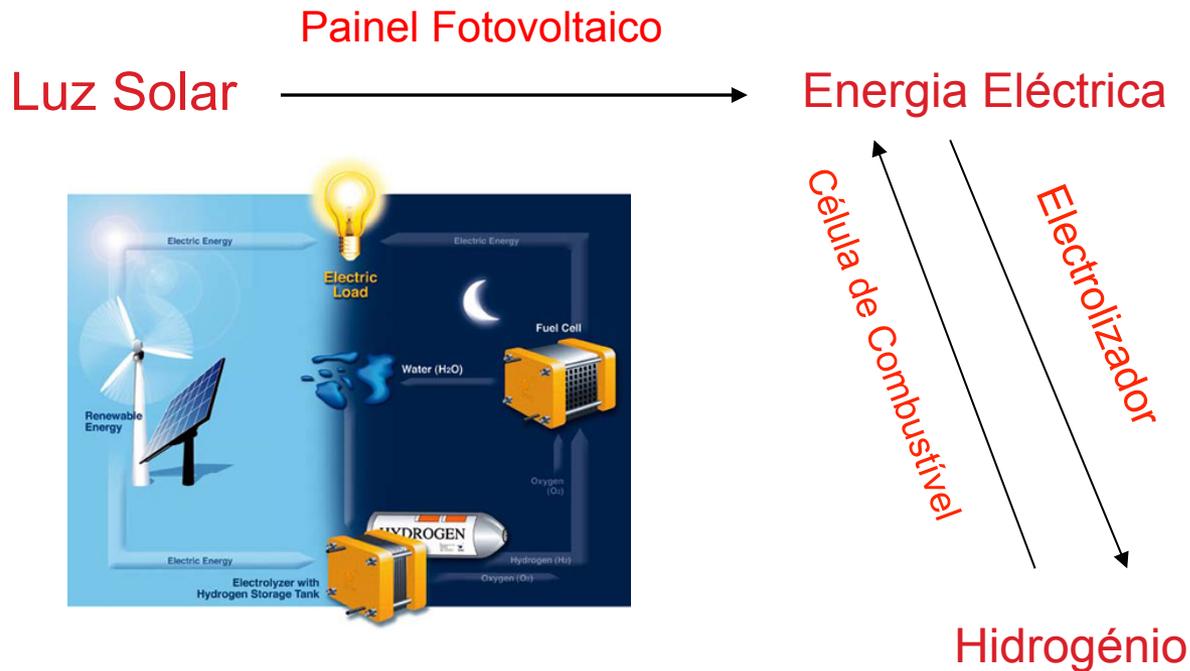


# Produção e utilização de $H_2$ para células de combustível

Bárbara Mota  
Dinis Assis  
Francisco Brito  
Mariana Gaspar  
Miguel Gomes

# Objectivo

- ▶ Produção de energia eléctrica através de fontes de energia natural.



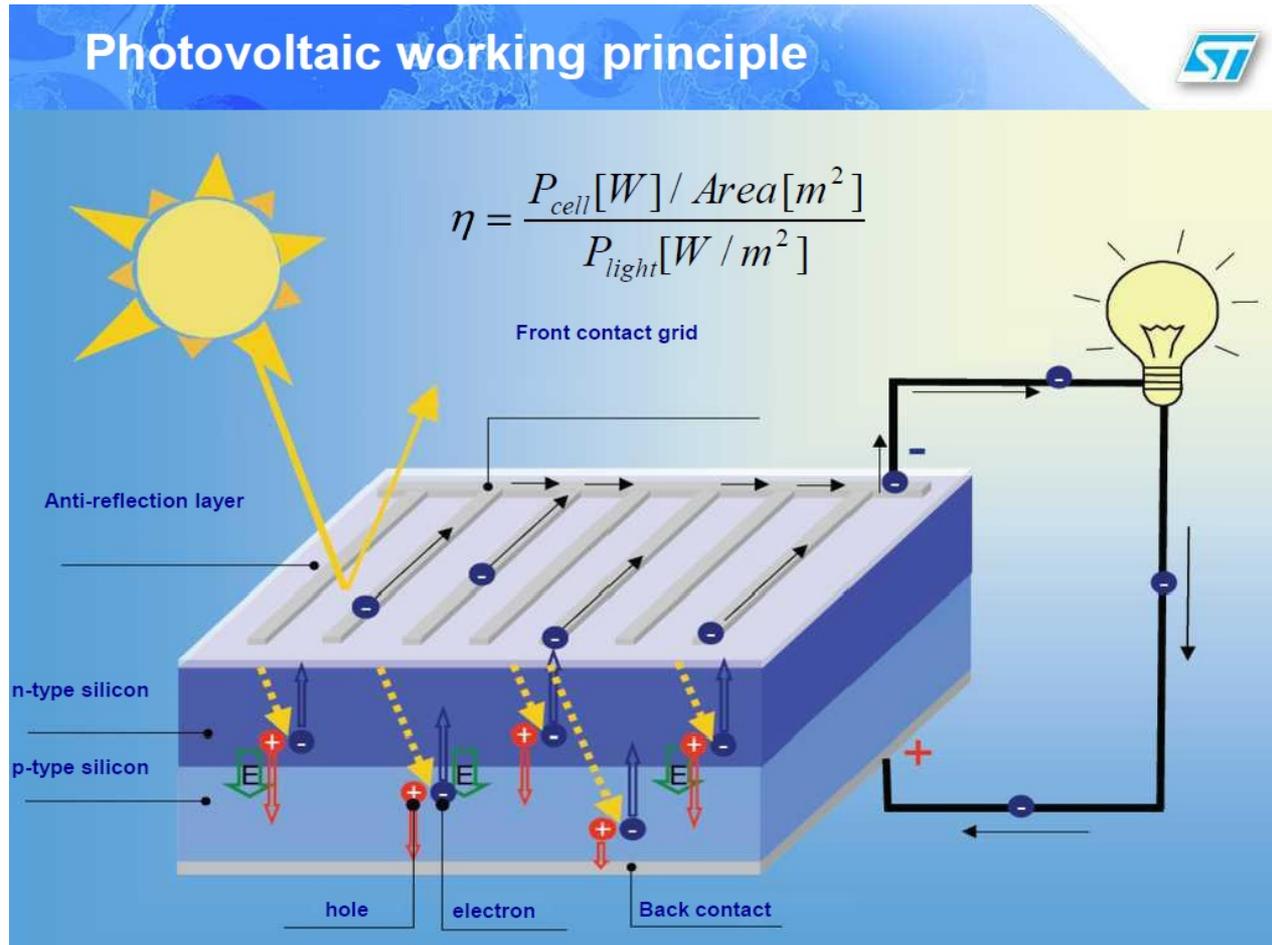
# Painel fotovoltaico

## História

- ▶ 1839 - O efeito fotovoltaico foi observado por Edmond Becquerel que verificou que placas metálicas mergulhadas num electrólito produziam uma pequena diferença de potencial quando expostas à luz.
- ▶ 1923 - Albert Einstein recebeu o prémio Nobel pelos trabalhos do efeito fotoelétrico.
- ▶ 1951 - O desenvolvimento de uma **junção p-n** permitiu a produção de células a partir de um único cristal de Germânio (Ge).
- ▶ 1954 - Calvin Fuller construiu a 1ª célula solar



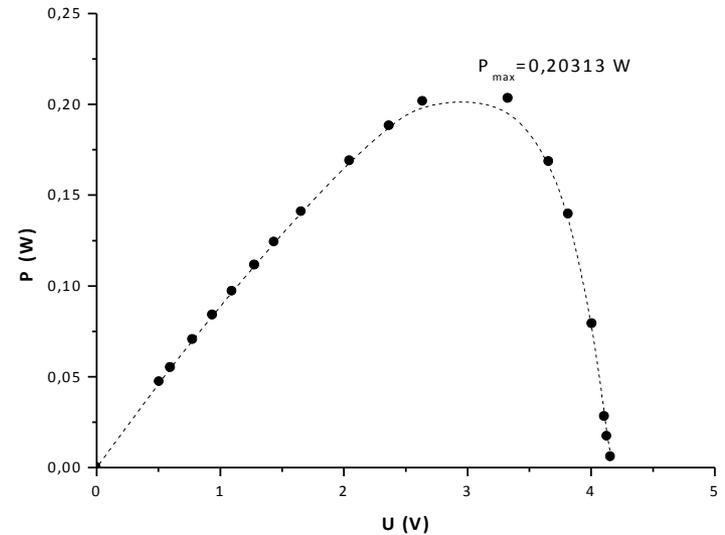
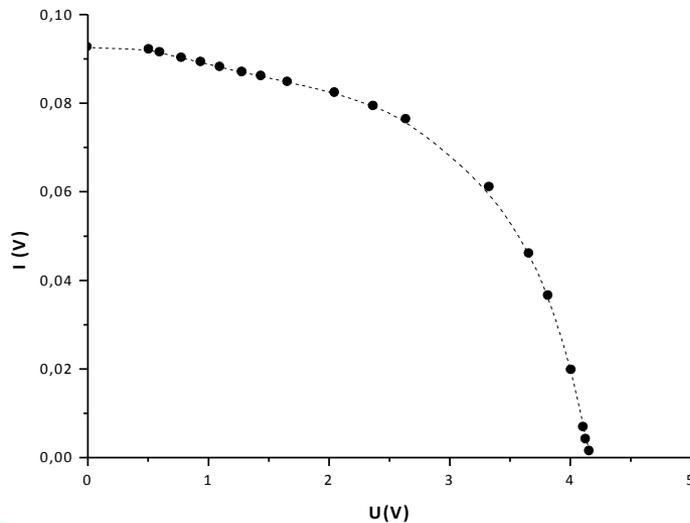
# Painel fotovoltaico



# Painel fotovoltaico

## Condições para a experiência:

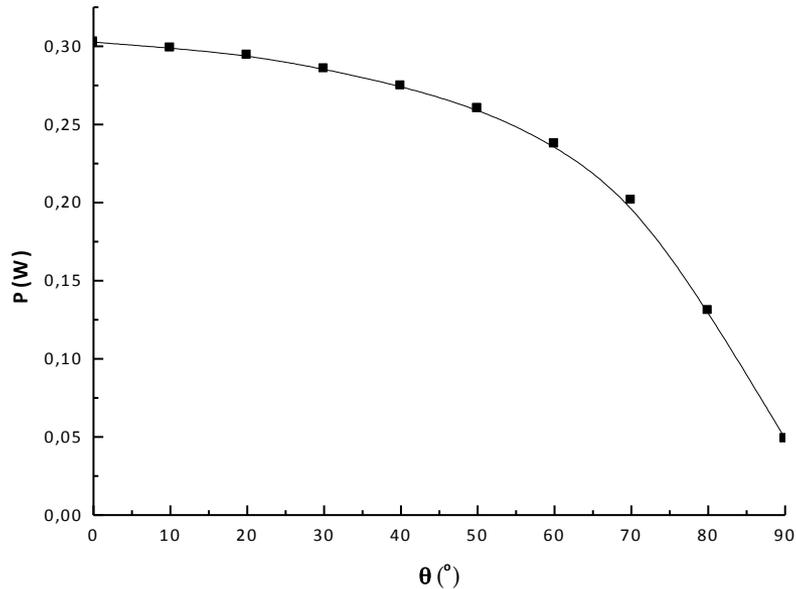
- $A_{\text{painel}} = 0,091 \text{ m}^2$
- Temperatura  $\sim 28^\circ \text{C}$
- Lâmpada de 60 W
- Distância (entre a lâmpada e o painel) = 30 cm
- Ângulo de incidência =  $90^\circ$



## Resultados:

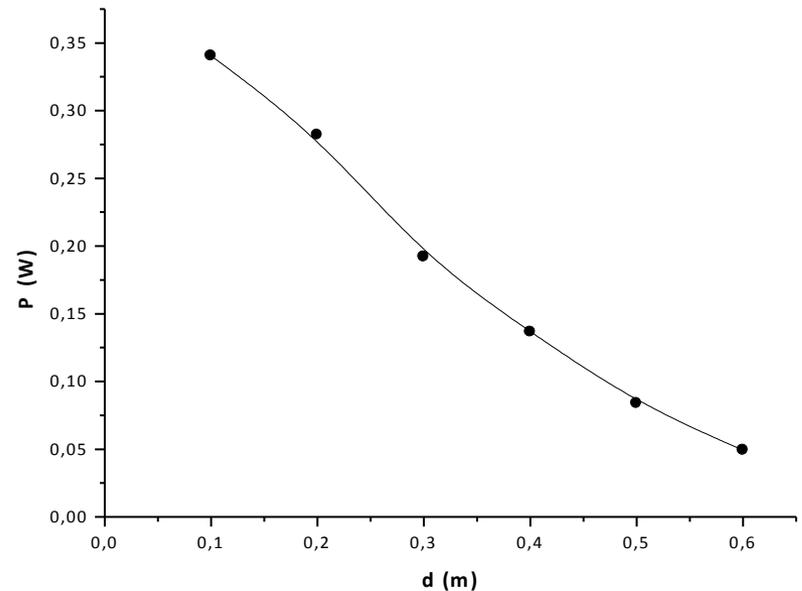
- $\eta = 9,3 \%$
- $\eta_{\text{teo}} = 10-13\%$
- $P_{\text{max}} = 0.203 \text{ W}$
- $I \sim \text{const. até } P_{\text{max}}$  depois decresce

# Painel fotovoltaico



A potência diminui à medida que o ângulo de incidência de luz aumenta.

A potência diminui à medida que a distância aumenta.



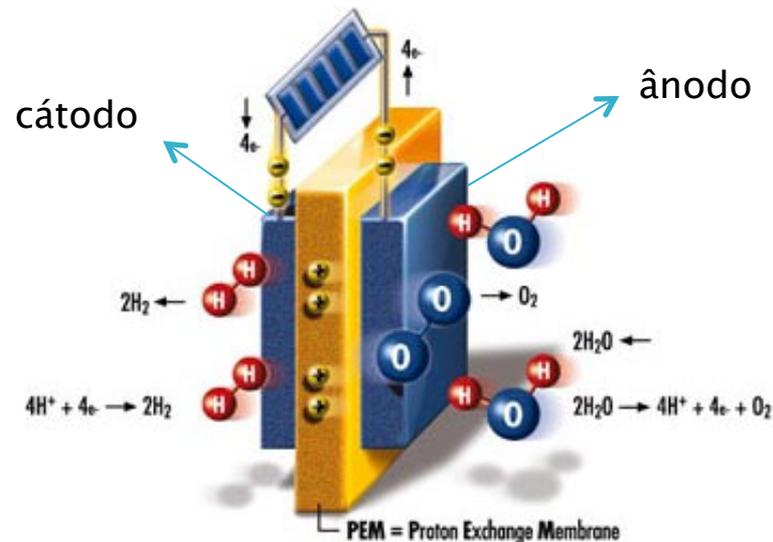
# Aplicações



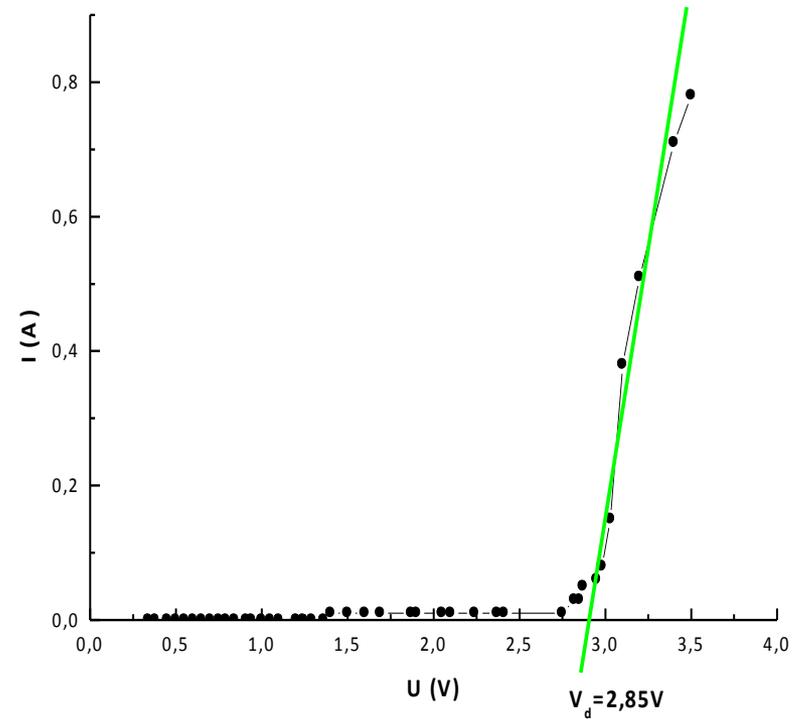
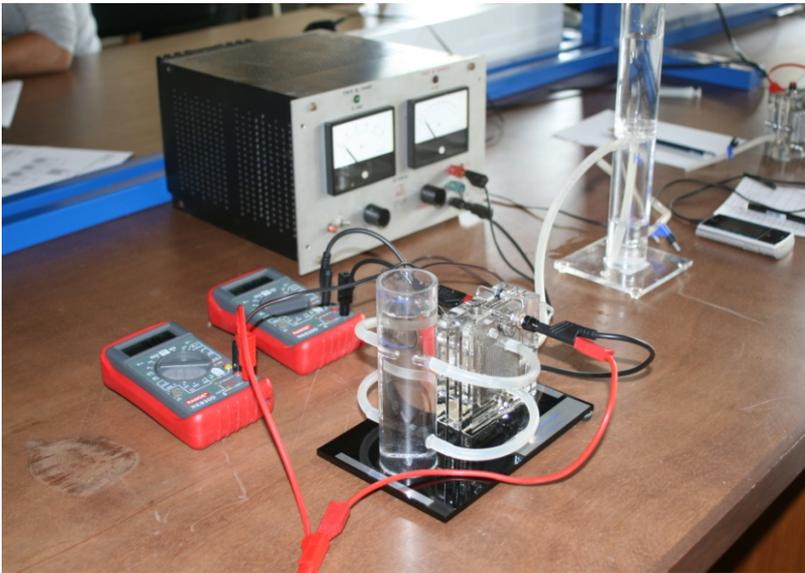
# Electrólise da água

## História

- ▶ 1778 – Humphry Davy desenvolveu as primeiras experiências envolvendo a electrólise da água.
- ▶ 1800 – Nicholson e Ritter decomposeram a água nos seus constituintes.
- ▶ 1839 – Sir William Grove usou a electricidade para fazer a mesma separação.



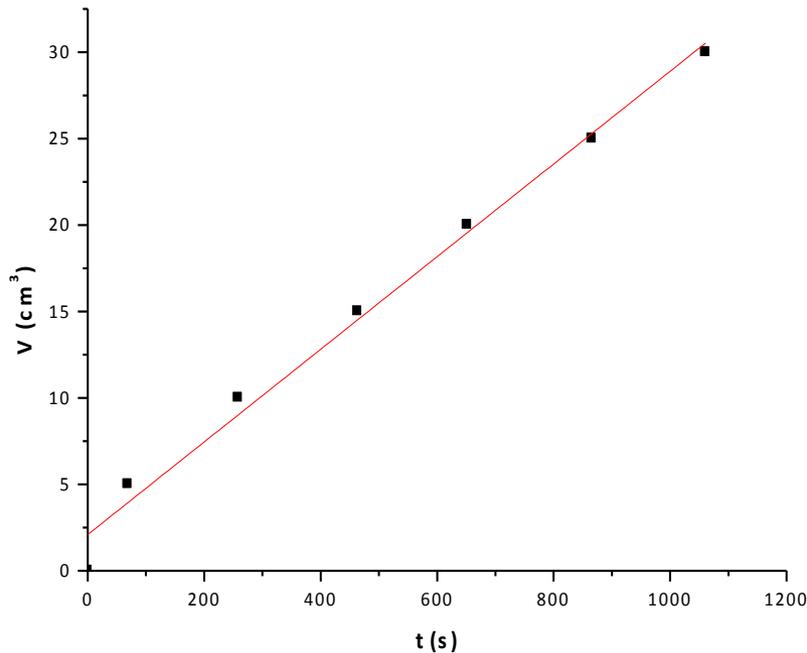
# Electrólise da água



**Início da produção de hidrogénio**

- $U_{Exp.} = 2,85V$
- $U_{Teórico} = 1,23V$

# Electrólise da água



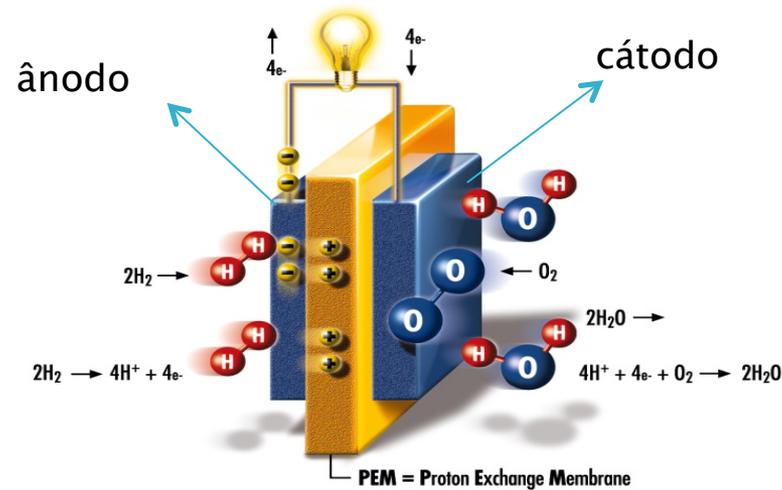
O volume de hidrogénio produzido aumentou linearmente ao longo do tempo.

$$\eta = \frac{E_{H_2}}{E_{elétrica}} = \frac{V_{H_2} H_0}{tUI} = 42,1\%$$

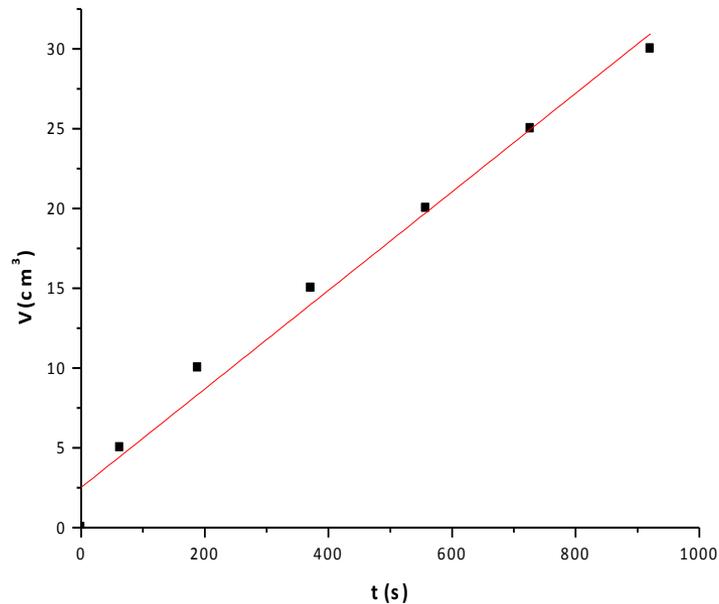
# Célula de combustível

## História

- ▶ 1843 – A primeira célula de combustível foi desenvolvida por Sir William Grove.
- ▶ 1950 – Hidrogénio foi utilizado para fins aeroespaciais



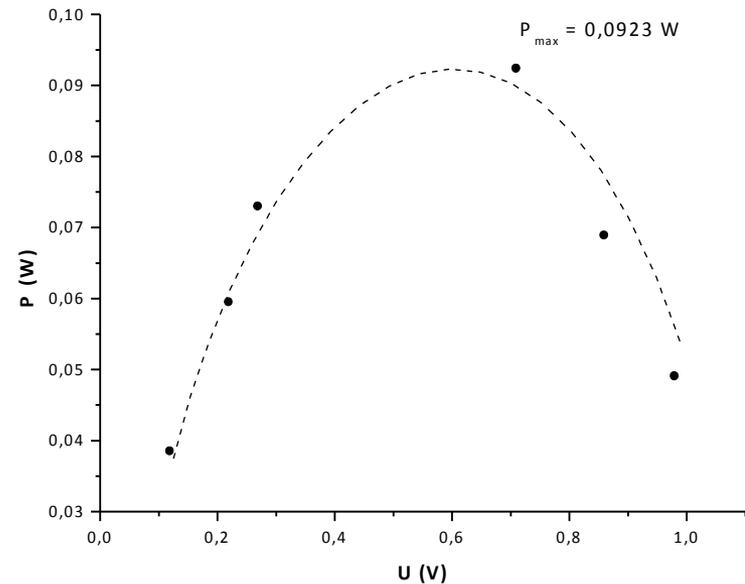
# Célula de combustível



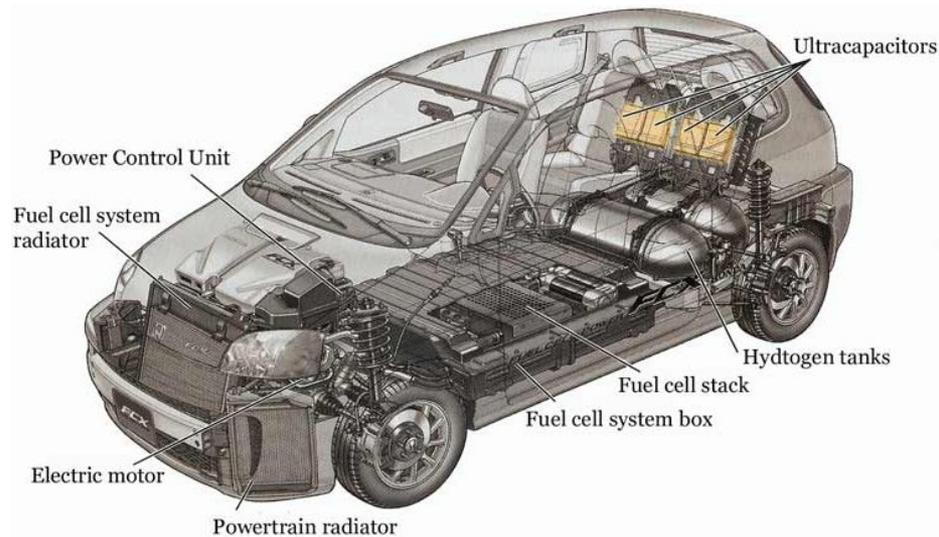
$$\eta = \frac{E_{\text{electrica}}}{E_{H_2}} = \frac{tUI}{V_{H_2} H_0} \sim 35,5\%$$

Condições para a experiência:

- $I=0,015 \text{ A}$
- $U=0.81 \text{ V}$



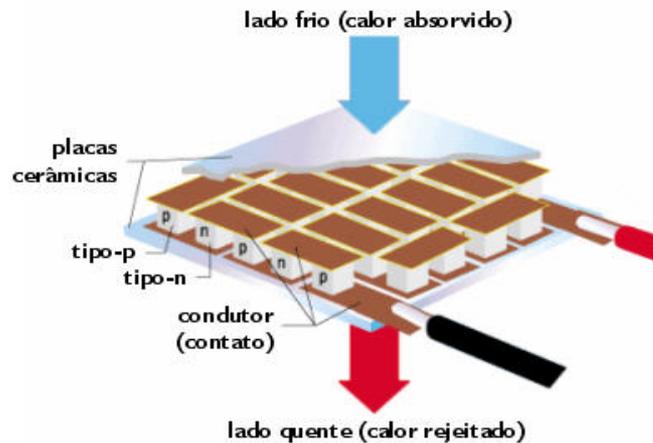
# Aplicações



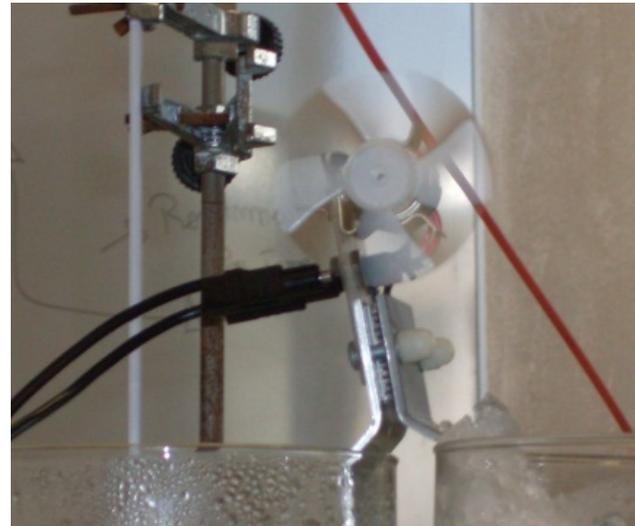
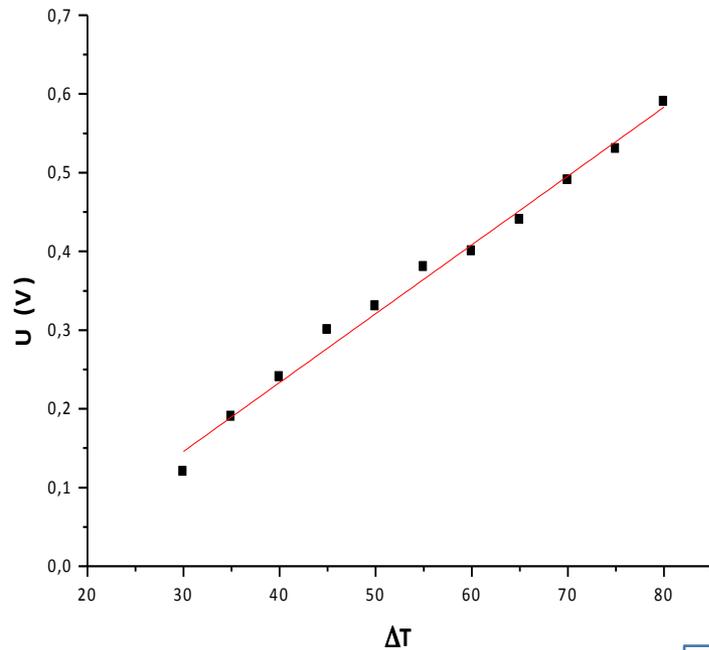
# Termoelétrico

## História

- ▶ 1821 – Seebeck descobriu que quando sujeitava um material a uma diferença de temperatura entre as suas extremidades, surgia uma corrente eléctrica.
- ▶ 1834 – Peltier descobriu que, ao juntar dois materiais diferentes (a temperaturas diferentes), potenciava o efeito descrito por Seebeck 13 anos antes.

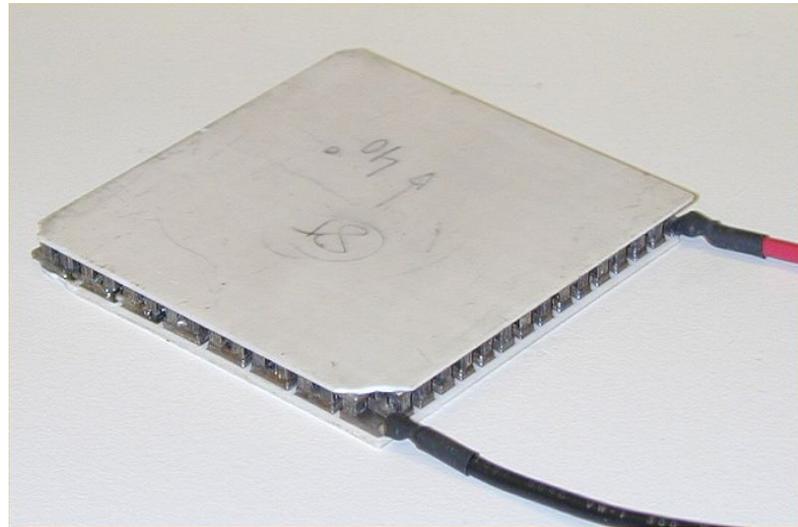


# Termoelétrico



À medida que a diferença de temperatura aumenta a diferença de potencial aumenta linearmente.

# Termoeléctrico



# Conclusões

- O painel fotovoltaico tem rendimento total de ~ 9 %. O electrolisador apresenta um rendimento de cerca de 42% enquanto que as células combustível têm um rendimento de 35,5 %.
- O painel fotovoltaico foi o que apresentou maior potência.
- As energias renováveis são, então, uma alternativa viável aos combustíveis fósseis.

# Agradecimentos

À nossa monitora Juliana Oliveira

Aos professores e aos palestrantes

À organização da Escola de Física

Ao departamento de Física da UP

A todos os nossos colegas

