

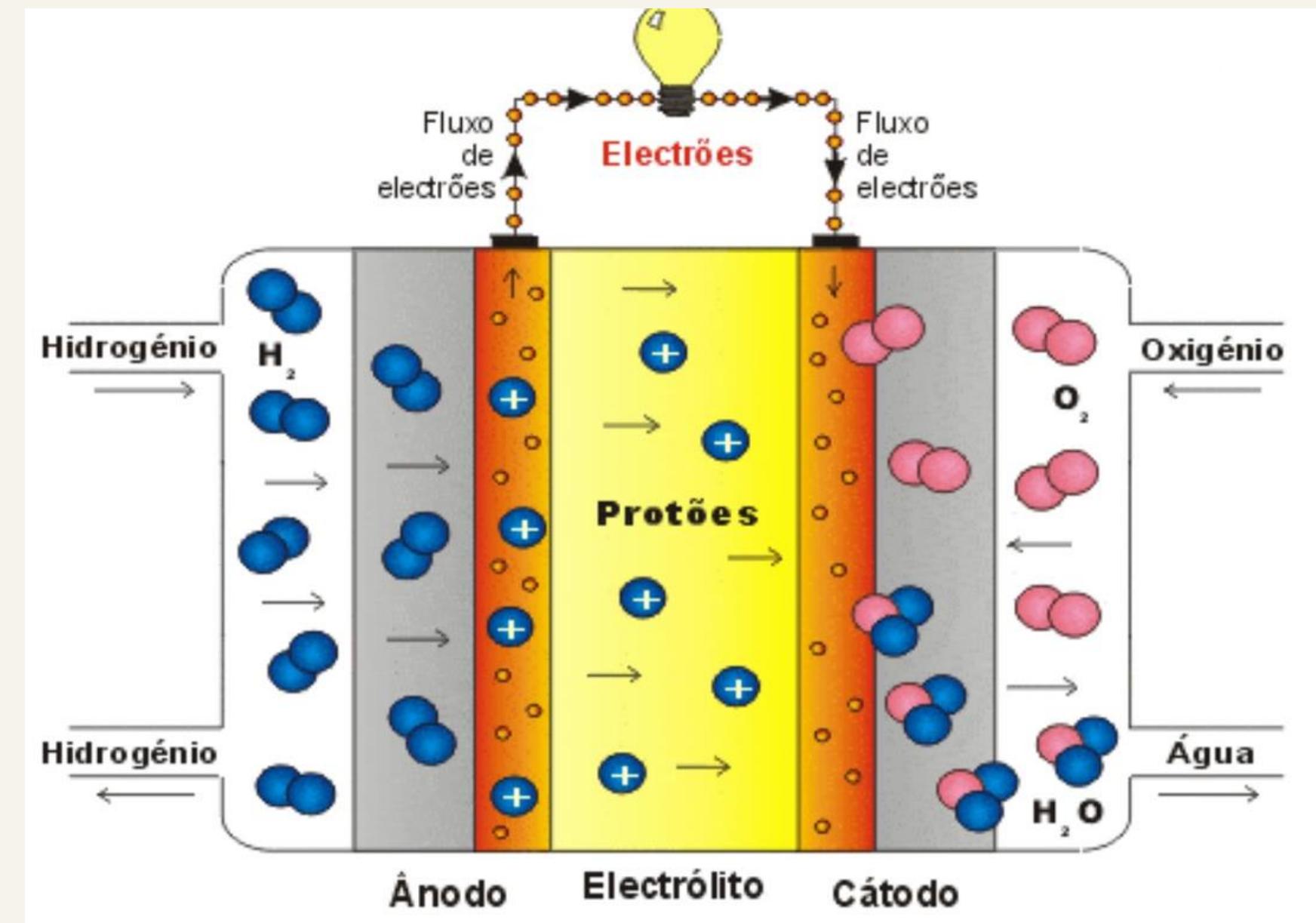
CÉLULAS A COMBUSTÍVEL: FUNDAMENTOS ELETROQUÍMICOS E MATERIAIS ENVOLVIDOS

Funcionamento, Tipos e Aplicações Energéticas

Aluna: Flavia Gonçalves

Prof.: Luanda Moraes

Engenharia de
materiais

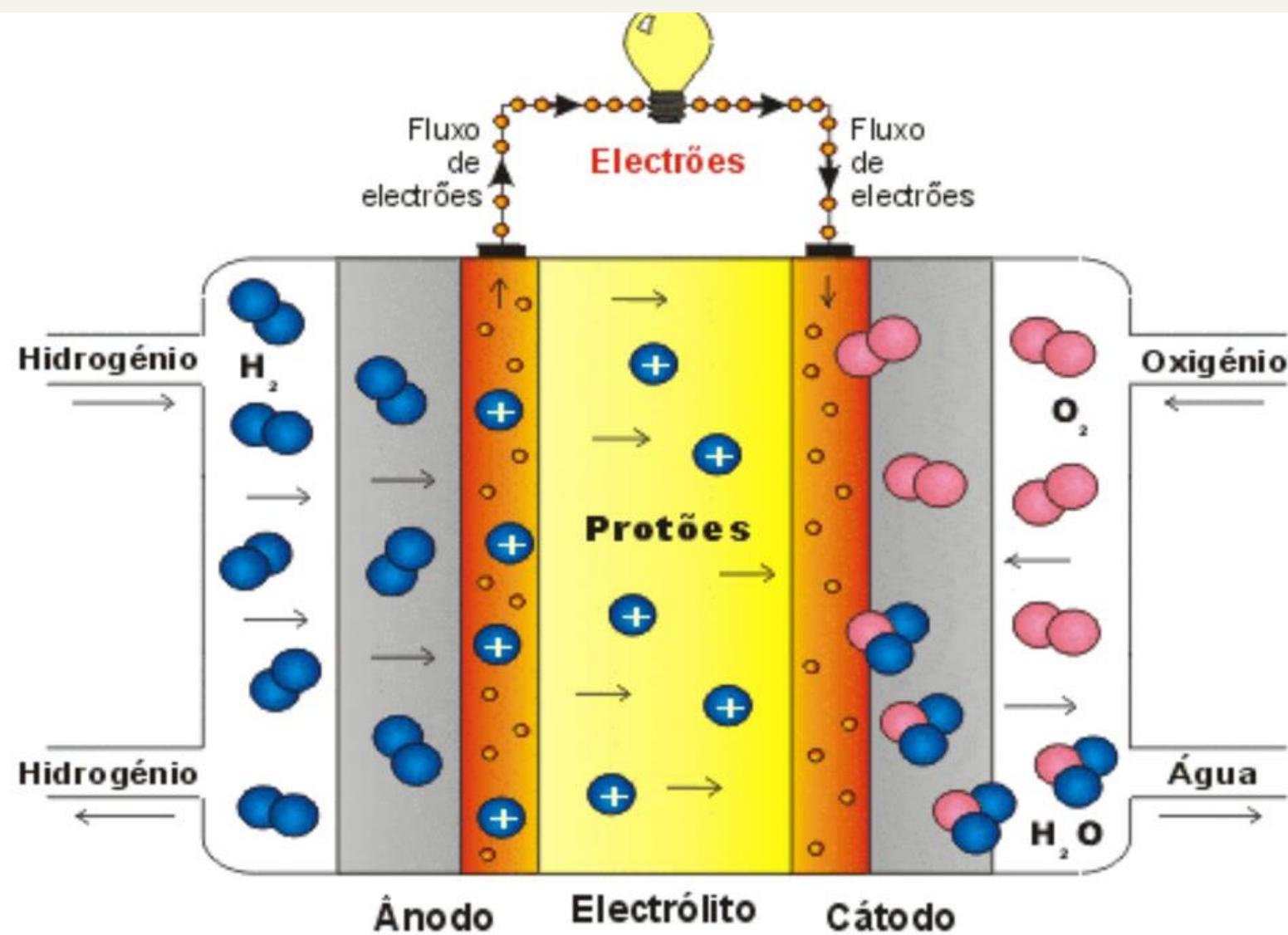


Transição Energética e Hidrogênio

- Crise climática e redução de CO₂
- Busca por fontes limpas
- Economia do hidrogênio
- Conversão eficiente de energia

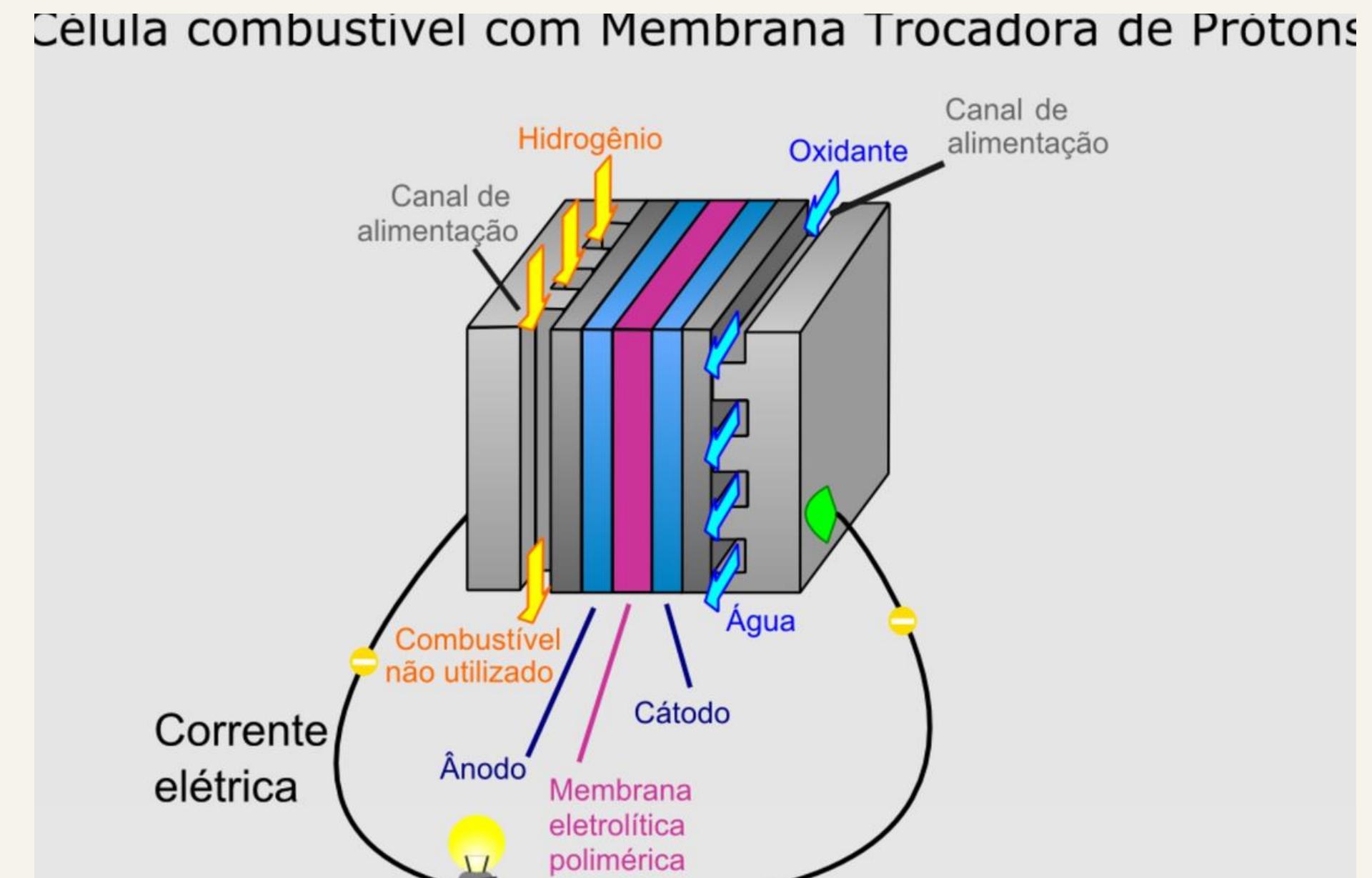
O que é uma célula a Combustível?

- Dispositivo eletroquímico
- Converte energia química em elétrica
- Sem combustão



Estrutura Básica (PEMFC)

Ânodo
Cátodo
Membrana eletrolítica
Círculo externo



Reações Eletroquímicas

Reações no Ânodo e Cátodo

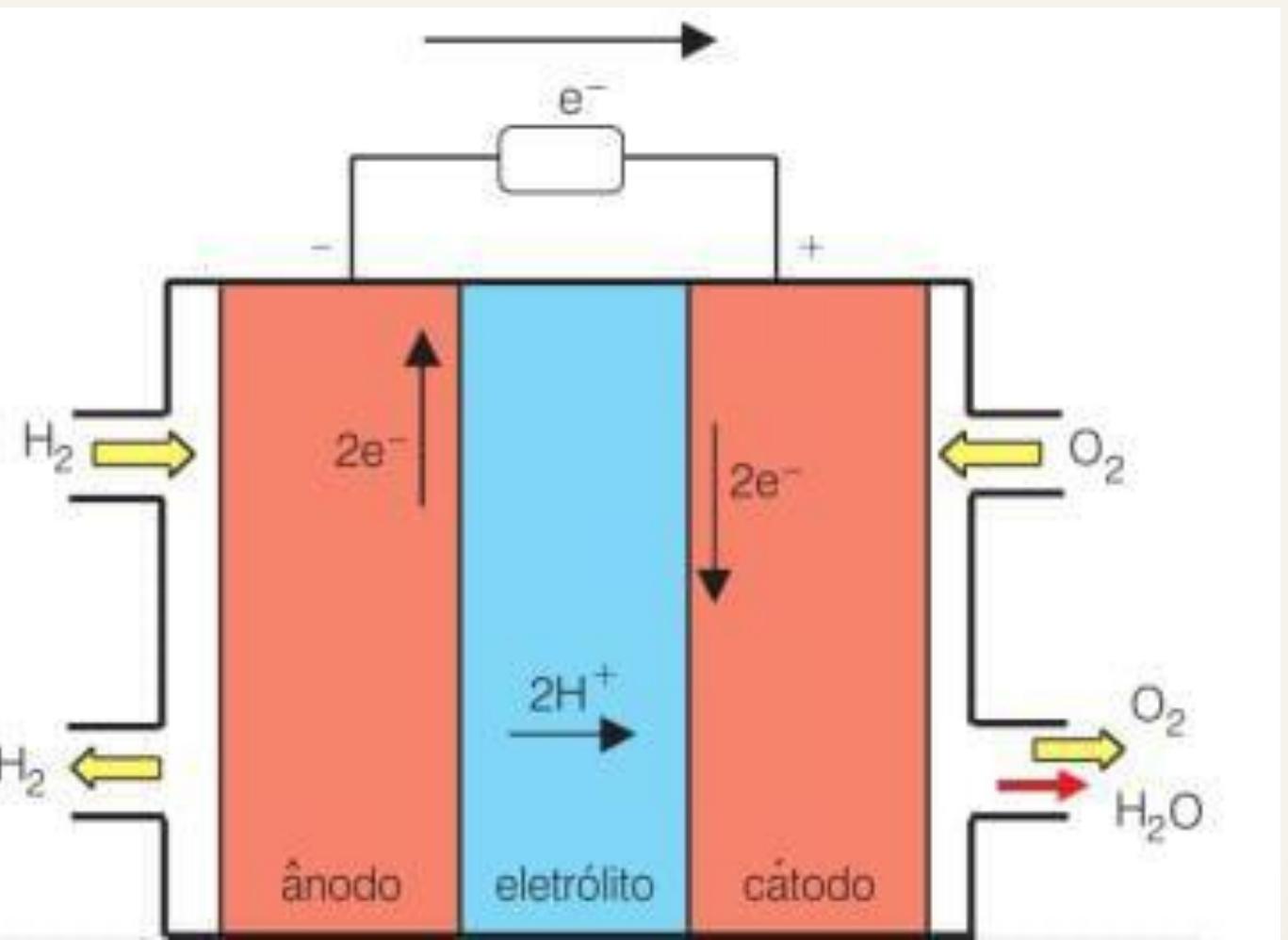
- Ânodo:



- Cátodo:



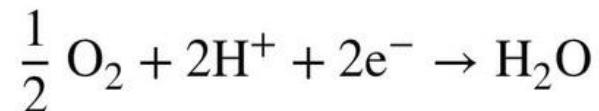
- Reação global:



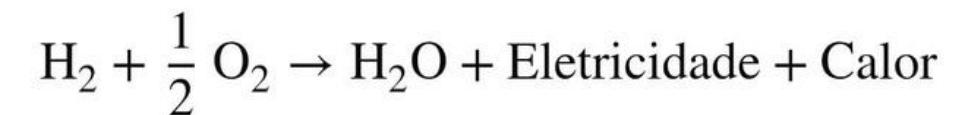
Reações Eletroquímicas Detalhadas:

- **No Ânodo (Oxidação):** O hidrogênio gasoso (H_2) entra, dissocia-se e libera elétrons e prótons (íons H^+) catalisado pela platina.
$$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$$

- **No Cátodo (Redução):** O oxigênio (O_2) do ar combina-se com os prótons que atravessaram a membrana e os elétrons que percorreram o circuito externo.



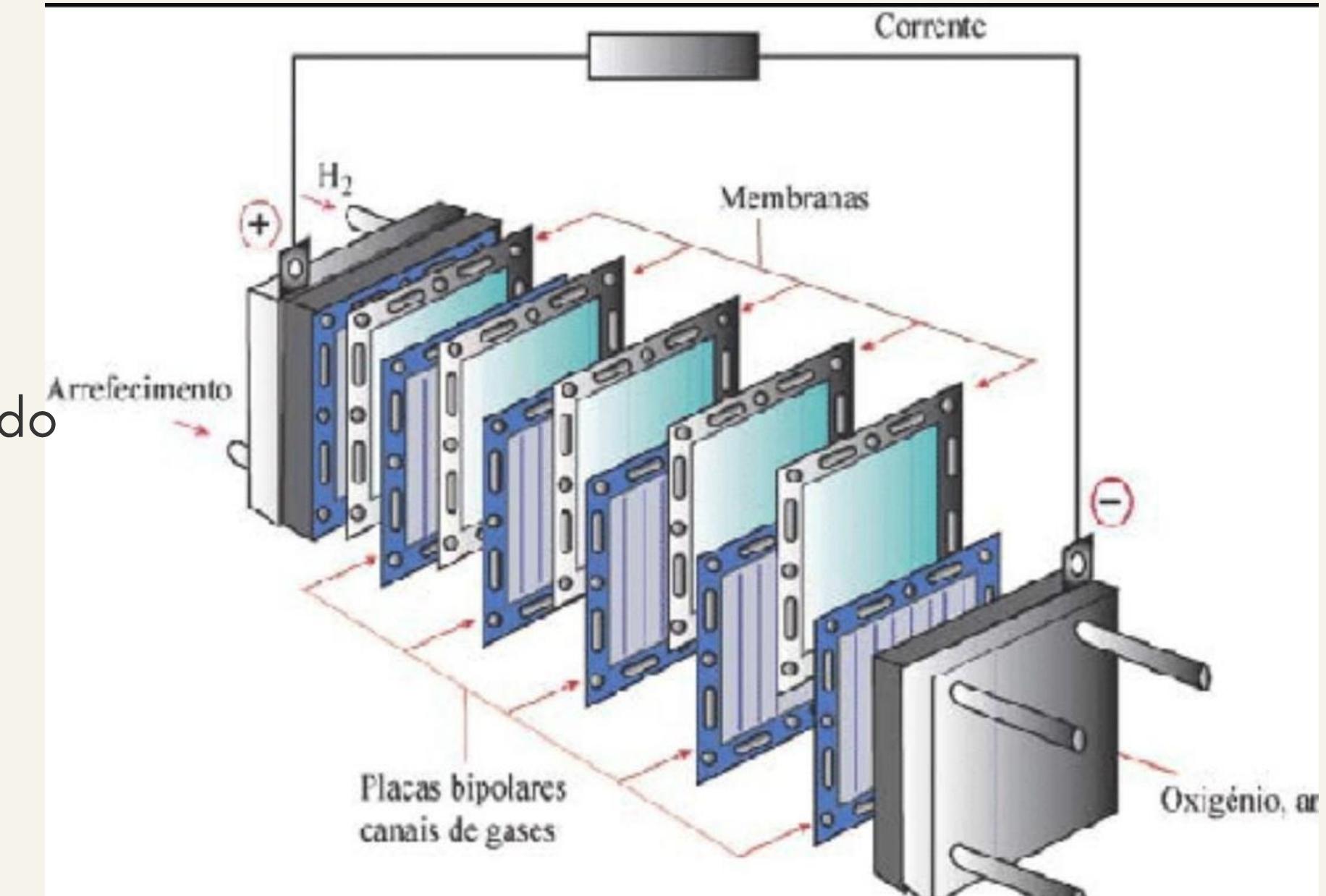
- **Reação Global:** A soma das reações produz água e eletricidade.



Materiais Envolvidos

Componentes e Materiais

- Membrana - Nafion
- Catalisador - Platina
- Placas bipolares - Grafite / Aço revestido



Desafios de Materiais

Alto custo da platina

Degradação da membrana

Corrosão

Vida útil limitada



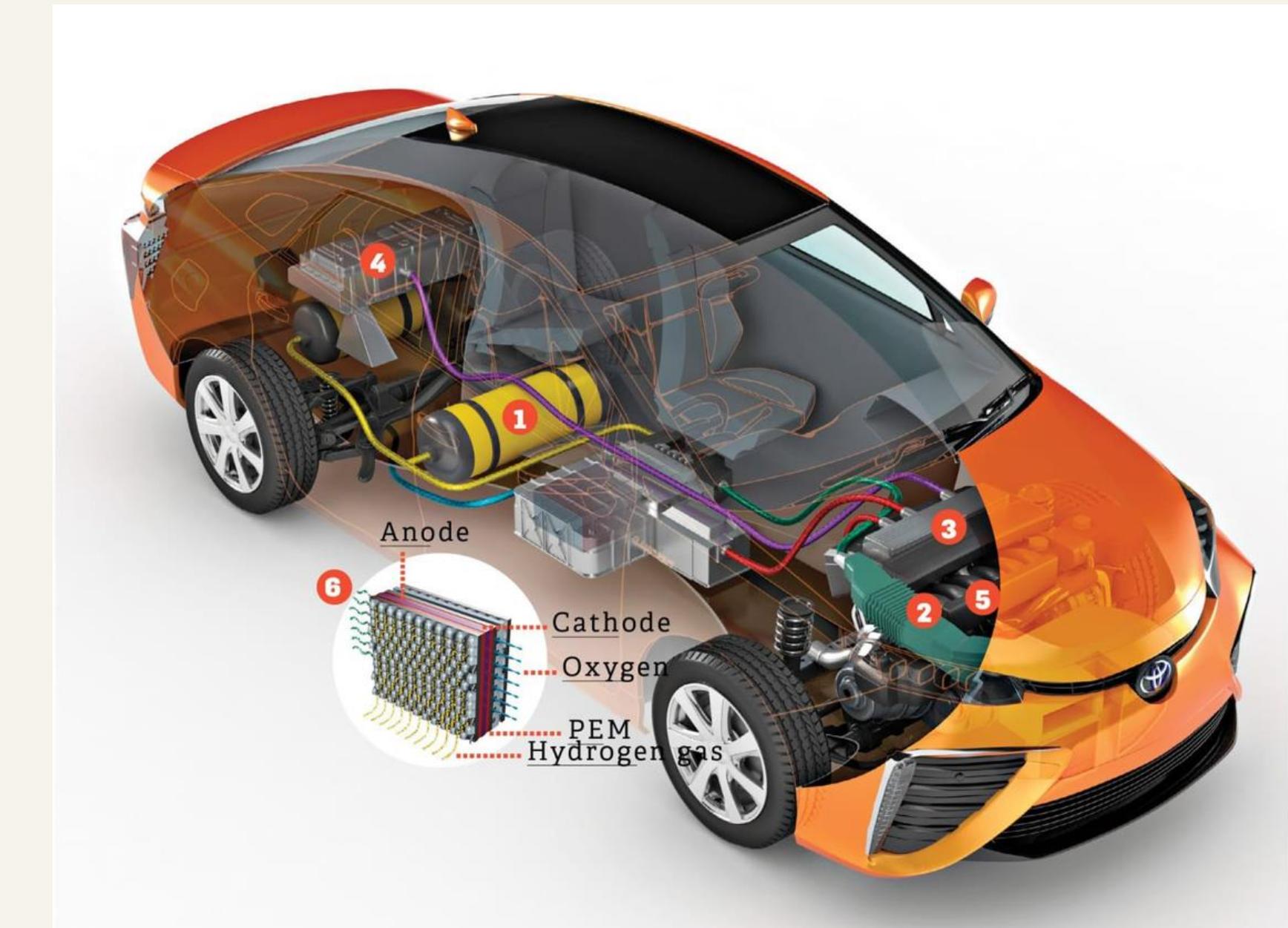
Tipos de Células

Principais Tipos

Tipo	Temperatura	Aplicação
PEMFC	60–80°C	Veículos
SOFC	600–1000°C	Estacionária
MCFC	~650°C	Industrial
PAFC	~200°C	Comercial

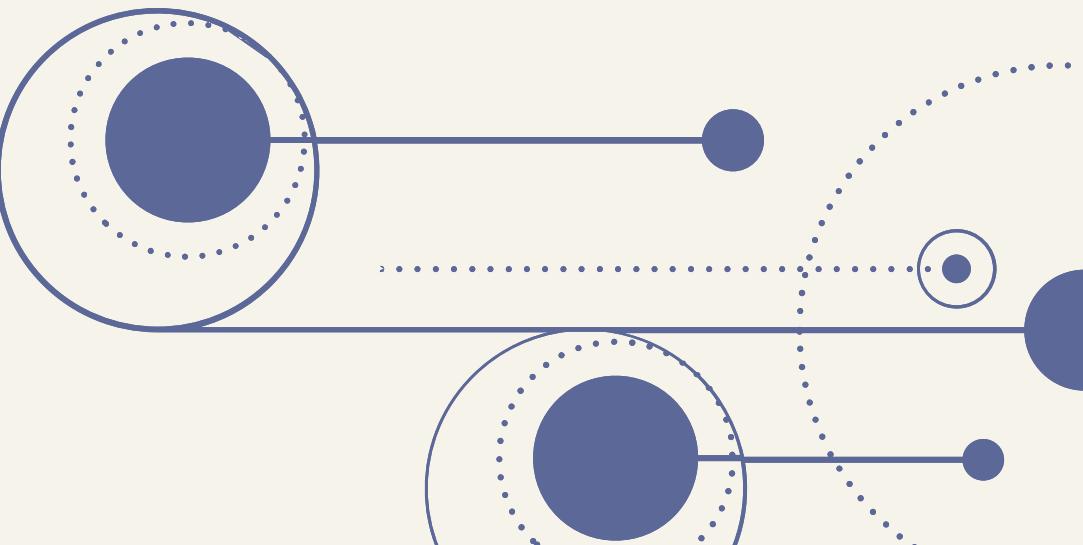
Aplicações Tecnológicas

- Veículos a hidrogênio
- Geração distribuída
- Hospitais e data centers
- Setor aeroespacial



características

Vantagens	Limitações
Alta eficiência	Infraestrutura de hidrogênio
Baixa emissão	Custo elevado
Operação silenciosa	Produção de H ₂ sustentável
Modularidade	Armazenamento seguro



Conclusão

Tecnologia estratégica

Forte dependência de inovação em materiais

Potencial para descarbonização

Necessidade de redução de custos

O avanço das células a combustível depende diretamente do desenvolvimento de novos materiais mais eficientes e acessíveis

OBRIGADA

pela sua atenção

