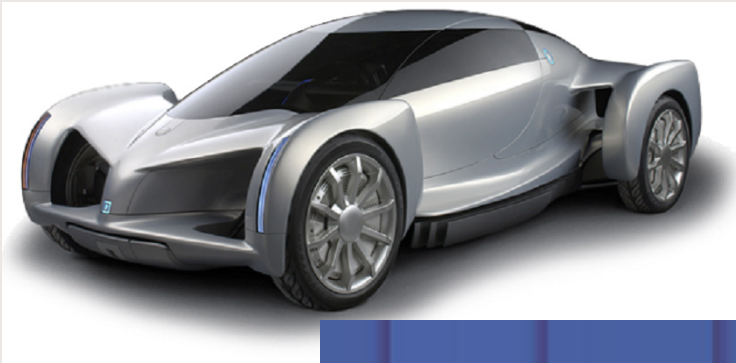


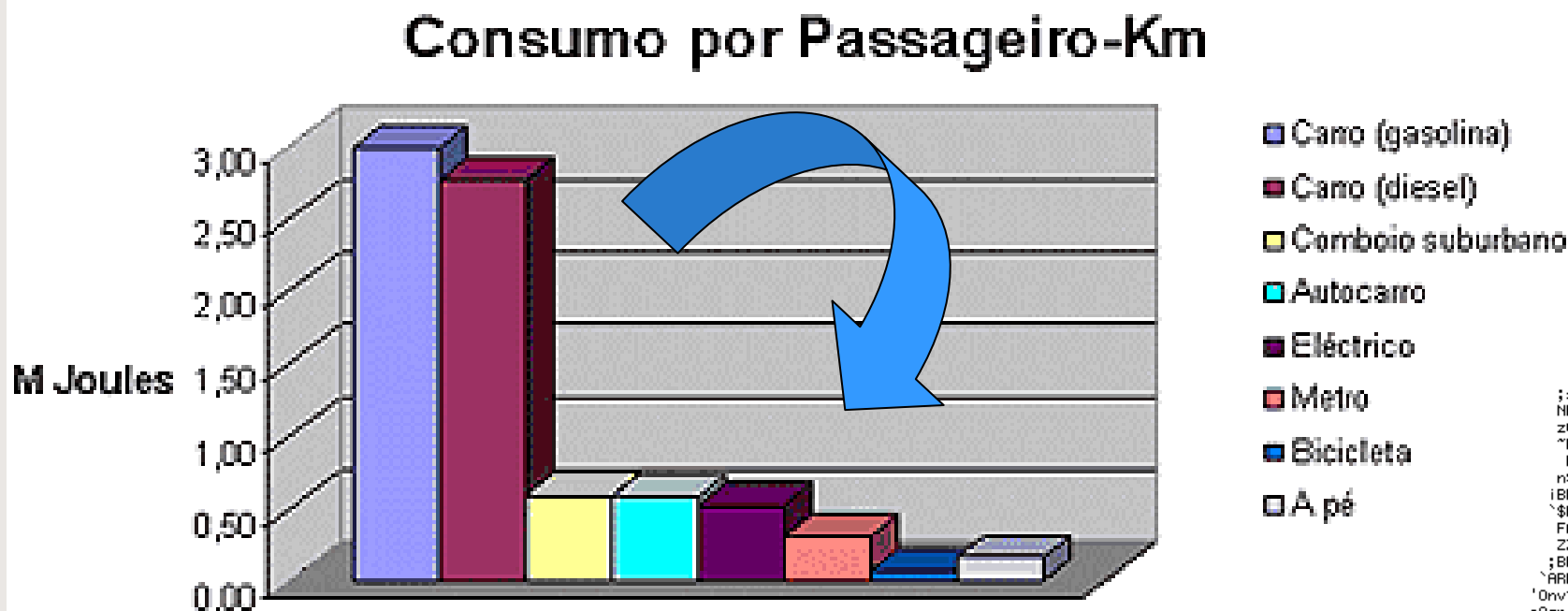
Veículos Alternativos



Tiago Lopes Farias
Instituto Superior Técnico
PORTUGAL



- Taxa de motorização (veículos por mil habitantes) vai continuar a crescer
- Mobilidade rodoviária (passag. x kms) duplicará em 2010 (face a 1995)
- Energia necessária para transportar um passageiro num quilómetro?



```

      ^ ^
      .001. ^
      u$0N=1
      z00BRI
      |. = ^
      ; < ^
      NRX ^ = ^
      z0C ^ CX ^
      "00s ^ ^
      00$H ^
      n$0=XN; ^
      iBBB0vU1= ^
      ^000C0Rn ^vui
      FAHZUq~ ^
      ZZUFA0FI ^
      ;BRHv n$U ^
      ^RRNI ^0si
      '0nv ^ 01.
      c0qr ^ 01.
      aUU ^ ul
      ^RO- ^
      n1 ^ = ^
      ^ ^

```

- Protocolo de Quioto
- Dependência do petróleo
- Emissões de poluentes
- Congestionamento / ocupação do solo



Soluções Alternativas: procuram-se!

Quais as Opções?

→ **Eficiência**

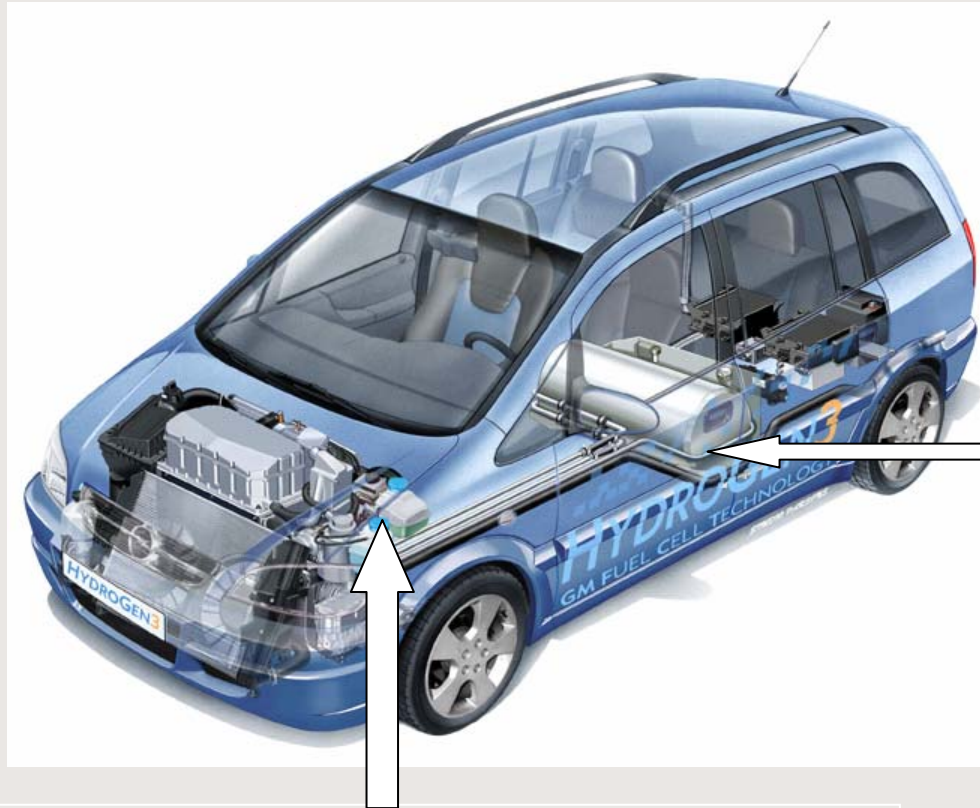


→ **Combustível**



→ **Tecnologia de propulsão**





- **Sistemas de propulsão alternativos**
 - Híbridos, eléctricos...
 - Pilhas de combustível?

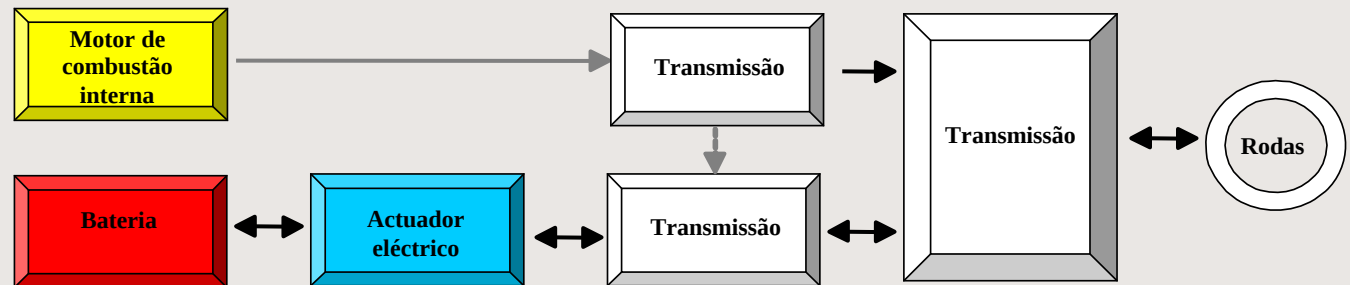
- **Combustíveis alternativos**
 - Etanol
 - BioDiesel
 - Gás Natural
 - Hidrogénio?



- veículos eléctricos alimentados a partir de baterias



- veículos com sistemas híbridos



- sistemas baseados em pilhas de combustível

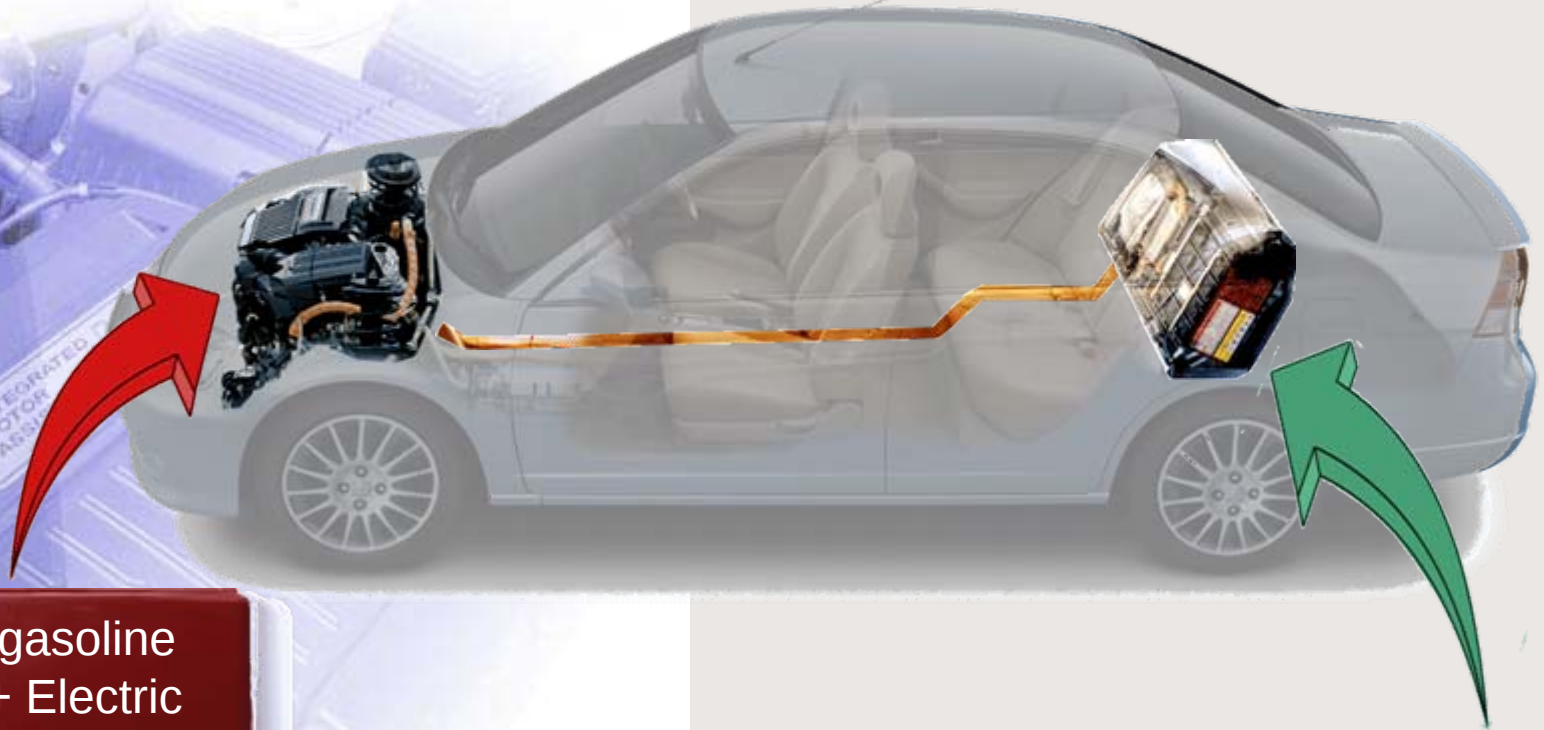


IMA In Operation



CIVIC IMA Layout

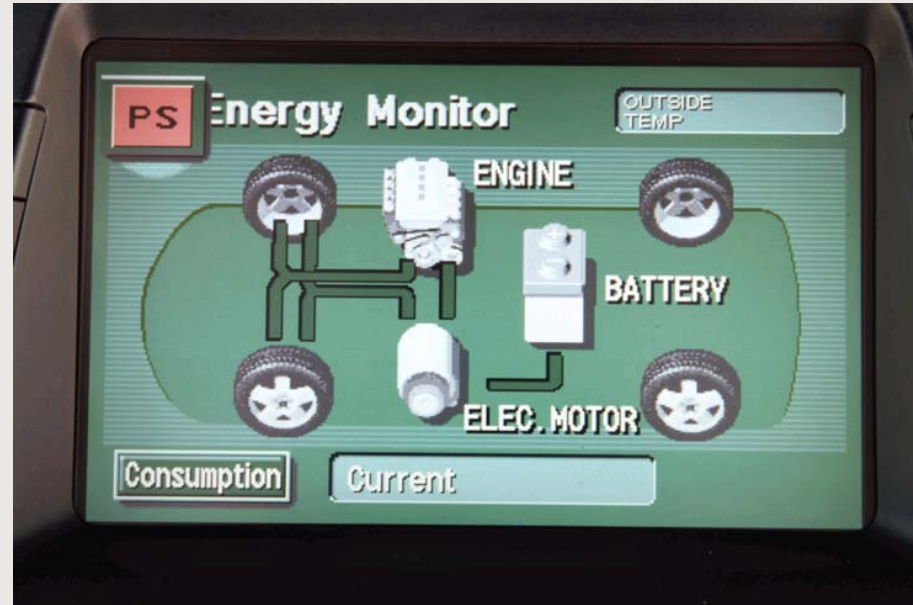
- Travagem regenerativa
- Motor CI em regime otimizado



- 1.3 litre gasoline engine + Electric motor
- 5 Speed Manual Transmission

- Intelligent Power Drive Unit
- Ni-MH Battery

Toyota Prius



- Travagem regenerativa
- Motor CI em regime optimizado
- Possibilidade de 100% eléctrico

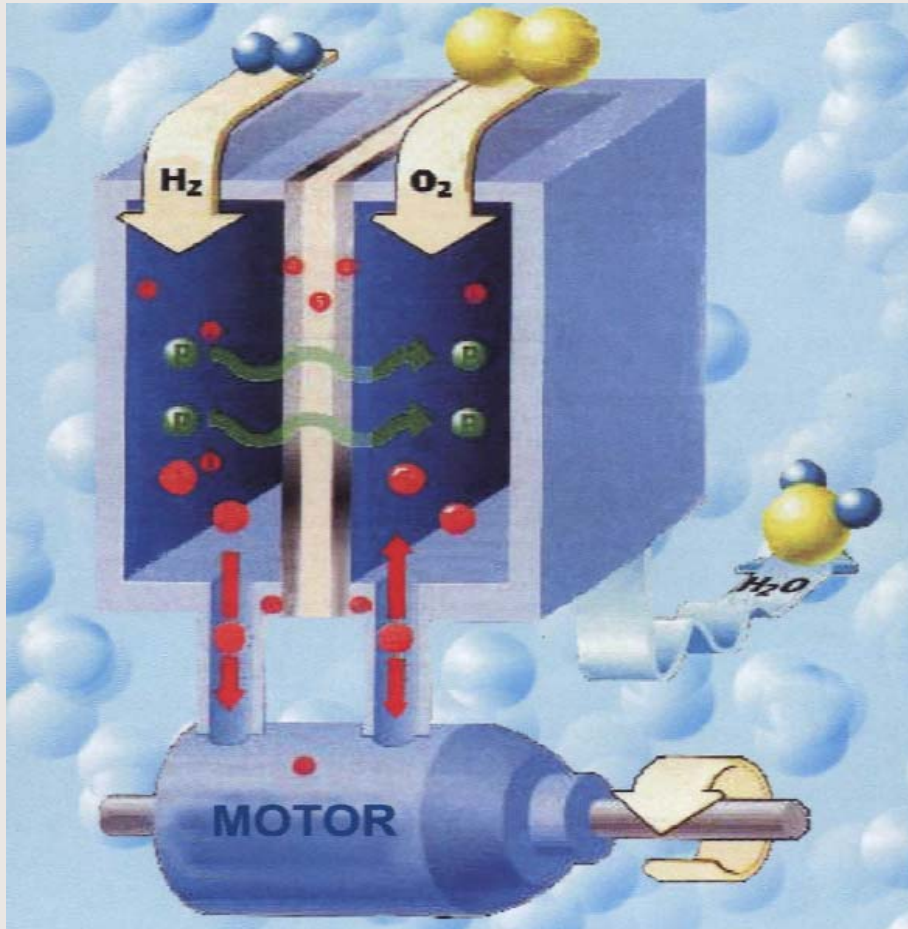


Hidrogénio e pilhas de combustível



Fotografia de: Armindo Cerqueira

Funcionamento de uma pilha de Combustível



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Cada célula: 0,5 - 1 V
- Intensidade: 0,3 - 1 A cm²
- Potência 0,3-0,5 W/cm²

MODULAR

- Mais área...mais intensidade
- mais células...mais voltagem

Eficiência Superior

- Diesel: 20-30 %
- Gasolina: 15-25 %
- Pilha: 30-50%

A família NECAR da Daimler Chrysler



Necar 1 (1994)



Necar 2 (1996)



Necar 3 (1997; CH₃OH)



Necar 4 (1999)

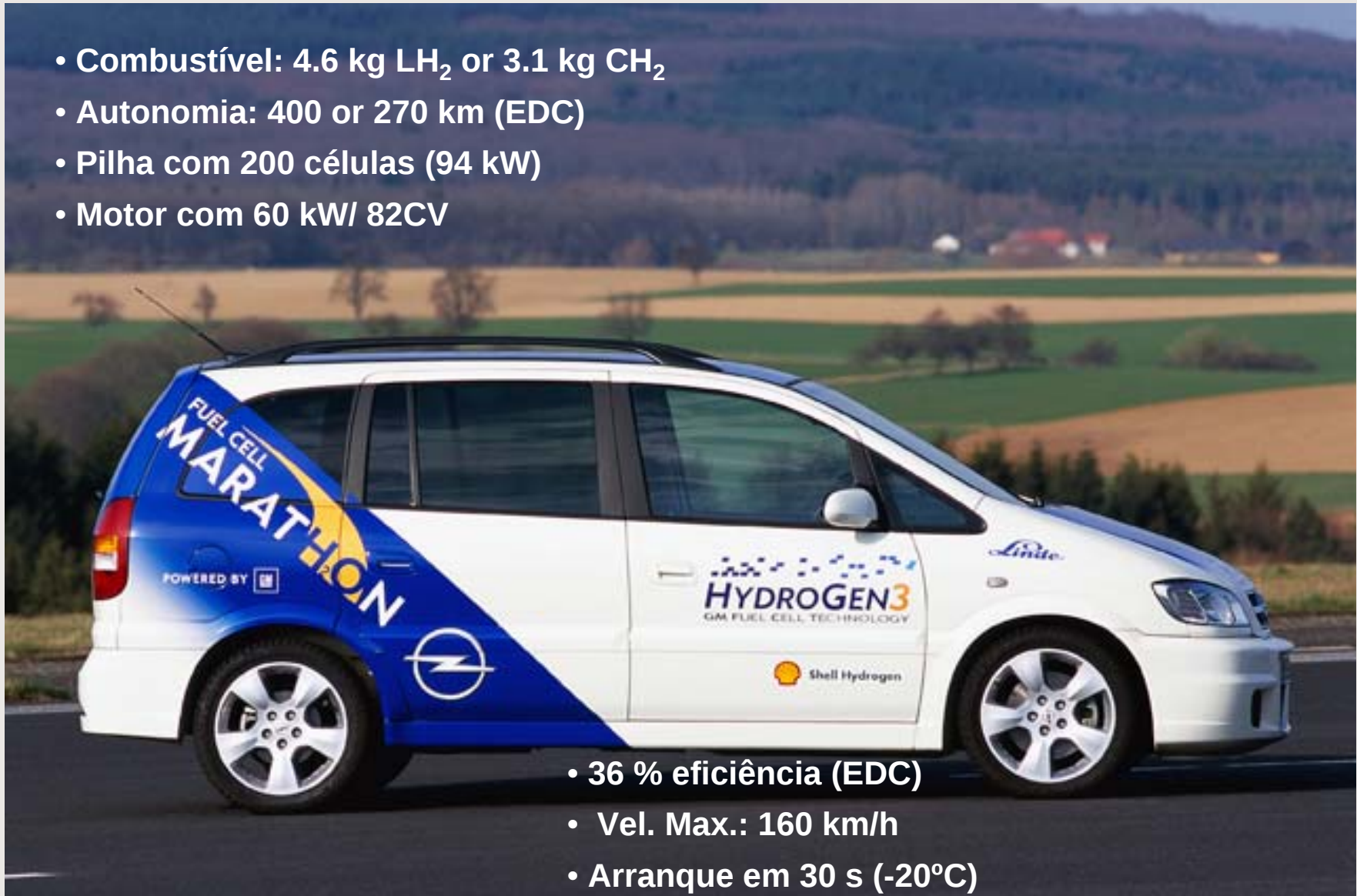


**Necar 5 e Jeep Commander
(2000; CH₃OH)**



Opel Hydrogen 3

- Combustível: 4.6 kg LH_2 or 3.1 kg CH_2
- Autonomia: 400 or 270 km (EDC)
- Pilha com 200 células (94 kW)
- Motor com 60 kW/ 82CV



- 36 % eficiência (EDC)
- Vel. Max.: 160 km/h
- Arranque em 30 s (-20°C)

Toyota FCHV – 4 (hybrid)



BMW 7series (V12 Otto @ H2)



Ford FCV



Honda FCX



Projecto “CUTE - Clean Urban Transport for Europe”

Objectivo:

- Construção e implementação de uma frota de autocarros urbanos a pila de combustível assim como da infra-estrutura de produção e abastecimento de H_2 .

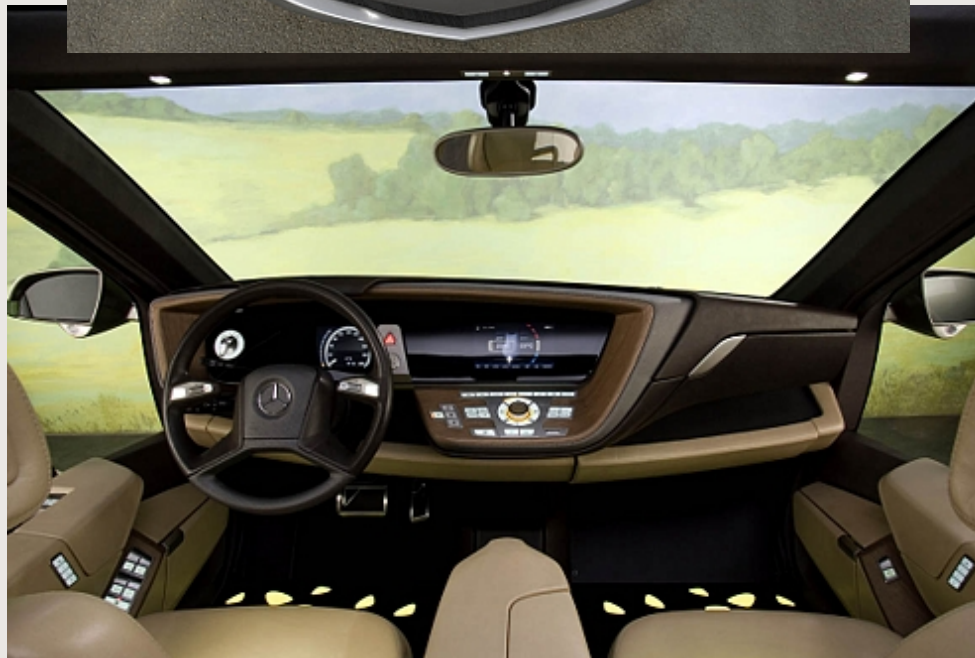


Fotografia de: Armino Cerqueira

Honda FCX Concept



Mercedes F600 Hygenius



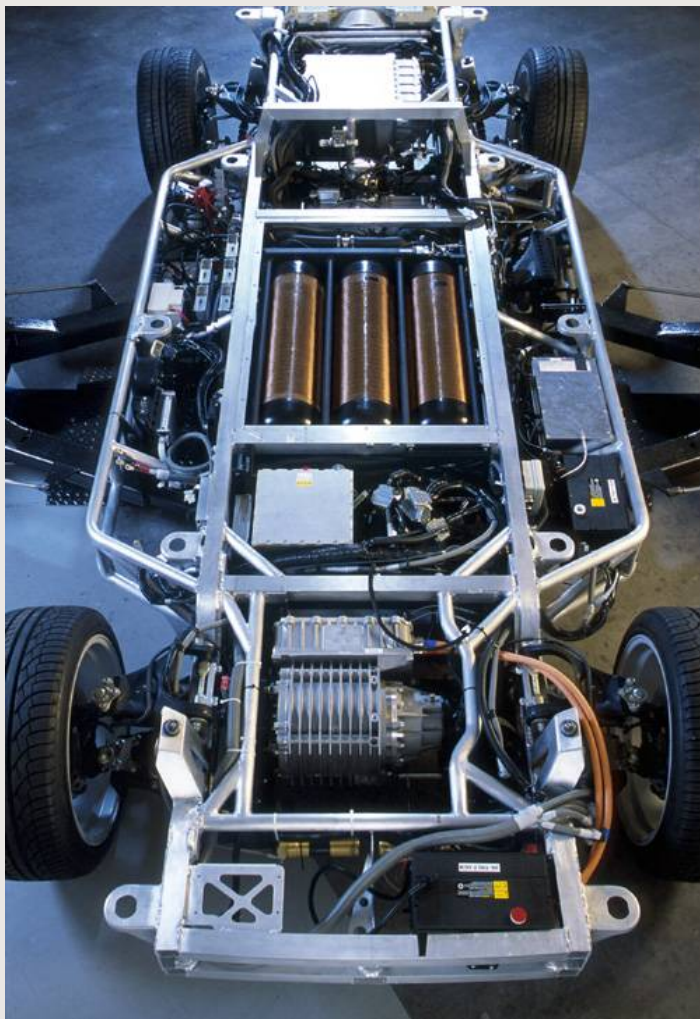
Toyota Fine-X Concept



HUMMER H2 COMBUSTÃO INTERNA



Hy-wire (General Motors)



GM Sequel

- Custo da pilha: 10 x preço de motor c. Interna
- Custo de componentes
- Fiabilidade
- Aceitação social
- Arranque a frio
-



- Combustível ideal: hidrogénio
 - Produção
 - Armazenamento
 - Abastecimento
 - Custo
- ...



Veículos Alternativos



Tiago Lopes Farias
Instituto Superior Técnico
PORTUGAL

