



# WEBINAR

## “CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE H2”

Vitor Santos

Professor da Universidade de Lisboa

Pesquisador Associado do Gesel

# Estratégia Europeia para o Hidrogénio

## Considerações iniciais

- A Estratégia da União Europeia para o hidrogénio, que se insere no EU Green Deal visando a neutralidade carbónica em 2050, foi publicada em Julho de 2020.
- Deve sublinhar-se que vários países europeus elaboraram também as suas estratégias nacionais como é o caso da Alemanha e de Portugal.
- A visão da União Europeia é muito clara: o hidrogénio de baixo carbono será relevante no curto e médio prazo mas o hidrogénio verde é o objetivo a longo prazo.
- Existe um plano ambicioso em relação à capacidade instalada de eletrolisadores que poderá ascender a 80 GW em 2030; 40 GW serão instalados em Estados Membros da União Europeia e os restantes 40 GW em países terceiros.
- Um fator favorável ao desenvolvimento da cadeia de valor do hidrogénio na Europa resulta da sua liderança tecnológica nos equipamentos que viabilizam a produção de hidrogénio verde.
- Com base nesta visão, o peso do hidrogénio na matriz energética da União Europeia deverá passar dos atuais 2% para 13-14% em 2050.
- Contudo, o hidrogénio de base renovável ou de baixa intensidade carbónica não é ainda competitivo com hidrogénio de base fóssil.
- A regulação/regulamentação e os sistemas de incentivos visam a dinamização da procura e o escalamento da oferta, estimulam a Pesquisa e Desenvolvimento, atribuem uma relevância muito grande às infraestruturas e têm também subjacente a cooperação e as parcerias internacionais.

# Custos estimados correntes de produção de hidrogénio na União Europeia

O aumento do preço por tonelada de CO<sub>2</sub> de 25€ para 45€ altera significativamente estas conclusões

Tecnologia	Custos (€/kg)
Hidrogénio baseado em combustíveis fósseis	1,5
Hidrogénio de baixo carbono	2,0
Hidrogénio de base renovável	2,5-5,5

Fonte: A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, European Commission.

A expectativa consensual na União Europeia é a de que o hidrogénio de base renovável seja produzido a um custo competitivo com o hidrogénio de baixo carbono em 2030.

A concretização desta expectativa está muito dependente de uma série de fatores, nomeadamente os seguintes:

- os custos de capital dos eletrolisadores e o grau de utilização da capacidade instalada;
- o custo e a capacidade instalada de eletricidade de geração renovável (existe a expectativa na União Europeia de que 25% da geração renovável será utilizada pelos eletrolisadores até 2050);
- O preço por tonelada de CO<sub>2</sub> no Mercado Europeu de Direitos de Emissão;
- A dinâmica da procura de hidrogénio é um fator central dado que a escala é uma dimensão crítica.

# Plano de investimentos para a descarbonização do H2 na UE até 2030

Tipologia de investimento	Investimento, Biliões €	Capacidade instalada
Eletrolisadores	24 – 42	40 GW Produção de 10 <sup>6</sup> ton de hidrogénio renovável
Geração solar e eólica	220 – 340	80 – 120 GW
Captura e armazenamento de carbono	3 – 18	
Transmissão, distribuição, armazenamento e postos de abastecimento de hidrogénio	65	

- A Europa dispõe de uma rede transeuropeia de gás natural bastante densificada que inclui redes de transmissão, distribuição, armazenamento e terminais que estão parcialmente ociosas devido à redução do consumo de gás natural.
- Tal significa que em países em que tal não acontece, os investimentos em redes terão de ser mais expressivos para capacidades instaladas de eletrolisadores da mesma dimensão.
- Mecanismos de mercado eficientes e que garantam a neutralidade tecnológica visando o financiamento das seguintes soluções:
  - ✓ Descarbonização das atividades que utilizam atualmente hidrogénio de base fóssil: utilização dos chamados Contratos de Carbono às Diferenças.
  - ✓ Novos investimento na produção de hidrogénio de base renovável: As soluções deverão ser inspiradas nas experiências existentes na promoção das energias renováveis e/ou no armazenamento.

# Dinamização da procura de hidrogénio verde

Setor		Políticas
Indústria	Refinarias	Fixação de quotas de utilização de hidrogénio verde ou de baixo carbono
	Produção de amoníaco	
	Produção de metanol Produção de ferro e aço	Reformas no mercado de direitos de emissões de CO2 de forma a aumentar o preço da tonelada de CO2
Mobilidade	Utilização do hidrogénio verde ou de baixo carbono nos autocarros de passageiros, frotas comerciais (táxis), transportes ferroviários em contextos em que a eletrificação não é viável	Políticas publicas incentivadoras: subsídios, fixação de metas de emissões de CO2 mais reduzidas e política de compras publicas.
	Transportes pesados de mercadorias	Fixação de metas de emissões de CO2 mais exigentes na CO2 Emission Standards Regulation
	Transportes aéreos e marítimos	A Comissão Europeia não estabelece metas concretas e apenas refere que vai elaborar um Roadmap sobre iniciativas de Pesquisa e Desenvolvimento nesta área

Os custos fixos médios nivelados (CAPEX) da produção de hidrogénio renovável tendem:

- a decrescer, de forma muito expressiva, em função do nº de horas de produção;
- a partir de uma determinada taxa de utilização da capacidade produtiva, os custos variáveis associados à utilização de eletricidade passam a ser o fator decisivo.

A certificação e a garantia de origem são temas relevantes na dinamização da procura do hidrogénio.

De acordo com o Plano de Ação definido na Estratégia Europeia para o Hidrogénio, a Comissão Europeia irá propor uma metodologia sobre esta matéria até Junho de 2021.

## Infraestruturas de rede

- Um dos temas em debate com reflexos na rede de infraestruturas é o seguinte: **a produção de hidrogénio deverá ser centralizada ou descentralizada?**
- O documento da Comissão Europeia deixa bem claro que a União Europeia vai adotar uma solução de compromisso:
  - numa primeira fase (2020-2024), o processo de produção será descentralizado envolvendo a instalação local de uma capacidade de pelo menos 6 GW de eletrolisadores produzindo 1 milhão de toneladas de hidrogénio verde;
  - numa segunda fase (2025-2030), procede-se à instalação de 40 GW em países da União produzindo 10 milhões de toneladas e à importação da produção de uma capacidade de 40 GW em países terceiros.
- Esta segunda fase pressupõe a criação de uma rede europeia integrada que envolve investimentos de adaptação nas redes de gás natural para permitir o *phasing-out* do gás natural e o *blending* com o hidrogénio;
- Para além disso, será necessário proceder a investimentos em infraestruturas dedicadas para o hidrogénio como seja, por exemplo, uma rede de distribuição de postos de abastecimento de hidrogénio.

## A dimensão geoestratégica da estratégia europeia

- A aceleração da transição energética e a descarbonização da economia na próxima década vai determinar uma mudança muito expressiva nas cadeias de produção globais.
- De facto, a substituição progressiva dos combustíveis fósseis pelas energias renováveis vai conduzir à **criação de novos clusters industriais nos países com vantagens competitivas na produção hidrogénio verde.**

Países exportadores	Países importadores
<p><u>Perfil competitivo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recursos endógenos renováveis</li><li>• Recursos minerais utilizáveis na indústria</li><li>• Estratégia Nacional para o Hidrogénio</li></ul>	<p><u>Perfil competitivo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Líderes tecnológicos no hidrogénio</li><li>• Insuficientes recursos endógenos</li><li>• Visão geoestratégica global</li></ul>
Austrália, Arábia Saudita, Brasil, Chile, Marrocos, Noruega, Portugal entre outros.	Alemanha, Coreia do Sul, Japão, Singapura, entre outros.

- Os países com custos baixos de produção de energias renováveis têm uma vantagem competitiva que pode viabilizar a sua especialização na produção e exportação de hidrogénio.
- Para além disso, esses países podem ainda utilizar o hidrogénio como inputs para a produção de amônia, redução direta de minério de ferro, produção de metanol, refinação de produtos petrolíferos, produção de biocombustíveis ou de combustíveis sintéticos.
- Ou seja, os países podem optar por exportar hidrogénio e/ou criar um cluster industrial associado a produção do hidrogénio.



## A dimensão geoestratégica da estratégia europeia

- A União Europeia tem um plano ambicioso em relação à capacidade instalada de eletrolisadores que poderá ascender a 80 GW em 2030.
- De sublinhar que 40 GW serão instalados em Estados Membros da União Europeia e os restantes 40 GW em países terceiros.
- Nesta cooperação com países terceiros, a União Europeia atribui a prioridade aos países do Norte de África devido à contiguidade geográfica, à dotação de recursos endógenos renováveis, aos condicionamentos que caracterizam o transporte de hidrogénio a longa distância e, porventura, à crise das migrações.
- Mas a instabilidade política, económica e social que caracteriza a orla sul do mediterrâneo vai, certamente, suscitar a necessidade de parcerias noutras geografias.

## Visão estratégica da Alemanha

- A Alemanha constitui um exemplo interessante: **um “importador” com uma visão holística muito focada nas parcerias globais e na liderança da cadeia de valor global do hidrogénio.**
- A Alemanha é líder tecnológico nos diferentes segmentos da cadeia de valor do hidrogénio, tem uma procura interna deste vetor energético muito elevada mas não dispõe de uma vantagem competitiva de custos na produção de eletricidade de base renovável.
- Tal significa que a Alemanha não poderá ter uma estratégia auto-centrada no âmbito nacional mas está em excelentes condições para ter um papel decisivo na liderança da cadeia de valor global do hidrogénio.
- A Alemanha estima que a procura nacional de hidrogénio se situe no intervalo entre 90 e 110 TWh em 2030. Como este país prevê instalar 5 GW de capacidade, a Alemanha apenas terá capacidade para produzir 14 TWh de hidrogénio verde em 2030 necessitando de importar entre 76 – 96 TWh em 2030, correspondendo a cerca de 85% do total da procura.
- Estudos de “think tanks”, notícias publicadas nos media especializados e entrevistas dadas por entidades oficiais que indiciam claramente que a Alemanha tem uma visão geoestratégica global para o hidrogénio muito focada nas parcerias internacionais.
- Os Acordos de parceria incluem co-financiamento do investimento, cooperação em pesquisa e desenvolvimento e uma visão holística que não está confinada ao hidrogénio mas é extensível às cadeias de valor dos setores utilizadores (química e petroquímica, ferro e aço, transportes rodoviários pesados, aviação e transportes marítimos) e do próprio setor elétrico.

# Bibliografia

- Comissão Europeia (2020), A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, Comissão Europeia, Julho de 2020. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)
- Estratégia Nacional para o Hidrogénio, Portugal, Maio de 2020. <https://participa.pt/contents/consultationdocument/Estrate%CC%81gia%20Nacional%20para%20o%20Hidroge%CC%81nio%20DRAFT%20publicac%CC%A7ao.pdf>
- IEA (2019), The future of hydrogen: seizing today's opportunities, IEA. <https://webstore.iea.org/download/direct/2803>
- IEA (2020), Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage CCUS in clean energy transitions, Energy Technology Perspectives 2020. <https://webstore.iea.org/download/direct/4191>
- IRENA (2019), Hydrogen: a renewable energy perspective, Report prepared for the 2nd Hydrogen Energy Ministerial Meeting, Tokyo, Japan. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA\\_Hydrogen\\_2019.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_Hydrogen_2019.pdf)
- IRENA (2020), Reaching zero with renewables: eliminating CO2 emissions from industry and transport in line with the 1,5°C climate goal, September. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Sep/IRENA\\_Reaching\\_zero\\_2020.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Sep/IRENA_Reaching_zero_2020.pdf)
- The National Hydrogen Strategy, Germany, Junho de 2020. [https://www.bmbf.de/files/bmwi\\_Nationale%20Wasserstoffstrategie\\_Eng\\_s01.pdf](https://www.bmbf.de/files/bmwi_Nationale%20Wasserstoffstrategie_Eng_s01.pdf)