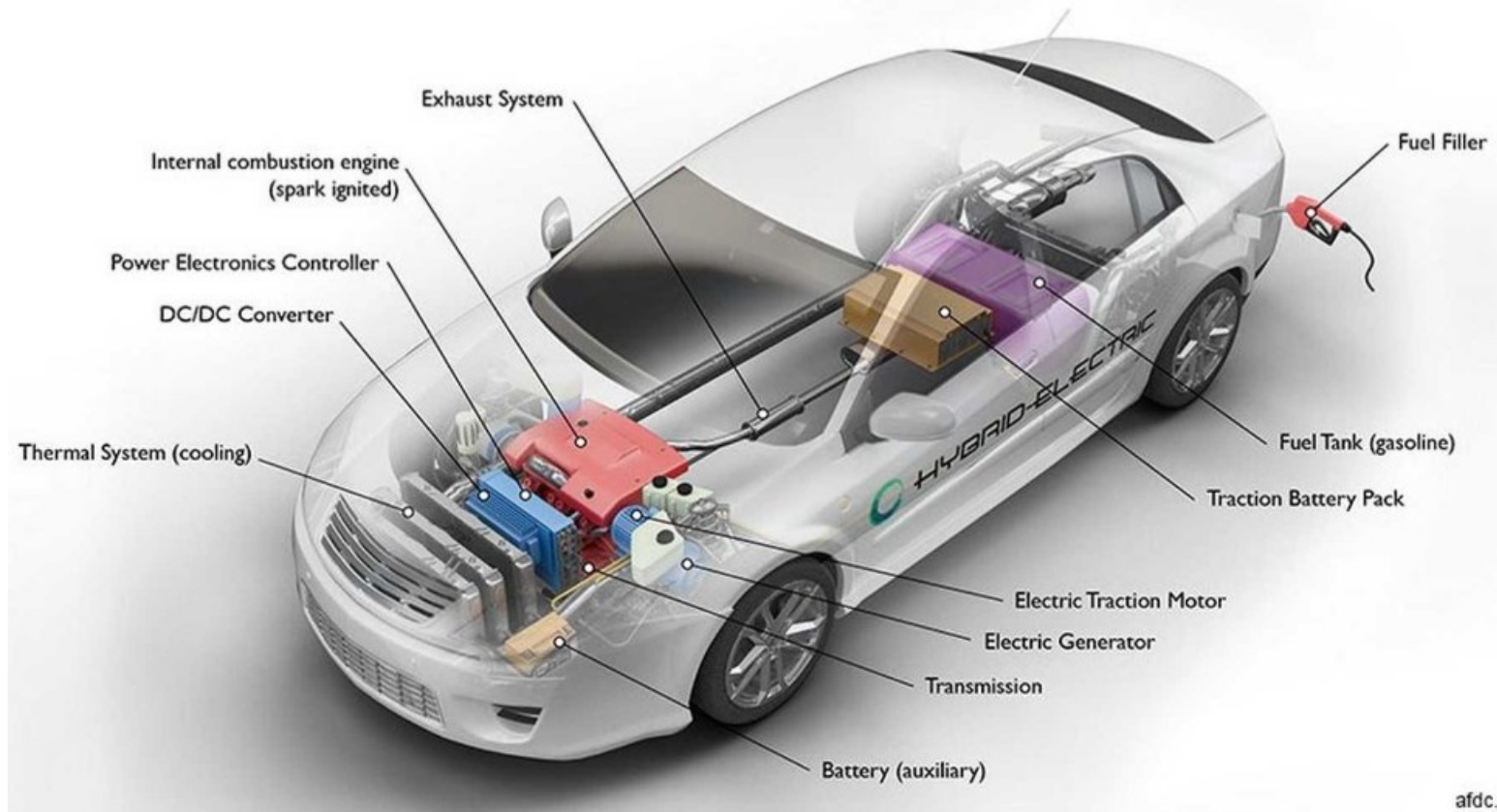


afdc.energy.gov

® afdc.energy.gov

# CARRO HÍBRIDO

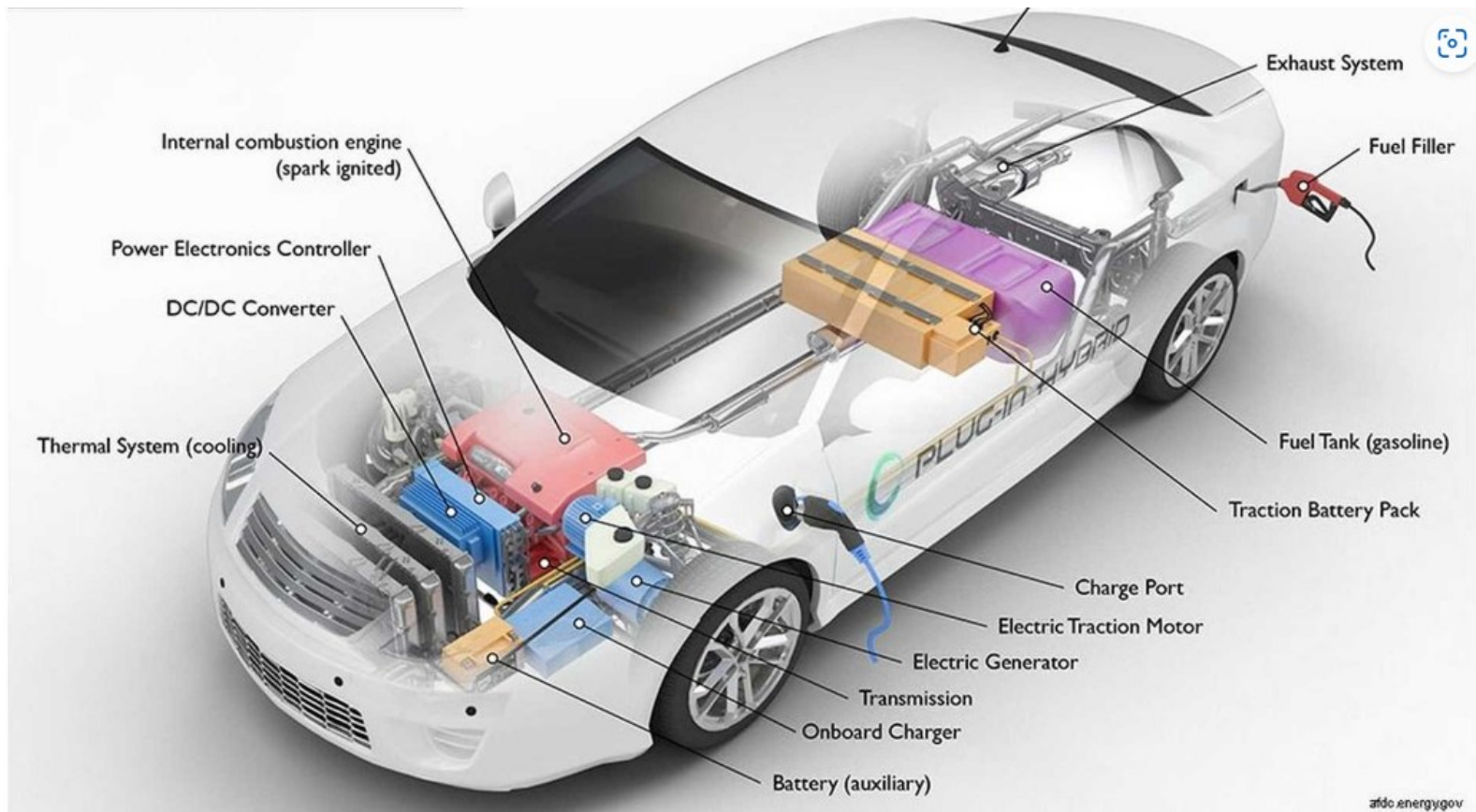
## Hybrid Electric Vehicle



afdc.energy.gov

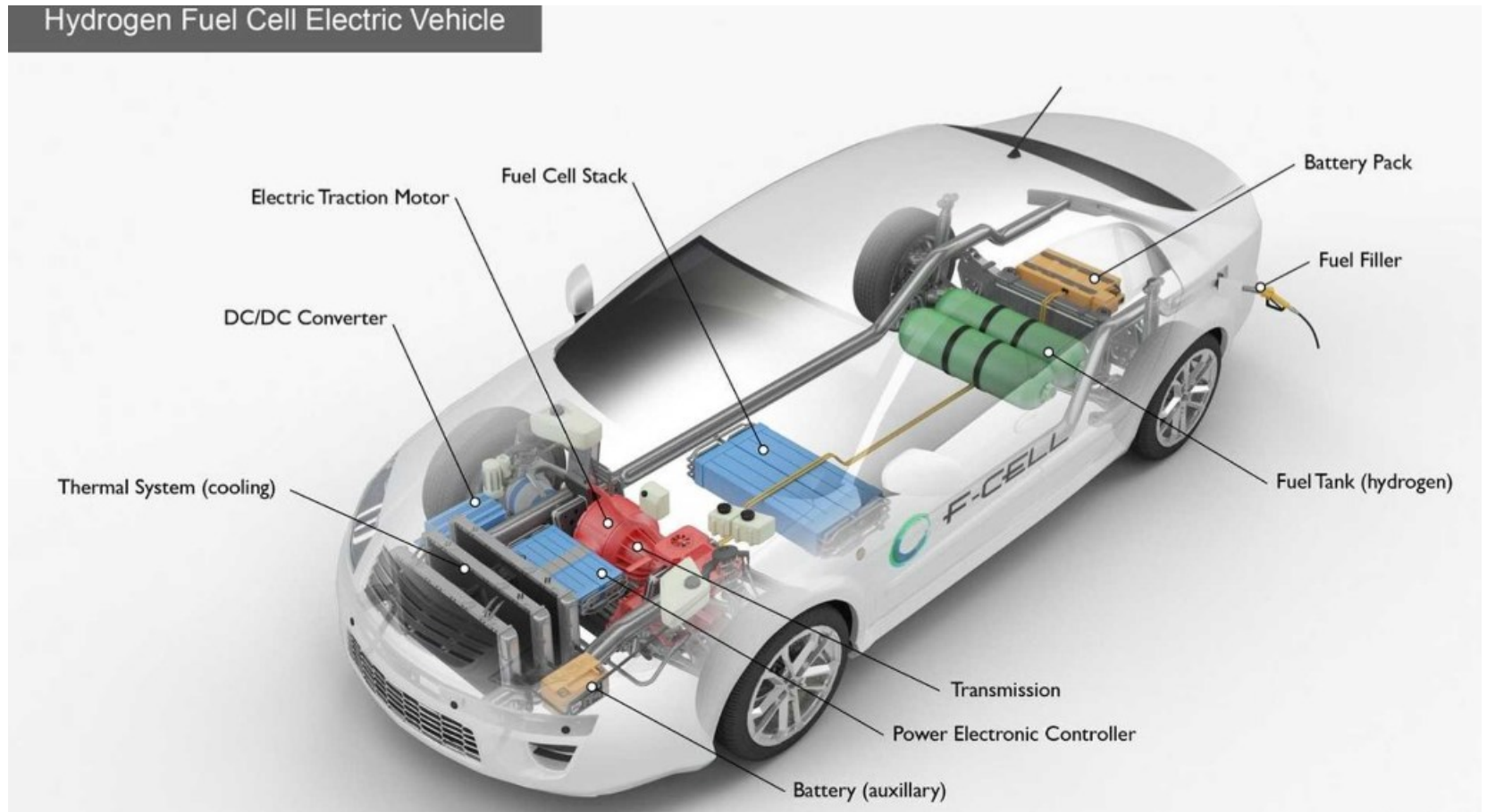
® afdc.energy.gov

# CARRO HÍBRIDO *PLUG-IN*

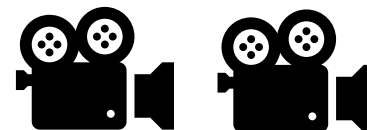


# CARRO A CÉLULA DE COMBUSTÍVEL

Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle



# TECNOLOGIAS NOVAS



## Movidos a bateria elétrica com recarga em uma tomada

- Motores elétricos abastecidos por bateria com recarga em tomadas
- Mais indicado para carros mais leves e viagens curtas
- Necessário investimentos em pontos de recarga próximo às rodovias
- O abastecimento de um grande número de veículos nos pontos de recarga podem causar pico de demanda e sobrecarregar as redes elétricas
- A capacidade de reduzir GEE depende da fonte da energia elétrica

## Híbridos *plug-in*

- Possuem baterias que podem ser recarregadas na tomada ou por meio de um pequeno motor a combustão interna que gera energia elétrica para a bateria, mas também faz a função de motorização
- Indicado para altas quilometragens
- A capacidade de reduzir GEE depende da fonte da energia elétrica utilizada e dos combustíveis que abastecem o motor a combustão

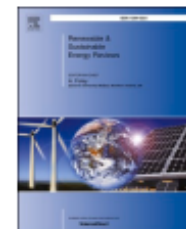
## Célula a combustível a hidrogênio

- O hidrogênio passa pela célula a combustível, sofre reação com o oxigênio e cria um diferencial de potencial que gera energia elétrica para o motor
- O hidrogênio ainda é um combustível caro pois demanda muita energia para sua produção, e apresenta grande dificuldades para transporte em longas distâncias e armazenamento
- A capacidade de reduzir GEE depende da fonte da energia utilizada na produção de hidrogênio



Contents lists available at ScienceDirect

# Renewable and Sustainable Energy Reviews

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/rser](http://www.elsevier.com/locate/rser)

## Assessing greenhouse gas emissions and costs of Brazilian light-duty vehicles

José Eduardo Holler Branco<sup>a,\*</sup>, Fernando Vinícius da Rocha<sup>b</sup>, Thiago Guilherme Péra<sup>c</sup>,  
Fernando Pauli de Bastiani<sup>c</sup>, Daniela Bacchi Bartholomeu<sup>c</sup>, Everton Lima Costa<sup>c</sup>,  
Isaias Grilo Junior<sup>a</sup>

<sup>a</sup> University of São Paulo, School of Engineering of Lorena, Estrada municipal do Campinho, N° 100, CEP: 12.602-810, Lorena/SP, Brazil

<sup>b</sup> University of São Paulo, School of Veterinary Medicine and Animal Science, Av. Duque de Caxias Norte, 225 – CEP: 13635-900, Pirassununga/SP, Brazil

<sup>c</sup> University of São Paulo, Luiz de Queiroz College of Agriculture, Av. Pádua Dias, 11 – CEP: 13418-900, Piracicaba/SP, Brazil