



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
PARA A PROMOÇÃO DO HIDROGÉNIO

magazine

Nº3 MARÇO ABRIL 2022 REVISTA BIMESTRAL 4€

**AUTARQUIAS
HIDROGÉNIO
É UMA REALIDADE
EM ALENQUER**

PLANO REPOWEREU INDEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DA EUROPA

WEBINAR H2TAX
: INCENTIVOS À PRODUÇÃO
: DE HIDROGÉNIO
: RENOVÁVEL

HYPOTÊNCIA
: CONSÓRCIO ALEMÃO
: PARA HIDROGÉNIO
: VERDE EM PORTUGAL

FISCALIDADE
: IMPOSTOS NO CÁLCULO
: DOS LEVELIZED COSTS
: OF HYDROGEN



SMARTENERGY

Leading the way in green hydrogen.



smartenergy.net



Green Hydrogen



Solar PV



Wind Power



16 OPINIÃO

Hidrogénio: vamos começar a caminhar juntos?



22 EUROPA

Plano REPowerEU: pela independência energética



26 DOSSIÊ

Germânicos apresentam consórcio para hidrogénio verde em Portugal

MARÇO ABRIL 2022 Nº3

Editorial

4 REPower Portugal 2030: um caderno de encargos ao novo Governo

Destaque

6 Webinar H2Tax

Análise ao Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável

8 Notas sobre o Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis

10 H2: a fórmula para obter energia limpa, a baixos custos e sem subsídio

11 Breves notas sobre a Portaria nº 98-A/2022

Carta de Bruxelas

12 Europa: hidrogénio endógeno e renovável pela segurança energética

Opinião

16 Hidrogénio: vamos começar a caminhar juntos?

Nacional

18 Hidrogénio verde em Portugal: as tendências de produção, distribuição e armazenamento

Fiscalidade

20 Produção de hidrogénio: a influência dos impostos no cálculo dos Levelized Costs of Hydrogen (LCOH)

Europa

22 Plano REPowerEU: pela independência energética

Dossiê

26 Germânicos apresentam consórcio para hidrogénio verde em Portugal

28 Alemanha: o mercado de hidrogénio mais desenvolvido da Europa

Autarquias

30 Alenquer posiciona-se na vanguarda da corrida do hidrogénio verde

Inovação e Mercado

32 Escalada de preços da energia e combustíveis: onde fica a oportunidade para o hidrogénio verde?

33 Rosseti Engenharia: os maiores benefícios do hidrogénio verde

34 Mobilidade: só teremos frotas movidas a hidrogénio com hidrogeneiras

36 Corredor de Hidrogénio do Ebro: referência no desenvolvimento do hidrogénio renovável

37 Ultimate Power: há 10 anos na vanguarda da tecnologia do hidrogénio

38 Grupo SGS: celebra 100 anos em Portugal e abre novo centro global de competências e laboratórios

40 Notícias



Diretora
Judite Rodrigues

Diretor Adjunto
Miguel Boavida

Conselho Editorial
Alexandra Pinto, Carmen Rangel,
José Campos Rodrigues, Paulo Brito

Redação
David Espanca, Sofia Borges

Editor de Fotografia
Sérgio Saavedra

Design e Paginação
Sara Henriques

Direção Comercial
Mário Raposo

Contacto para publicidade
mario.raposo@bleed.pt
Tel.: 217957045



Edição e Publicidade
www.bleed.pt

Parceria AP2H2
www.ap2h2.pt

Propriedade
Bleed, Sociedade Editorial
e Organização de Eventos, Unipessoal, Lda.
NIPC 506768988

Sede da Administração e Redação
Bleed - Sociedade Editorial
Av. das Forças Armadas n.º4 - 8ºB
1600-082 Lisboa
Tel.: 217957045 info@bleed.pt

Administrador
Miguel Alberto Cardoso
da Cruz Boavida

Composição do Capital Social
100% Miguel Alberto Cardoso
da Cruz Boavida

Impressão
Grafisol
Núcleo Empresarial da Abrunheira
Zona Poente - Pav.11
2710-089 Sintra

Tiragem: 8.250 exemplares
Nº de Registo ERC: 127660
Depósito Legal: 492825/21

MENSAGEM DO PRESIDENTE

REPower Portugal 2030

Um caderno de encargos ao novo Governo

Tomou posse o novo governo. É o momento de apresentar o caderno de encargos sobre as medidas a tomar para que a economia do hidrogénio concretize todo o seu potencial no caminho para a sustentabilidade ambiental e autonomia energética, *drivers* que devem moldar o novo paradigma energético que se antecipa e deseja.

Saudamos o papel desempenhado pelo anterior governo, colocando o Hidrogénio na agenda política nas várias dimensões que esta integra. O desafio climático deu-nos um prazo a cumprir: 2050, com uma meta intermédia de 2030 traduzida no Fit for 55. Mas a exigência da autonomia/independência energética do espaço europeu que a guerra trouxe, traduziu-se numa nova urgência - o REPower EU, que importa saber assumir e traduzir em acção. Afinal, o tempo já está a faltar e há que acelerar o processo da transição energética.

O REPower EU traça as principais metas da acção a realizar até 2030:

- *More rooftop solar panels, heat pumps and energy savings;*
- *Speeding up renewables permitting to minimise the time for roll-out;*
- *Diversifying gas supplies;*
- *Decarbonising Industry by accelerating the switch to electrification and renewable hydrogen;*
- *Doubling the EU ambition for biomethane to produce 35 bcm per year by 2030;*
- *A Hydrogen Accelerator to develop infrastructure, storage facilities and ports, and replace demand for Russian gas.*

(Factsheet - REPowerEU)

Amongst other measures, REPowerEU introduces an update of its vision for a dedicated hydrogen transport ambition to reach an additional 15 million tonnes (Mt) of renewable hydrogen on top of the 5.6 Mt foreseen under Fit for 55, going beyond the targets of the EU's hydrogen strategy.

O RNC, o PNEC e a ENH2 já careciam de uma revisão/actualização, face às dinâmicas reveladas pelos agentes na resposta amplamente positiva que deram ao desafio político do anterior governo. O REPower EU introduz um novo catalisador da estratégia e dos planos traçados. Estes instrumentos necessitam urgentemente de ser revisitados, para poderem ser úteis, norteando e enquadrando as políticas necessárias para se ganharem os desafios energéticos que marcam a presente década.

- A autonomia e independência energética nacional terá de ser o objectivo da nova ambição para o Hidrogénio verde;
- Há que planear o *phase-out* progressivo do GN até 2050.

Os objectivos previstos de *blend* na rede de GN até 2030 são tímidos. Novas metas têm que ser desenhadas;

- Os combustíveis sintéticos, a mobilidade e a descarbonização da indústria serão os principais mercados de destino do hidrogénio verde a produzir. Haverá que rever os objectivos e os planos para cada um destes segmentos;
- As verbas alocadas pelo PRR para o Hidrogénio verde já eram exíguas. Face a novos objectivos serão claramente insuficientes, para poderem alavancar a transição energética pretendida;

- O sistema de incentivos para os gases renováveis beneficiará de um processo de discussão pública, face à experiência adquirida com os concursos realizados;

- Renovamos o nosso enfoque na emergência de um *cluster* tecnológico e industrial nacional da economia do hidrogénio. É o desafio para o Ministério da Economia. As dinâmicas que a economia do hidrogénio está a gerar dão-nos confiança que os custos CAPEX associados à produção do H2 vão reduzir-se progressivamente, e até 2030 o H2 verde competirá a preços de mercado com o GN. São os ganhos de escala, da produção industrializada da tecnologia que se continua a desenvolver. Mas, nesta fase, há que, pela via de um sistema transparente de apoios, ajudar a criar condições para que os projectos se tornem competitivos face a tecnologias maduras e estabilizadas. O PRR deve viabilizar esses objectivos. A comunidade científica deve ser chamada e desafiada para responder aos desafios que o *blend* do H2 com o GN traz. Quais são os limites? Que alterações são necessárias introduzir nos queimadores e na infraestrutura? Como responder às inquietações e dúvidas naturais da indústria face a este desafio? O COLAB do H2 terá a oportunidade de liderar esta mudança tecnológica, envolvendo as competências existentes num trabalho de parceria que a todos beneficiará.

Aguardamos os novos Fundos da Coesão. A eles competirá (esperamos) apoiar o desenvolvimento da nova indústria que terá na cadeia de valor do hidrogénio (nacional, comunitária e global) o seu mercado de destino. O investimento que se antecipa justifica esta nova centralidade e especialização da economia nacional no contexto europeu, de modo a maximizar o Valor Acrescentado Nacional e a criação de novos empregos especializados. O caderno de encargos que deixamos ao novo governo é, pois, simples: **REPower Portugal 2030.** ●

José Campos Rodrigues

Presidente da AP2H2

Experience drives innovation.



www.prf.pt



POWER TO **MOBILITY**



POWER TO **GAS**



POWER TO **INDUSTRY**



WEBINAR H2TAX

Análise ao Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável

Num evento *online*, a plataforma H2Tax reuniu mais de cem profissionais para analisar os apoios à produção de hidrogénio. Com contributos de responsáveis associativos e empresariais, a iniciativa demonstrou o interesse pelo hidrogénio enquanto vetor energético no atual contexto de transição energética.

O H2Tax, “think tank” português dedicado exclusivamente à discussão e reflexão em torno da fiscalidade do hidrogénio, realizou recentemente uma conferência virtual sobre os apoios à produção regulados recentemente. O *webinar* teve como principal propósito discutir, sob diferentes ângulos e perspetivas, os pressupostos e a estrutura do Regulamento do Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis, aprovado pela Portaria n.º 98 -A/2022, de 18 de fevereiro.

No arranque do encontro, Filipe de Vasconcelos Fernandes, Fundador do H2Tax, fez a introdução e enquadramento aos Incentivos aplicáveis ao Hidrogénio Verde e Outros Gases Renováveis.

Em seguida, a apreciação do tema na generalidade, esteve a cargo de José Campos Rodrigues, Presidente da Direção da AP2H2, e Pedro Amaral Jorge, Presidente da Direção da APREN.

Finalmente, na apreciação do tema na especialidade, houve intervenções de Manuel Costeira da Rocha, Diretor Comercial H2 SmartEnergy e de Luís Delgado, Administrador da Bondalti.

De acordo com Filipe de Vasconcelos Fernandes, “os diversos oradores procuraram oferecer a sua perspetiva em torno, não apenas do referido Sistema de Incentivos, como, de uma forma mais ampla, da importância deste tipo de apoios para a aceleração do contributo do hidrogénio para as metas de descarbonização e transição energética em Portugal”.

Tipologias e escala de incentivos

O fundador da H2 Tax sublinhou que “o evento contou com uma participação muito significativa, tendo mais de 100 inscritos - algo que, para uma matéria com um nível de especialização bastante elevado, é bastante interessante”, e acrescentou que “pese embora os contributos de cada um dos oradores tenha adotado perspetivas ou ângulos de análise bastante diferenciados, foi inequívoca a existência de vários pontos de convergência, tanto no que se refere à análise do Sistema de Incentivos como, por outro lado, no que se refere à evolução da arquitetura da economia do hidrogénio em Portugal”.

O responsável esclareceu que, no que se refere ao Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis, as principais conclusões apuradas na iniciativa centraram-se em dois grandes eixos: na tipologia de incentivo subjacente, com destaque para o enfoque oferecido ao CAPEX; e na escala do incentivo concedido, salientando-se a necessidade de alargar a base de financiamento deste Sistema de Incentivos, atendendo à magnitude dos objetivos de transição energética e descarbonização de Portugal e ao papel atribuído ao hidrogénio a esse respeito.

Hidrogénio na transição energética

Referindo-se à missão e principais objetivos do “think tank” H2Tax, Filipe de Vasconcelos Fernandes explica que “teve essencialmente por origem duas preocupações complementares, partilhadas pelo seu fundador e pelos demais membros que, entretanto, se juntaram ao projeto”.

Por um lado, a importância do vetor hidrogénio para o atual contexto de transição energética, assim como a recuperação sustentável da balança comercial portuguesa, e, por outro, a consciência de que as opções de política fiscal (e a própria fiscalidade, em geral) são um aspeto estruturante para o desenvolvimento de qualquer novo vetor energético.

Neste contexto, “e assumindo uma visão necessariamente multidisciplinar, conforme consta do respetivo Manifesto, o H2Tax pretende encetar um conjunto de iniciativas em torno do vetor hidrogénio, à luz e sempre com o preferencial filtro da política fiscal”, revela o responsável.

Ao aspeto referido anteriormente, “acresce a intenção do H2Tax em oferecer uma reflexão suficientemente integrada sobre a tributação do Carbono”.

Para os referidos propósitos, “o H2Tax pretende, à sua pequena escala, contribuir para uma certa inversão de paradigma em Portugal, no que concerne ao debate de ideias e à importância de criar fóruns de discussão que, podendo partir de interlocutores especializados, tornem a informação e os diversos pontos de vista mais acessíveis à generalidade dos *stakeholders* - sobretudo sabendo que, em última instância, poderá estar em causa o cidadão comum, que é inevitavelmente afetado pelas opções de política energética e fiscal sucessivamente adotadas no nosso país”, conclui Filipe de Vasconcelos Fernandes. ●

MANIFESTO

Considerando o papel estrutural atribuído ao vetor Hidrogénio no atual contexto de transição energética, nos termos definidos na Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2). Considerando que a fiscalidade ocupa um papel central no contexto de descarbonização e na construção das condições ótimas de implementação de um novo vetor energético, como é o caso do Hidrogénio Verde.

Considerando que a EN-H2 abordou expressamente a temática da política fiscal, antecipando a criação de benefícios fiscais ou a introdução de discriminações positivas em sede de impostos aplicáveis ao Hidrogénio Verde.

Considerando que as opções de política fiscal no domínio energético convocam pressupostos de elevado grau de tecnicidade e complexidade, tanto para o decisor público, como para a generalidade dos *stakeholders*.

É criado o **H2Tax**, o primeiro “think tank” em Portugal exclusivamente dedicado à discussão e reflexão em torno da fiscalidade do Hidrogénio, assente em três vetores estratégicos de atuação:

1. Sensibilização da importância da política fiscal para a descarbonização e transição energética

O **H2Tax** procura sensibilizar a opinião pública em geral para a importância de discutir a relação entre as opções de política fiscal e a descarbonização, salientando, em especial, a importância de fomentar uma análise custo-benefício de âmbito alargado para a determinação da despesa fiscal associada a benefícios fiscais aplicáveis ao vetor Hidrogénio.

2. Multidisciplinaridade

O **H2Tax** assume-se como um fórum de discussão multidisciplinar, pelo que os seus membros e os contributos de análise e reflexão que ocorrerão sob a sua égide respeitarão, especial, embora não exclusivamente, aos domínios da Engenharia, do Direito, da Economia e da Gestão.

3. Partilha de conhecimento

O **H2Tax** procura corporizar um fórum aberto e independente de discussão e reflexão em torno das opções de política fiscal vigentes ou a vigorar para o vetor Hidrogénio, com contínuo destaque para o Hidrogénio Verde, assumindo a importância de colocar à disposição da sociedade civil informação e conhecimento em formato acessível sobre esta temática, priorizando o *online*.

Para este efeito, o **H2Tax** compromete-se a encetar ou dinamizar iniciativas conducentes à reflexão, em formato aberto e em conjunto com pessoas ou entidades de renome ou reconhecido mérito neste domínio, de temas ou problemáticas com relação, direta ou indireta, à fiscalidade do Hidrogénio.

Pelo fundador
Filipe de Vasconcelos Fernandes



WEBINAR H2TAX

Notas sobre o Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis



José Campos Rodrigues+

1. A Portaria 98-A/2022, de 18 de fevereiro, aprovou o regulamento do Sistema de Incentivos à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis. Saudemos a publicação, que cria um primeiro quadro de referência estável de incentivos para os investimentos na economia do hidrogénio, consolidando a legislação casuística que tem enquadrado os concursos realizados via PRR.

São incentivos ao CAPEX, que visam criar condições de competitividade ao H2 renovável, viabilizando a sua entrada no mercado, como alternativa aos combustíveis fósseis, nomeadamente ao gás natural (GN). A volatilidade atual dos preços da energia, sujeita a fortes intervenções especulativas cria um quadro de referência altamente instável, o que condiciona uma avaliação da eficácia do instrumento criado face aos objetivos visados.

Sendo uma tecnologia emergente, o hidrogénio renovável não tem, hoje, condições para poder competir em preço com os combustíveis fósseis.

O *target* definido para o H2 renovável, para que essa competitividade se verifique, é este ter um preço de mercado inferior a €2,00/kg (cerca de €50,00/MWh), objetivo que se prevê poder-se alcançar entre 2025 e 2030, em resultado da consolidação da tecnologia e do ganho de dimensão da economia do hidrogénio, a conseguir através:

- Do *scale-up* dos eletrolisadores para dimensões superiores a 100 MW, com custos de investimento inferiores a €500,00/kW¹;
- Da industrialização dos processos produtivos, com a consequente racionalização e otimização do fabrico em toda a cadeia de valor;
- Do estabelecimento de uma logística de distribuição por *pipe-line*, apoiada num armazenamento em cavernas, com redução dos custos associados.

Este será o cenário de referência para a economia do hidrogénio, que se considera realista e suscetível de ser atingido até ao final da presente década, e que deve servir de guião na leitura e avaliação do mérito do sistema de incentivos proposto.

A lógica é simples e facilmente compreensível: alavancar hoje a economia do hidrogénio reduzindo os custos de investimento associados, minimizando o *gap* de competitividade existente face aos combustíveis fósseis, em particular ao GN. É, pois, uma intenção meritória e justificável face aos benefícios decor-

rentes de um processo de transição energética, em que as energias renováveis assumirão a liderança da oferta energética.

2. A legislação publicada identifica alguns custos padrão, que são uma referência das expectativas do legislador para os custos estimados do H2 renovável, num quadro de mercado. Partindo desses custos padrão, e assumindo alguns pressupostos de exploração:

- *Load factor*: entre 2000 h | 4000h;
- Amortização a 10 anos;
- TIR: 10%.

O valor do CAPEX que se obtém poderá variar entre €20,00 | 35,00€/MWh.

Por sua vez, o valor do OPEX (energia elétrica verde) pode-se estimar entre os €40,00 e os €50,00/MWh, com base nos atuais custos associados aos investimentos em energias renováveis.

Assim, o valor de referência para o H2 que decorre dos custos padrão apresentados na Portaria variarão entre os €60,00 e os €85,00/MWh (este valor não contempla o potencial de valorização do O2 produzido - cerca de €10,00/MWh a preços de hoje).

É um custo ainda elevado face aos preços do GN praticados no início de 2021. Mas se o valor de venda deste internalizar obrigatoriamente a penalização que decorre do CO2 emitido (que se pode prever superar

Saudemos a publicação, que cria um primeiro quadro de referência estável de incentivos para os investimentos na economia do hidrogénio, consolidando a legislação casuística que tem enquadrado os concursos realizados via PRR.

os 150,00 €/ton em 2025), então, o valor do H2 poderá competir com o do GN, passada a fase de elevada instabilidade de mercado que hoje se verifica. **Mas tal só será económica e socialmente possível se a Carbon Tax Border for efetivamente implementada pela UE.**

3. Como referíamos no início desta breve reflexão, atribuímos a esta Portaria um simbolismo justificado. Temos que notar, porém, que o sistema publicado está muito dirigido para o apoio à produção de gases renováveis para injeção na rede de gás natural, em linha com as prioridades da ENH2. Ficamos a aguardar as medidas adicionais necessárias no apoio à mobilidade, aos combustíveis sintéticos, à descarbonização da indústria e a uma produção descentralizada de pequena escala,

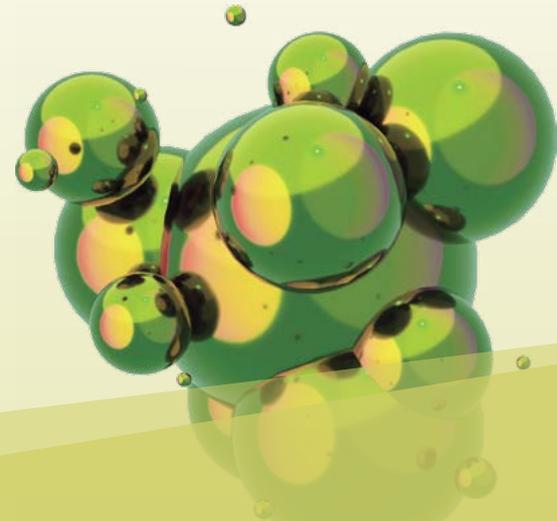
segmentos que saem penalizados no presente sistema.

Mas, o mais relevante é reconhecer que o sistema constitui mais uma etapa que se cumpre no percurso de reconhecimento do contributo do hidrogénio para um modelo energético renovável, inesgotável, resiliente, amigo do ambiente, autónomo e sem dependências estratégicas de fontes externas. Todos estes objetivos são, hoje, alcançáveis. Mas, é crítico que o paradigma energético resultante não se traduza no agravamento dos custos energéticos para a economia. É um objetivo que esperamos alcançável até 2030. Os incentivos previstos procuram antecipar estas condições, que se espera que naturalmente o mercado verifique até final da década. ●



Presidente da Direção da AP2H2

1. Objetivo já assumido pelos principais construtores alemães de eletrolisadores, segundo um estudo de mercado publicado pela Associação Alemã do Hidrogénio e das Pilhas de Combustível.



DIZEM QUE O HIDROGÉNIO É INCOLOR. PARA NÓS, É VERDE.

A Iberdrola utiliza eletricidade 100% verde para produzir hidrogénio, uma das grandes apostas de fonte energética para um futuro mais sustentável.



Saiba o que estamos a fazer para sermos líderes mundiais na produção de hidrogénio verde.

O QUE FAZ POR SI, FAZ PELO PLANETA.



IBERDROLA

WEBINAR H2TAX

H2: a fórmula para obter energia limpa, a baixos custos e sem subsídio



Pedro Amaral Jorge+

A necessidade de intensificar a aposta nas renováveis já estava identificada há muito, mas a invasão da Ucrânia por parte da Rússia veio tornar esta medida ainda mais urgente. O Fit For 55, destinado a acelerar a implementação do European Green Deal, trouxe para cima da mesa metas mais ambiciosas de redução de emissões de gases com efeitos de estufa, que passaram de 40% para 55%, e de incorporação de renováveis no consumo final de energia até 2030, que subiram de 32% para 40%. Paralelamente, aumentaram também os objetivos de eficiência energética. O plano de ação REPowerEU, anunciado em março, que tem como um dos objetivos estancar a dependência do gás russo, garantindo energia segura, sustentável e acessível a todos os europeus, veio elevar ainda mais a fasquia. Para trás ficaram as metas portuguesas de um eventualmente já desatualizado PNEC 2030 (Plano Nacional Energia e Clima), que certamente será revisto em 2023. Fechar a torneira do gás russo exige agora que se carregue a fundo no acelerador da produção de hidrogénio verde. É preciso substituir, parcialmente, a procura que a Rússia garante com a importação de 10 milhões de toneladas adicionais de hidrogénio renovável, a partir de diversas fontes. Cinco milhões de toneladas terão que ser produzidas em espaço europeu. Isto significa que as metas iniciais da Comissão Europeia para a produção de hidrogénio terão

de duplicar. Recorde-se que Portugal tinha previsto, na Estratégia Nacional para o Hidrogénio, 2,5 GW de capacidade instalada de eletrolisadores em 2030.

Importa olhar para o volume de projetos nesta área anunciados há um ano. Só em Espanha, por exemplo, anunciavam-se projetos de produção de hidrogénio verde num total de 71 GW de eletrolisadores enquanto em Portugal esse valor ficava nos 1,1, de acordo com dados da Associação Europeia do Hidrogénio.

A acentuada aceleração na instalação de centros electroprodutores renováveis e de eletrolisadores, que deveria acontecer entre 2030 e 2040, pensada antes da invasão da Ucrânia, terá que ser antecipada até 2030. Não só na produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, mas também nos domínios da eletrificação direta e indireta da indústria, dos transportes e edifícios.

No entanto, não é possível produzir a quantidade de hidrogénio verde que se exige para substituir o gás natural proveniente da Rússia com o atual parque renovável instalado. É preciso aumentá-lo. Mas qual será o desenho de mercado mais adequado?

O segredo pode residir em duas palavras: *Market Maker*. O Governo tem a possibilidade de criar um mercado ao lançar leilões para produção de hidrogénio verde de forma progressiva até 2030 recorrendo a contratos de longo prazo.

Esta estratégia potenciará o aumento da produção, por um lado, e a redução dos custos de produção de hidrogénio verde associados, por outro. Aos clientes, que podem ser indústrias, por exemplo, são oferecidos contratos de curto prazo para que comprem cada vez mais barato, em vez de investirem diretamente num sistema de produção de hidrogénio verde.

Com o aumento da capacidade de produção industrial de eletrolisado-

res aumentará também a eficiência. Já os custos de produção de hidrogénio verde (LCOH) irão descer e, conseqüentemente, também o preço.

A redução do custo de produção do hidrogénio verde representará um ganho que será refletido no consumidor.

Com recurso a este modelo *Market Maker* assegura-se a compra de determinadas quantidades de energia, durante um determinado período, a que se somam cada vez mais quantidades a preços cada vez mais baixos com benefícios diretos para os consumidores.

O desenho de mercado das renováveis permitiu, em 10 anos, que o custo nivelado de produção de eletricidade renovável (LCOE) do fotovoltaico baixasse de 300 euros por MWh para 30 euros e que o LCOE do eólico sofresse uma diminuição de 180 para 50 euros. Basta olhar para o passado recente, observar essas curvas descendentes de LCOE da eólica e do solar fotovoltaico, para perceber como impulsionar o hidrogénio verde com baixos custos.

A produção de hidrogénio verde não apresenta custos variáveis e também por isso é expectável que seu o incremento tenha o mesmo comportamento das restantes renováveis na próxima década.

Recorrendo a este modelo *Market Maker* será necessário um mecanismo mínimo de suporte ao preço do hidrogénio verde, que, a curto prazo, tornar-se-á uma tecnologia muito mais competitiva. H2 é a fórmula que procuramos para garantir energia limpa, a baixos custos e sem recurso a subsídio. ●



WEBINAR H2TAX

Breves notas sobre a Portaria nº 98-A/2022

Manuel Costeira da Rocha⁺

É de saudar a iniciativa do Governo, para regulamentar o Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis. É um diploma, sem dúvida muito importante, focando em particular os apoios ao investimento na produção de hidrogénio e outros gases renováveis. A utilização destes gases é fundamental para se atingirem os objetivos da descarbonização. Contudo, não temos ainda implementado um mercado suficientemente líquido, nomeadamente para a utilização deste gás renovável como vetor energético. Em termos de procura não se conhecem, nem os volumes, nem os preços que os operadores estão dispostos a pagar, razão pela qual será importante, em nossa opinião, articular os apoios à produção com os apoios ao consumo. O aviso 01/C14-i01/2021, que esta portaria vem regulamentar, considera, em nosso entender bem, a integração do consumo como elemento de majoração da avaliação das candidaturas (critério C4 do Anexo III). Contudo, explicita também claramente que os sistemas de apoio à produção (o objeto deste aviso) e ao consumo são independentes. Os aspetos relativos ao investimento (incluindo eventuais apoios) não são suficientes para se encerrarem os modelos de negócio, dado que os encargos operacionais¹ são determinantes para a definição de um custo por unidade e para a viabilidade dos sistemas de produção. E sem preços de custo, e de venda, não é possível determinar a procura potencial.

Por outro lado, atendendo à dotação orçamental dos apoios em causa, este sistema de incentivos focará principalmente em instalações de pequena escala, por isso destinadas a produzir gases para serem utilizados por novos utilizadores como vetor energético para autoconsumo. A falta de sistemas de apoio, e de correlação temporal, para a conversão tecnológica dos sistemas potencialmente consumidores de hidrogénio (queimadores, fornos, sistemas de combustão, etc.) poderá condicionar os resultados dos programas que esta portaria regulamenta. Há aspetos do regulamento e dos avisos que, sendo compreensíveis, se constituem como potenciais desafios para as entidades beneficiárias, nomeadamente:

- O cumprimento dos critérios de contratação pública;
 - O cumprimento de *deadlines* ambiciosas (ex: conclusão dos investimentos até 31/12/2023 no caso do primeiro aviso, atendendo aos condicionamentos dos licenciamentos).
- Por outro lado, e porque foram consideradas as redes de distribuição, poder-se-ia ter ido mais longe em termos de elegibilidade, incluindo, por exemplo, sistemas de armazenamento móveis (cisternas²), tendo

em conta o seu impacto em termos de investimento e a sua importância operacional nos sistemas à escala do que se pretende apoiar.

Sendo este regulamento parte de um sistema complexo, gostaríamos de chamar a atenção para alguns aspetos que nos parecem determinantes para que os seus objetivos sejam alcançados em toda a plenitude:

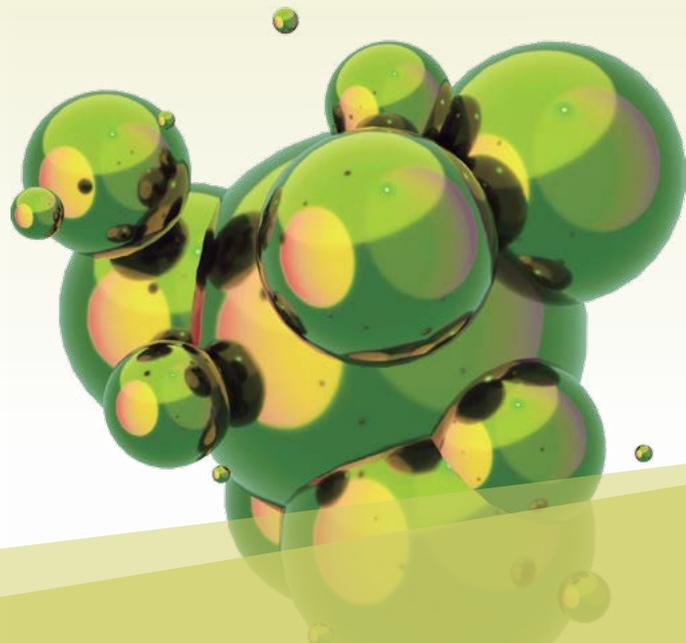
- O estabelecimento de um *market maker*, que permita correlacionar as dinâmicas da oferta e da procura;
- A redução dos prazos reais de licenciamento e demais diligências formais;
- O acesso efetivo às infraestruturas (redes elétricas e de gás) em condições transparentes e competitivas. ●



Diretor Comercial H2 da SmartEnergy

1. Em especial os relativos à eletricidade (tarifas, taxas e impostos) e à internalização das licenças de emissão de dióxido de carbono.

2. Incluindo os reboques, mas excluindo os camiões.



H

2

EUROPA

Hidrogénio endógeno e renovável pela segurança energética

Pedro Guedes de Campos⁺

Menos de três meses volvidos desde que a Comissão Europeia avançou mais um firme passo na direção da redução de 55% das emissões de gases com efeito de estufa já em 2030 e neutralidade carbónica em 2050, um evento extraordinário impulsiona a Europa num novo plano para a independência sustentável da União face a determinados fornecedores de combustíveis fósseis.

Os sinais de Bruxelas são claros! Ao Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal, 11/12/2019), apontando para a neutralidade carbónica do bloco já em 2050, seguiu-se a Estratégia Industrial Europeia, desafiando a nossa indústria a posicionar-se na vanguarda da nova vaga de produ-

ção industrial sustentável em setores chave e inovadores da economia Europeia, como sejam o setor do hidrogénio e das baterias (European Industrial Strategy, 10/03/2020).

Instrumentos financeiros foram criados ou reforçados para fazer face aos avultados investimentos necessários e à redução do hiato de financiamento de projetos de hidrogénio limpo, com tecnologia que ainda não conseguiu atingir a escala necessária para ser competitiva, como outras que durante as últimas décadas beneficiaram de sustentada procura e consequente redução drástica de custo (ex.: eólico, solar, fotovoltaico, baterias).

Há fundos disponíveis para projetos inovadores de grande dimensão, como o Innovation Fund financiado por um mercado de emissões cada vez mais robusto; mas também há verbas para as infraestruturas de energia e transportes (Connecting Europe Facility 2 - Energy and Transport e a sua Alternative Fuels Infrastructure Facility); a transição justa de regiões tradicionalmente dependentes de combustíveis fósseis (Just Transition Fund); os tradicio-

nais fundos estruturais e de investimento europeus (ex.: FEDER; Fundo de Coesão); e o apoio do Horizon Europe à necessidade de constante inovação para garantir a liderança da Europa no que concerne à produção e uso do hidrogénio limpo, por exemplo através do orçamento reforçado em 50% para a recentemente re-batizada Clean Hydrogen Joint Undertaking (30/11/2021) e verbas alocadas a outras Parcerias que usarão o hidrogénio limpo para descarbonizar os seus processos industriais e usos energéticos.

Hidrogénio na descarbonização

Confrontada com a pandemia, a necessidade de combater uma crise sanitária e económica global conduz Bruxelas a colocar rapidamente à disposição dos Estados Membro fundos de montante impressionante para a Recuperação e Resiliência da Europa (NextGenerationEU, 28/05/2020).

A aposta é na sua transição resiliente, ecológica e digital como desafio e oportunidade. Dois meses volvidos, eis que surgiram as estratégias Europeias para a Integração Energética e para o Hidrogénio no mesmo dia (08/07/2020), com claras interligações e colocando o hidrogénio limpo definitivamente como (o) vetor energético relevante na descarbonização dos usos energéticos pesados (transporte e indústria). Passado o verão, com a *rentrée*, veio também

Há fundos disponíveis para projetos inovadores de grande dimensão, como o Innovation Fund

o plano que acrescenta mais 15 pontos percentuais no reforço da ambição climática da Europa para 2030 sob o mote: "Investir num futuro climaticamente neutro para benefício das pessoas" (17/09/2020). Dez meses de trabalho árduo bastaram para que a máquina executiva de Bruxelas apresentasse aquilo que será uma revolução na consolidação legislativa para concretizar o Pacto Ecológico Europeu e se atingir a meta intermédia de 55% de redução de gases com efeito de estufa já no final da década (Fit for 55, 14/07/2021). Envolve um conjunto de medidas interligadas, que serão desenvolvidas e apresentadas faseadamente, das quais o pacote de 'Descarbonização do Gás', de dezembro passado, é uma peça importante (Hydrogen and decarbonised gas market package, 15/12/2021). De destacar o novo quadro legislativo para descarbonizar os mercados do gás, promover o hidrogénio

A aposta dos próximos anos é em projetos integradores, reveladores do real valor do hidrogénio limpo

e reduzir as emissões de metano proposto pela Comissão. À semelhança dos mercados elétrico e do gás natural, prevê-se um mercado regulado para o hidrogénio a funcionar a partir de 2030, separando ativos de produção, transporte e distribuição. À certeza legal de regulação a partir da próxima década acresce a certeza de curto-médio prazo que a Comissão propõe. A aposta dos próximos anos é em projetos integradores, reveladores do real valor do hidrogénio limpo

como vetor num sistema energético eficiente no seu todo e essencialmente assente em energias renováveis endógenas e intermitentes - projetos que nós por cá batizámos orgulhosamente de Vales de Hidrogénio. É esta certeza jurídica, acompanhada das fontes de co-financiamento que viabilizarão a realização de investimentos de elevada monta, que tornará exequível o enorme papel que se antecipa para o hidrogénio no cabaz energético da Europa a partir de 2030 e até 2050. ▶

SERVIÇOS PRESTADOS



ORGANISMO DE INSPEÇÃO

INSPECTION BODY



ORGANISMO DE NORMALIZAÇÃO SETORIAL

STANDARDIZATION BODY



ACADEMIA DE FORMAÇÃO

TRAINING BODY



ORGANISMO NOTIFICADO

NOTIFIED BODY



CONSULTORIA E PROJETOS ESPECIAIS

CONSULTING AND SPECIAL PROJECTS



LABORATÓRIO

LABORATORY



www.itg.pt
itg@itg.pt

QUALIDADE E SEGURANÇA

QUALITY & SAFETY

Outras medidas igualmente importantes para estimular projetos, oferta e procura de hidrogénio no curto-médio prazo vieram à luz no mesmo dia, como a revisão das linhas diretrizes para os Auxílios Estatais para a proteção do Ambiente e a Energia, a revisão do padrão de emissões para veículos pesados, ou as novas regras para projetos de interesse geral de interligações entre países no âmbito da rede transeuropeia de transporte de energia (TEN-E).

Plano "REPowerEU"

Novo ano, nova crise, agora bélica, a assolar o Velho Continente. Crise que traz novamente para a agenda a renovada solidariedade entre Estados Membro e até com países terceiros que um dia se poderão juntar a nós. Traz também para a agenda a necessidade de trabalhar o pilar da política energética relacionado com a segurança do abastecimento. Ainda que as vantagens dos recursos endógenos renováveis em termos de segurança energética estivessem sempre em cima da mesa, ainda não tinham sido monetizadas.

Com a guerra espicou-se ainda mais o mercado dos combustíveis fósseis e a volatilidade dos preços de bens energéticos instalou-se. Recursos endógenos intermitentes

são ainda assim previsíveis e funcionam como mercados estáveis, mas, atendendo à dependência de energias fósseis que teima em não reduzir, até estas fontes se podem tornar voláteis no preço, resultado dum quadro regulador com base no custo marginal do último interveniente no mercado, que lhes permite extrair ganhos desproporcionais no mercado da eletricidade. A Comissão sabe-o e percebeu a necessidade de agir. A ambição do plano "REPowerEU", apresentado a 8 de março do corrente ano, é enorme e dinamizadora, assumindo como objetivo reduzir em 2/3 a dependência energética da UE de gás da Rússia até ao final do ano (duas vezes mais do que o proposto pela Agência Internacional da Energia dias antes) e na sua totalidade até ao final da década. O hidrogénio renovável não é a "bala de prata", pois faz parte duma longa cadeia de valor que demora o seu tempo a produzir efeitos no terreno, desde as renováveis até ao utilizador final. Mas não envergonha no objetivo final, assumindo a Comissão que contribuirá com mais de um terço neste processo de abandono do gás russo, duplicando a meta de utilização de hidrogénio em 2030 face ao proposto escassos 20 meses antes, na Estratégia do Hidrogénio.

Em números redondos, propõe-se, em 2030, avançar de 10 milhões de toneladas produzidas por 40GW de eletrolisadores, para 20 milhões de toneladas produzidas ou importadas, diversificando as fontes de gases (renováveis) e assumir a instalação de 80GW de novas renováveis que alimentarão o necessário aumento da produção de hidrogénio renovável e endógeno no mesmo horizonte temporal. Do ponto de vista das políticas europeias haverá com certeza mais pormenores a limar, como sejam a certificação do hidrogénio com base na sua pegada ecológica ou as interligações entre países, para garantir um verdadeiro mercado único da energia, mas a estabilidade de curto, médio e longo prazo que determina a certeza de negócio e a segurança dos investidores está já garantida. É tempo de pôr mãos-à-obra e implementar os projetos que nos transformarão de uma forma sustentável. Galvanizemo-nos nesta Missão! ●



Financial Engineering Officer | Clean Hydrogen
Joint Undertaking

A aposta dos próximos anos é em projetos integradores, reveladores do real valor do hidrogénio limpo como vetor num sistema energético eficiente no seu todo e essencialmente assente em energias renováveis endógenas e intermitentes





IMAGINE UM FUTURO PARA ALÉM DO ZERO.

LET'S GO BEYOND ZERO

Na Toyota, há mais de 20 anos que imaginamos um futuro onde a energia simplesmente flui. Um futuro sem emissões poluentes, com cidades movidas a energias limpas e renováveis. Onde a mobilidade, apoiada pela tecnologia líder de eletrificação, faz gerar novas oportunidades para todos.

Consegue imaginar um futuro onde o zero é apenas um começo? Nós também.



ATUALIDADE

Hidrogénio: vamos começar a caminhar juntos?

Vasco Amorim⁺

Lembro-me bem quando há mais de vinte anos, num fórum de divulgação científica falava do uso das células de combustível (*fuel-cell*) a hidrogénio - a assistência pensava que era coisa de ficção científica, ou destinada a pequenas aplicações de demonstração em laboratório. Outros pensavam numa tecnologia de exploração espacial inacessível ao uso terrestre. Numa sessão pública ainda recordei que a Toyota, que já investigava desde 1992 o uso de veículos elétricos a célula de combustível a hidrogénio, anunciava em 2001 que iria colocar um veículo comercial elétrico a hidrogénio à venda em 2015, no Japão, por 50.000 dólares. Na época, alguns da assistência riram-se, mas 2015 chegou e a Toyota cumpriu e apresentou o FCV (1.ª geração Toyota MIRAI). No ano seguinte, estive numa reunião na Holanda (hoje chamados Países Baixos) onde este carro estava à porta, assim como o veículo ix35 FCEV a hidrogénio da Hyundai. Entre 2003/2006 decorreu o projeto CUTE e os STCP no Porto tiveram os primeiros autocarros a hidrogénio (ainda protótipos) a circular na linha 20, onde eu tive a felicidade

de andar em serviço regular. Desse projeto ficou pouco, para além de um dos autocarros fazer parte hoje do Museu da empresa, e de uma bandeira cinzenta que aparece nos mapas de localização de estações de abastecimento a hidrogénio que foram desativadas em Portugal. Iniciámos a nossa atividade com os pioneiros e inovadores, mas não demos continuidade a esta ideia de investigação.

Estratégia e investigação

O notório investimento do Japão e da Coreia do Sul nesta área levou a Europa a perceber que eram necessárias quer uma estratégia, quer uma agenda de investigação e desenvolvimento destas tecnologias, por isso criou a parceria entre a indústria e a comissão europeia, FCH-JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking), em 2008.

A partir deste ano inicia-se a preparação de diversos programas que resultam, de 2009 a 2019, considerando apenas os oito projetos de grande dimensão, no aparecimento de cerca de 23 estações de abastecimento de hidrogénio e de mais de 250 veículos ligeiros e de mais de 67 autocarros, todos a hidrogénio. Desta vez Portugal não participou com locais para a sua instalação e não aproveitou o enorme conhecimento gerado pela execução desses projetos. Em 2019, por iniciativa da CaetanoBus e da Toyota, apresentaram o autocarro de passageiros urbano H2.CityGold, com *fuel cell* da Toyota. Esta situação de Portugal ser um país exportador de um veículo produzido

em Vila Nova de Gaia (e uma parte do autocarro é preparado nas instalações de Ovar) e não ter uma rede de abastecimento de hidrogénio aberta ao público para o setor dos transportes, é extraordinária.

Desde pelo menos o ano de 2012, apresentei num seminário internacional em Viana do Castelo uma rede inicial de abastecimento de hidrogénio. Esta rede, a ser criada, teria poucos postos (crescendo gradualmente de três estações até quarenta e cinco estações, tendo como referência a rede rodoviária principal) em comparação com a rede MOBI-E (já vai em centenas). Fruto da maior autonomia dos veículos a hidrogénio e da rapidez de abastecimento (na Califórnia a média é de 3,8 minutos para veículos ligeiros e uns 10 a 15 minutos para autocarros), teriam um forte impacto no serviço aos utilizadores finais.

A ausência, até ao momento, de estações de abastecimento de hidrogénio abertas ao público deve-se a diversas razões. A principal causa em Portugal é que para esta tecnologia, ao contrário de outras, partiu-se do princípio que seria o mercado que iria “decidir onde e quando” apareceriam as estações. Como se pode comprovar, a continuar assim vai demorar muito tempo!

Ora, como se costuma dizer “é dos livros” que a difusão de tecnologias, dependentes de criação de infraestruturas necessitam de um plano integrado e bem estruturado (*roadmap*).

O problema é também chamado o dilema (causal) do ovo e da galinha - quem aparece primeiro?

A resposta está sempre num equilíbrio entre o aparecimento simultâneo de todos os fatores necessários ao sucesso de implantação dessa tecnologia. Como por exemplo, nas telecomunicações (4G ou 5G) ou nos veículos elétricos a bateria (BEV) dependem muito da existência

“Em 2019, por iniciativa da CaetanoBus e da Toyota, apresentaram o autocarro de passageiros urbano H2.CityGold, com *fuel cell* da Toyota

“O novo paradigma da economia do hidrogénio será mais bem conseguido se aproveitarmos para criar esta rede inicial de estações, promovendo a participação do nosso tecido empresarial na construção de um cluster industrial

de uma infraestrutura inicial, criação de políticas de incentivo, confiança dos consumidores no acesso e manutenção da infraestrutura e da estratégia política e fiscal. É certo e sabido que no caso dos veículos elétricos a bateria (BEV) foi criada a rede MOBI-E, e que teve uma grande importância na difusão e crescimento do número de veículos registados em Portugal. Aliás, sucessivas campanhas de oferta de carregamentos gratuitos na rede, incentivos fiscais na compra de veículos (BEV) e benefícios (oferta ou redução) nas tarifas dos estacionamento, ajudou, e bem, a alavancar a venda de veículos 100% a bateria.

Cluster industrial

Agora, é da mais elementar justiça haver um tratamento idêntico para os veículos a hidrogénio, em especial para as infraestruturas de abastecimento, podendo ser apenas uma extensão do Programa MOBI-E-H2 ou separado, sendo apenas MOBI-H2. O impacto de tal programa, aproveitando fundos comunitários, seria enorme na difusão dos transportes urbanos de passageiros com autocarros em frotas em várias cidades médias e grandes, à semelhança do esforço que está a ser feito pelo município de Cascais, com dois autocarros a hidrogénio em circulação

e com uma estação de abastecimento portátil e provisória.

O novo paradigma da economia do hidrogénio será mais bem conseguido se aproveitarmos para criar esta rede inicial de estações, promovendo a participação do nosso tecido empresarial na construção de um *cluster* industrial que permita conceber, produzir e exportar as componentes necessárias para dar corpo a esta nova infraestrutura.

Já existem várias empresas pequenas e médias a dar os primeiros passos, investindo em formação, conhecimento nestas novas tecnologias, promovendo parcerias com universidades e institutos de investigação, mas sentimos ainda a falta das grandes empresas, que apesar dos anúncios vão “arrastando os pés” parecendo andar, mas não saem do confortável sítio no “negócio do costume”.

Todos nós, desde as instituições de investigação e desenvolvimento, passando pelo tecido empresarial/industrial, pelas associações promo-

toras de tecnologia e de proteção ambiental, e pelas instituições públicas têm uma missão a cumprir.

O meu desejo é que estejamos todos à altura das nossas responsabilidades, sem desvios, ou tendências de favorecimento desta ou daquela tecnologia, e estejamos preparados para receber a contribuição de todas, pois o caminho a percorrer é muito difícil para garantir a nossa qualidade de vida e a defesa do planeta. Como clientes, contribuintes e cidadãos temos de exigir um mundo melhor usando as novas tecnologias, e só podemos alcançar esse sonho futuro trabalhando no presente com seriedade e empenho numa nova forma de caminhar juntos. ●



- Docente do Dep. de Engenharia da UTAD
- Investigador no INESC TEC
- Vice-Presidente da AP2H2



◀ Cascais já tem posto de abastecimento de hidrogénio

HIDROGÉNIO VERDE

Portugal: as tendências de produção, distribuição e armazenamento

Marcelo Marques do Amaral⁺

A elevação da temperatura média na superfície terrestre, nomeadamente devido ao aumento das emissões dos gases de efeito estufa, levantou diversas questões de como mitigar essa tendência e uma das medidas de maior destaque é a ampliação da participação de fontes de energias renováveis e a redução na participação de combustíveis fósseis no balanço energético nacional. Contudo, a produção de eletricidade baseada em FER¹ apresenta o impasse da sazonalidade na disponibilidade e a forma mais adequada para garantir a segurança energética nacional é com armazenamento em larga escala, nomeadamente com o hidrogénio.

Conforme a tendência de boa parte dos países que já possuem estratégias definidas, a produção de H₂ será essencialmente por eletrólise da água. Portanto, Portugal torna-se competitivo no mercado por ter o benefício de possuir um dos mais baixos preços na produção de eletricidade da Europa, e estes representam a maior parcela no custo de produção do H₂.

Do ponto de vista do transporte e armazenamento, inicialmente, a utilização de *trailers* de H₂ no estado gasoso e recipientes pressurizados serão a opção mais viável a fim de suportar o desenvolvimento desse mercado. A médio prazo espera-se certa evolução e melhoria na eficiência das tecnologias de liquefação para tornar possível o escoamento de um maior volume de H₂, principalmente às regiões que não são abastecidas diretamente pela RNTG² e fazem uso das UAGs³, solução que será utilizada de modo bastante semelhante ao gás natural.

A longo prazo, num cenário de economia mais madura e desenvolvida, haverá a necessidade de produção centralizada próxima aos grandes polos de geração de renováveis. Nesse momento a utilização dos atuais gasodutos de transporte de gás natural será de grande importância. Vale ressaltar que essa tubagem é relativamente recente, moderna e construída com aço de excelente qualidade (API-5L-X70).

Investigações iniciais apontam que apesar do H₂ tender a fragilizar os aços carbono de alta resistência, planos de monitorização contínua (manutenção preditiva) e projetos pilotos a estudar o comportamento do material com o aumento gradual do percentual de hidrogénio, tornam possível a utilização daquele material para os atuais parâmetros operacionais das redes.

Já a armazenagem de grandes volumes poderá ser realizada nas seis cavernas de sal-gema existentes no Carriço. Essas contam com uma capacidade atual de armazenamento



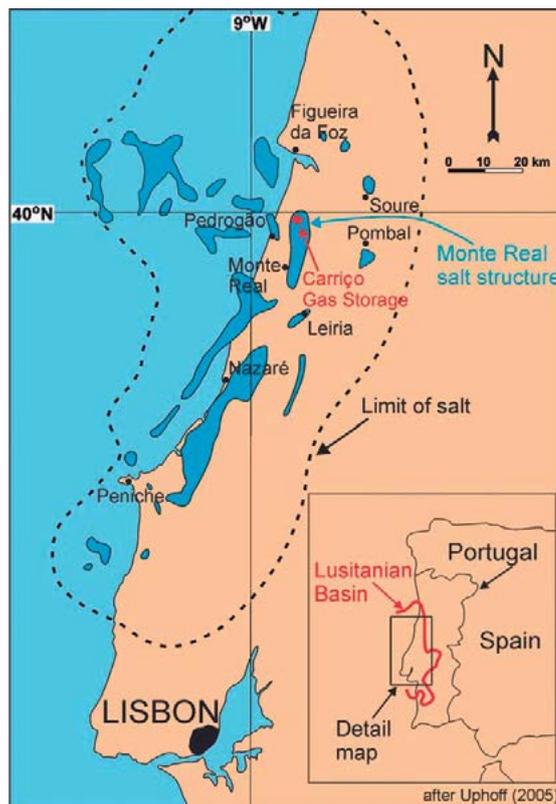
de 300 Mm³(n) e podem ser convertidas para utilização com misturas ou com H₂ puro. No entanto, será necessária a construção de novas unidades para garantir a reserva estratégica nacional.

O lado positivo é que estudos preliminares indicam a possibilidade de implantação de novas cavidades no diápiro salino de Monte Real, principalmente nos concelhos de Nazaré, Caldas da Rainha e Peniche (Figura 1).

As redes secundárias, para fins de distribuição de gás, são construídas predominantemente em polietileno de alta densidade. Pesquisas e estudos práticos demonstram que as propriedades físico-químicas de tubagens nesse material não são afetadas com o uso de *blendings* e nem com o H₂ puro, não sendo, portanto, um obstáculo para a transição energética pretendida na Estratégia Nacional.

Neste sentido, o país tendo uma política de apoio e investimento tecnológico na transição energética ao H₂ torna-se um forte candidato a estar no topo da produção e fornecimento na Europa. Do ponto de vista técnico, Portugal tem uma estrutura favorável (estradas, gasodutos, cavernas e o Porto de águas profundas de Sines) e que pode ser adaptada visando o amadurecimento gradual dessa economia. ●

A produção de H₂ será essencialmente por eletrólise da água. Portanto, Portugal torna-se competitivo no mercado



▲ Figura 1: Armazenamento de GN no Carrico e estrutura salina de Monte Real na Bacia Lusitânica. (DEEP, KBB UT e REN)



Gestor de Projeto: Unidade de Negócio Hidrogénio PRF - Gás, Tecnologia e Construção S.A.

- 1. FER: Fontes de Energia Renovável
- 2. RNTG: Rede Nacional de Transporte de Gás
- 3. UAG: Unidade Autónoma de Gás



PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO

A influência dos impostos no cálculo dos Levelized Costs of Hydrogen (LCOH)

Filipe de Vasconcelos Fernandes⁺

1. Dos Levelized Costs of Energy (LCOE) aos Levelized Costs of Hydrogen (LCOH) - perspectiva geral

Quando perspetivamos os custos ponderados associados ao processo de produção de um determinado vetor energético - neste caso, o Hidrogénio¹ - e a sua relação com o grau de sucesso económico de cada projeto, é frequente o recurso aos Levelized Costs of Energy (LCOE).

Em termos gerais, poderá assumir-se que os LCOE representam uma medida de aferição de custo associada ao ciclo de vida de um determinado processo produtivo e que inclui todos os ativos (em especial, tangíveis) e demais recursos para gerar uma determinada unidade de medida de um vetor energético - tipicamente, no caso da eletricidade, 1 kWh.

Para os propósitos deste artigo, teremos sobretudo por referência a relação entre os LCOE e a influência dos impostos (*latu sensu*²), passando daí para algumas considerações relativas à estrutura ideal dos regimes de incentivos ou benefícios fiscais já existentes em Portugal - ou que, de alguma forma, se perspetiva que venham a ser implementados no curto e médio-prazo.

Conforme inicialmente referido, os LCOE correspondem aos custos

de geração de energia (tipicamente, eletricidade) dentro de um determinado sistema, podendo calcular-se nos seguintes termos³:

$$LCOE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{It + Mt + Ft}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Et}{(1+r)^t}}$$

Onde, respetivamente:

It: Despesas de investimento ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Mt: Despesas operacionais e de manutenção ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Ft: Despesas de combustível ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Et: Eletricidade gerada ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

r: taxa de desconto⁴

n: período de vida expectável para o sistema

Conforme se pode verificar, pelos termos inerentes ao respetivo cálculo, os LCOE representam uma aproximação económica ao custo de geração de energia associado a um dado sistema, incluindo todos os custos relativos ao respetivo período de vida útil, desde investimento inicial, custos de manutenção e operação (OPEX) ou ainda o próprio custo de capital (CAPEX). Desta forma, os LCOE correspondem ao preço mínimo a que a energia gerada deve ser vendida para que seja atingido o *breakeven point* (BEP)⁵, razão pela qual se tornam particularmente úteis na avaliação e comparação de métodos alternativos de produção de energia⁶.

Da mesma forma que tivemos por referência os LCOE, poderemos dirigir agora enfoque para a sua

projeção ao nível do vetor Hidrogénio, ou seja, tendo por referência os designados Levelized Costs of Hydrogen (LCOH).

Tal como sucede em relação aos LCOE, os LCOH correspondem aos custos de geração de Hidrogénio dentro de um determinado sistema - que assumiremos como correspondendo a um sistema eletrolítico.

Em linha com a equação anterior, poder-se-á formular a equação dos LCOH nos seguintes moldes:

$$LCOH = \frac{I_0^7 + \sum_{t=1}^n \frac{It + Et + Mt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ht}{(1+r)^t}}$$

Onde, novamente em termos respetivos:

I₀: Despesas de investimento iniciais (caso não incluídas em *I_t*)

It: Despesas de investimento ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Et: Eletricidade consumida ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Mt: Despesas operacionais e de manutenção ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

Ht: Produção de Hidrogénio ao longo de um intervalo de tempo (*t*)

r: taxa de desconto

Tipicamente, os LCOH são calculados para um horizonte temporal de 20 a 40 anos, razão pela qual é particularmente relevante definir as fronteiras do sistema e os custos incluídos no respetivo cálculo - bem como, por derivação, aspetos como os efeitos dos impostos ao nível de cada tipologia de custo.

2. A importância dos LCOH para a Economia do Hidrogénio e o papel dos impostos

Pese embora as equações que

servem de referência ao cálculo dos LCOE e dos LOCH possam assumir moldes muito variáveis, com ou sem isolamento do peso atribuído aos impostos⁸, é geralmente assumido que estes acabam por representar um peso bastante significativo para a aferição da eficiência de um determinado processo de produção de energia.

Perspetivando a equação *standard* para o cálculo dos LCOH - e, bem assim, a dos próprios LCOE - qualquer uma das respetivas variáveis pode apresentar conexão fiscal, tanto por influência da tributação do rendimento (lucro⁹) como do consumo (geral¹⁰ e especial¹¹, neste último caso quando se onera os *inputs* para o processo de produção).

Todavia, a experiência mais recente tem demonstrado que a generalidade dos Estados adota regimes ou incentivos fiscais essencialmente ancorados em:

- Isenções ao nível da tributação geral e especial do consumo, em especial, a este último nível, no que respeita à oneração dos *inputs* (ex: eletricidade);
- Mecanismos de financiamento a despesas elegíveis no contexto dos processos produtivos, de que é exemplo o Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis, cujo Regulamento foi recentemente aprovado pela Portaria n.º 98.º-A/2022, de 18 de fevereiro.

3. A estrutura ideal dos regimes fiscais de apoio à Economia do Hidrogénio - em especial, o caso do Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis

Em função do que até agora se referiu, compreende-se que o desenho de qualquer regime de apoio ou incentivo a um vetor como o Hidrogénio deva focar-se sobretudo nas variáveis que, ao mesmo tempo, permitam incrementar os níveis de eficiência dos projetos e, mais latamente, as metas de cada país em matéria de descarbonização e transição energética.

Ao incidir sobre uma taxa de finan-

Sem uma adequada parametrização dos apoios ao CAPEX e ao OPEX à escala da própria transição energética almejada será particularmente difícil induzir a penetração do Hidrogénio

ciamento sobre despesas elegíveis validadas, o Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis, cujo Regulamento foi aprovado pela Portaria n.º 98.º-A/2022, de 18 de fevereiro, tem por referência a variável “Investimento”, com reflexo direto no CAPEX e a consequente redução dos valores das despesas de investimento de cada projeto. Nesse sentido, o referido Sistema de Incentivos merece uma nota positiva e apresenta uma estrutura compatível com as variáveis de cuja indução depende a aceleração dos projetos. No entanto, a maximização de eficiência dos apoios públicos apenas poderá ser alcançada com um desenho suficientemente robusto dos apoios ao OPEX e, bem assim, calibrando os apoios ao CAPEX com uma escala adequada às metas nacionais em matéria de descarbonização - tal como refletidas no Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030)¹².

Sem uma adequada parametrização dos apoios ao CAPEX e ao OPEX à escala da própria transição energética almejada será particularmente difícil induzir a penetração do Hidrogénio numa escala compatível com o previsto no PNEC 2030 e, bem assim, na própria EN-H2. Por todo este conjunto de razões, a consideração dos LCOH afigura-se particularmente apropriada para a análise dos efeitos que cada sistema de incentivos ou benefícios poderá ter ao nível da eficiência produtiva de cada projeto e, bem assim, da Economia do Hidrogénio como um todo. ●



• Assistente Convidado na Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa (FDUL). • Mestre e Doutorando em Direito Fiscal. • Consultor Sênior na Vieira de Almeida & Associados (VdA). • Fundador do H2Tax - O Primeiro “Think Tank” em Portugal exclusivamente dedicado à Fiscalidade do Hidrogénio

1. E, conforme se verá, com particular preponderância para o Hidrogénio Verde. Este tópico foi expressamente abordado na Estratégia Nacional para o Hidrogénio Verde (EN-H2), designadamente ao discutir-se o - concluindo-se, na mesma sequência, que “a aposta numa solução híbrida (solar e eólica), embora possa não minimizar o custo de eletricidade (LCOE), minimiza o custo do hidrogénio produzido (LCOH), uma vez que é possível obter um maior número de horas de produção, pese embora uma solução híbrida represente um investimento maior, quando comparado com uma solução de produção com base numa única tecnologia, como seja o solar”. Neste contexto, Cfr. «EN-H2 - Estratégia Nacional para o Hidrogénio», maio 2020, pp. 57 e ss.

2. Para os referidos propósitos, atendendo ao leque abrangente de leitores da Revista H2 Magazine, iremos centrar-nos numa definição de “imposto” que não coincide com o respetivo sentido técnico-jurídico. Mais concretamente, não iremos fidelizar-nos à definição que consta, de entre outros, no artigo 4.º, n.º 1, da Lei Geral Tributária (LGT), antes procuraremos abarcar no referido conceito a generalidade dos tributos (taxas e contribuições, assim como tarifas) que incidam sobre um determinado projeto e, nessa medida, afetem os valores dos LCOE.

3. Seguindo, embora com algumas adaptações de pormenor, a fórmula geral adotada pelo Fuel Cells and Hydrogen Observatory (FCHO).

4. Existam flutuações muito significativas quanto aos valores da taxa de desconto, desde modelos que incorporem pressupostos como a subvenção pública acabam por assumir valores de taxa de desconto mais baixos, até modelos, sobretudo preparados por bancos de investimento, que tendem a assumir valores de taxa de desconto mais elevados (assumindo cenários de investimento para comercialização, sem qualquer tipo de apoio ou subvenção pública).

5. Podendo assumir-se, por seu turno, que o cálculo do BEP é dado por:

$$BEP = \frac{CF}{MC}$$

Onde, respetivamente:

CF: Custos Fixos;

MC: Margem de Contribuição (Preço de Venda + Custos Variáveis).

6. Pelo que, em termos equivalentes, se poderá afirmar que os LCOE associados a um determinado sistema (ou seja, um conjunto de ativos geradores de energia) pode ser considerado como o Custo Médio Total de construção e operação desses ativos por unidade de energia (ex: eletricidade) total produzida ao longo da respetiva Vida Útil Expectável.

7. Efetivamente, em algumas variantes da equação geral dos LCOE não é usual incluir o valor correspondente ao Investimento no t=0, sendo que nos pareceu apropriado proceder à respetiva inclusão na equação dos LCOH de forma a autonomizar o valor do Investimento inicial e a relação deste último com os efeitos económicos dos impostos.

8. Sendo exemplo, em alguns modelos, a autonomização do Imposto sobre o Rendimento das Sociedades (“Corporate Income Tax”) - correspondendo, no caso português, ao IRC.

9. Em Portugal, até ao momento, não existe qualquer redução de taxa ou isenção de IRC aplicável a produtores de Hidrogénio ou qualquer outro tipo de Gás Renovável.

10. Em Portugal, tendo por referência o Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA). Atualmente, não existe qualquer isenção de IVA especificamente prevista para o vetor Hidrogénio, qualquer que seja a sua localização na cadeia de valor.

11. Em Portugal, a tributação especial do consumo está essencialmente ancorada nos Impostos Especiais sobre o Consumo (IECs), recaindo sobre o Imposto sobre Produtos Petrolíferos (ISP) a tributação dos produtos petrolíferos e energéticos e da própria eletricidade. Atualmente, estão isentos de ISP os biocombustíveis avançados e os gases de origem renovável, como o Hidrogénio Verde, desde que devidamente certificado.

12. Que, por razões que não cabem nesta reflexão, nos parecem já manifestamente desatualizados.

PLANO REPOWEREU

Pela independência energética

Com a meta clara e ambiciosa de conseguir a independência europeia dos combustíveis fósseis russos antes de 2030, a União Europeia desenvolveu o plano REPowerEU, que contempla um amplo leque de ações a implementar faseadamente.

A 8 de março de 2022, e perante a invasão russa da Ucrânia, a Comissão apresentou a iniciativa **REPowerEU**, um plano que visa alcançar a independência europeia dos combustíveis fósseis russos antes de 2030.

Esta iniciativa foca-se principalmente no gás russo, e propõe medidas que se destinam não só a dar resposta ao aumento dos preços da energia na Europa, como também a salvaguardar as reservas de gás para o próximo inverno. Entre outros aspetos, a iniciativa pretende diversificar o aprovisionamento de gás. As várias medidas propostas permitirão, como tal, que a procura de gás russo se veja reduzida em dois terços até ao final de 2022.

Mais concretamente, a **REPowerEU** contempla um conjunto de ações que permitirão a redução faseada de, no mínimo, 155 mil milhões de metros cúbicos de gás fóssil, valor este que é equivalente ao total das importações russas para o ano de 2021. De forma sucinta, esta iniciativa foi considerada essencial atendendo ao cenário geopolítico atual e considerando que as importações de gás da UE representam atualmente 90% do total do consumo, sendo que a Rússia representa aproximadamente 45% deste valor. Por todos estes motivos, a Presidente da Comissão Europeia, Ursula von der Leyen, afirmou que “temos de nos tornar independentes do petróleo, do carvão e do gás russos. Não podemos depender de um fornecedor que nos ameaça explicitamente”. Este plano contém igualmente uma série de medidas destinadas a dar resposta ao aumento dos preços da energia na Europa e a reconstituir as reservas de gás para o próximo inverno. A Europa tem vindo a enfrentar o aumento dos preços da energia há vários meses, mas a incerteza sobre o aprovisionamento está a agravar o problema. Ursula von der Leyen reforçou que é necessário “agir já para atenuar o impacto do aumento dos preços da energia, diversificar o nosso aprovisionamento de gás para o próximo inverno e acelerar a transição para as energias limpas. Quanto mais rápida for a transição para as energias renováveis e o hidrogénio - combinada com uma maior eficiência energética -, mais rapidamente seremos verdadeiramente independentes e dominaremos o nosso sistema energético”.

Reforço das energias limpas

O vice-presidente executivo responsável pelo Pacto Ecológico Europeu, Frans Timmermans, realçou que “chegou o momento de enfrentarmos as vulnerabilidades e de nos tornarmos rapidamente mais independentes nas nossas opções energéticas. Tratemos de adotar as energias renováveis a toda a velocidade. São uma fonte de energia barata, limpa e potencialmente infinita e, em vez de financiarem a indústria dos combustíveis fósseis noutros locais, criam postos de trabalho na Europa. A guerra de Putin na Ucrânia demonstra a urgência de acelerar a nossa transição para as energias limpas”.

Já a comissária da Energia, Kadri Simson, declarou que “a invasão da Ucrânia pela Rússia agravou a situação da segurança do aprovisionamento e conduziu os preços da energia a níveis sem precedentes. Para as restantes semanas deste inverno, a Europa dispõe de quantidades suficientes de gás, mas temos de reconstituir, com urgência, as reservas para o próximo ano.

Por conseguinte, a Comissão proporá que, até 1 de outubro, as capacidades de armazenamento de gás na UE tenham de ser aprovisionadas, pelo menos, em 90%. Descrevemos igualmente a regulamentação dos preços, os auxílios estatais e as medidas fiscais para proteger as famílias e as empresas europeias contra o impacto dos preços excepcionalmente elevados”.

Medidas de emergência

O conjunto de instrumentos da Comissão para os preços da energia, estabelecido em outubro, ajudou os Estados-Membros a atenuar o impacto dos preços elevados nos consumidores vulneráveis e continua a ser um quadro importante para adotar medidas nacionais. A Comissão apresentou aos Estados-Membros orientações complementares, confirmando a possibilidade de regular os preços em circunstâncias excecionais e definindo a forma como os países podem redistribuir aos consumidores as receitas decorrentes dos elevados lucros do setor da energia e do comércio de licenças de emissão.

As regras da UE em matéria de auxílios estatais proporcionam também aos Estados-Membros opções para prestar

A guerra de Putin na Ucrânia demonstra a urgência de acelerar a nossa transição para as energias limpas

apoio a curto prazo às empresas afetadas por preços da energia elevados e dar um contributo para reduzir a exposição das mesmas à volatilidade dos preços da energia a médio e longo prazo. Na sequência de uma consulta sobre eventuais alterações específicas das diretrizes relativas aos auxílios estatais no âmbito do regime de comércio de licenças de emissão, a Comissão indagará igualmente os Estados-Membros sobre as necessidades e o âmbito de aplicação de um novo quadro temporário de auxílios estatais durante a crise, a fim de conceder auxílios às empresas afetadas por esta, em especial as que enfrentam custos energéticos elevados.

A Comissão tenciona apresentar a curto prazo uma proposta legislativa que obrigue a aprovisionar as capacidades de armazenamento de gás na UE em, pelo menos, 90% até 1 de outubro de cada ano. A proposta implica a monitorização e fiscalização dos níveis de aprovisionamento ▶



e baseia-se em acordos de solidariedade entre os Estados-Membros. A Comissão prossegue a sua investigação sobre o mercado do gás em resposta a cuidados quanto a possíveis distorções da concorrência por parte dos operadores, nomeadamente a Gazprom.

Para fazer face à escalada dos preços da energia, a Comissão analisará todas as opções possíveis para adotar medidas de emergência destinadas a limitar o efeito de contágio dos preços do gás nos preços da eletricidade - por exemplo, fixação de limites de preços temporários. Avaliará igualmente as opções para otimizar a configuração do mercado da eletricidade, tendo em conta o relatório final da Agência de Cooperação dos Reguladores da Energia (ACER) da UE e outros contributos sobre os benefícios e inconvenientes dos mecanismos alternativos de fixação de preços, a fim de manter a eletricidade a preços acessíveis, sem perturbar o aprovisionamento e os novos investimentos na transição ecológica.

A independência do REPowerEU

A eliminação progressiva da nossa dependência da Rússia no domínio dos combustíveis fósseis pode concretizar-se muito antes de 2030. Para o efeito, a Comissão propõe estabelecer o já referido plano **REPowerEU**, que aumentará a resiliência do sistema energético à escala da UE, com base em dois pilares: diversificar o aprovisionamento de gás, através do reforço das importações de GNL e através de gasodutos de fornecedores não russos, bem como do recurso a maiores volumes de produção e importação de biometano e hidrogénio; e reduzir mais rapidamente o recurso a combustíveis fósseis nas nossas casas, edifícios, indústria e sistema energético, através do reforço da eficiência energética, das energias renováveis e da eletrificação, assim como da supressão dos estrangulamentos nas infraestruturas.

A plena execução do pacote de propostas da Comissão “Objetivo 55” permitiria, por si só, reduzir o nosso consumo anual de gás fóssil em 30% - ou seja, 100 mil milhões de metros cúbicos - até 2030. As medidas do plano **REPowerEU** permitir-nos-ão eliminar progressivamente, pelo menos, 155 mil milhões de metros cúbicos de gás fóssil, o que equivale ao volume importado da Rússia em

2021. Cerca de dois terços dessa redução podem ser alcançados no prazo de um ano, pondo termo à dependência excessiva da UE em relação a um único fornecedor. A Comissão propõe-se trabalhar com os Estados-Membros para identificar os projetos mais adequados ao cumprimento destes objetivos, com base no extenso trabalho já realizado sobre os planos nacionais de recuperação e resiliência.

Contexto geopolítico

A nova realidade geopolítica e do mercado da energia exige uma aceleração drástica da transição para as energias limpas e o reforço da independência energética da Europa relativamente a fornecedores pouco fiáveis e a combustíveis fósseis voláteis.

Com a invasão da Ucrânia, os argumentos a favor de uma transição rápida para as energias limpas nunca foram mais fortes e claros. A UE importa 90% do gás que consome, sendo a Rússia responsável por cerca de 45% dessas importações, cujo nível varia entre os Estados-Membros.

A Rússia representa também cerca de 25% das importações de petróleo e 45% das importações de carvão.

O conjunto de instrumentos da Comissão para os preços da energia, de outubro de 2021, tem ajudado os cidadãos e as empresas a enfrentar os elevados preços da energia nos últimos meses. Em conformidade com esse conjunto de instrumentos, 25 Estados-Membros adotaram já medidas que permitem reduzir as faturas de energia de mais de 70 milhões de consumidores domésticos, além de vários milhões de micro, pequenas e médias empresas.

A Comissão continua a trabalhar com os vizinhos e parceiros dos Balcãs Ocidentais e da Comunidade da Energia, que partilham as dependências da UE em matéria de combustíveis fósseis e de exposição a aumentos de preços, tendo-se comprometido a cumprir os mesmos objetivos climáticos a longo prazo.

A UE está pronta a prestar apoio à Ucrânia, a Moldávia e a Geórgia, para garantir uma energia fiável e sustentável. Os esforços em curso para assegurar uma sincronização de emergência das redes elétricas ucraniana e moldava com a rede da Europa continental é um testemunho claro deste compromisso. ●

A nova realidade geopolítica e do mercado da energia exige uma aceleração drástica da transição para as energias limpas e o reforço da independência energética da Europa



O SEU PARCEIRO PARA O HIDROGÉNIO

- > Conversão de motores de automóveis para H2
- > Soluções para conversão de motores de grande porte navais
- > Produção nacional de eletrolisadores
- > Transporte seguro
- > I&D

www.tecnoveritas.net



TECNOVERITAS®

Dedicated to innovation

ALEMANHA

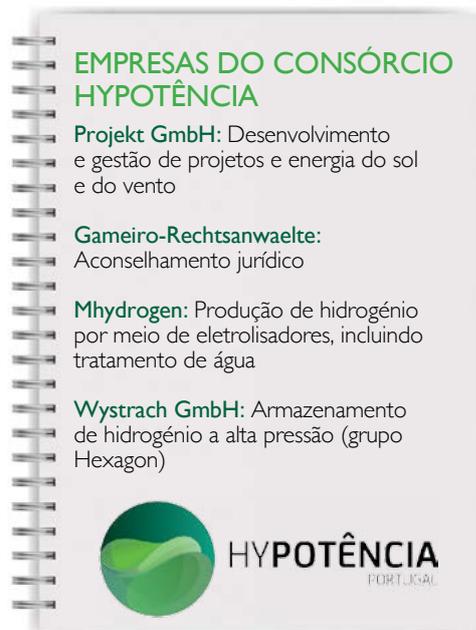
Germânicos apresentam consórcio para hidrogénio verde em Portugal

O consórcio HyPotência é uma iniciativa da Câmara Luso-Alemã e do Ministério Alemão de Economia e Ação Climática (BMWK), que une, de forma integrada, as diferentes dimensões tecnológicas nos domínios da produção, distribuição e armazenamento de hidrogénio verde, baseado num projeto concreto para Portugal.



A apresentação pública do projeto decorreu durante a Conferência Luso-Alemã de Energia, dedicado ao tema “Produção, Distribuição e Armazenamento de Hidrogénio Verde em Portugal”, que se realizou há poucas semanas com a participação de representantes do setor dos dois países. O processo de criação do consórcio HyPotência foi iniciado pela Câmara Luso-Alemã juntamente com a BC Berlin-

Consult GmbH, como parte da Iniciativa de exportação “Exportinitiative Energie” do Ministério Federal Alemão de Economia e Ação Climática (BMWK). O objetivo desta iniciativa era identificar empresas alemãs com soluções inovadoras no domínio de hidrogénio verde em Portugal. O consórcio é composto por quatro empresas alemãs que desenvolveram em conjunto um conceito tecnologicamente integrado para a produção, distribuição e armazenamen-



to de hidrogénio verde em Portugal. Todos os membros do consórcio contribuem com *know-how* em gestão/liderança e vasta experiência nos seus campos de especialização - sistemas de armazenamento de gás a alta pressão (hidrogénio e outros) e estações de serviço móveis de hidrogénio, projetos de energias renováveis, desenvolvimento de sistemas de gestão de água, bem como de sistemas de eletrolisadores para assegurar a produção económica de hidrogénio verde, assim como aconselhamento jurídico no domínio das relações comerciais luso-alemãs.

País pioneiro no hidrogénio

José Britto, líder do consórcio e responsável do grupo empresarial Projekt GmbH, explica esta iniciativa pela necessidade que ambos os países - Portugal e Alemanha - têm de cooperarem entre si: “A transição energética só pode ter êxito em conjunto”. Na escolha de Portugal para apresentar o HyPotência está também subjacente o facto de o país ser um “importante pioneiro europeu na tecnologia” do hidrogénio: “O Secretário de Estado da Energia, João Galamba, empenhou-se pessoalmente e com muita determinação, na transição energética inteligentemente implementada”. Além da vontade política, José Britto acrescenta a vantagem de Portugal apresentar as condições ideais para a produção de eletricidade, sendo rico em recursos renováveis: “A abundância de sol e vento mostra que a produção de energia é facilmente viável aqui”, refere, acrescentando que “o elevado nível técnico dos académicos portugueses: não podia ser melhor”. José Britto identifica em Portugal uma grande diversidade de aplicações nas quais o armazenamento de energia deve estar presente para proporcionar um funcionamento contínuo, nomeadamente em indústrias tradicionais como a da cerâmica. Segundo o líder do HyPotência, “a tradição encontra o futuro!”.

José Britto destaca que as tecnologias das quatro empresas que integram o HyPotência estão todas testadas, sendo possível a realização de projetos chave na mão em colaboração com os futuros parceiros portugueses.

“Na escolha de Portugal para apresentar o HyPotência está também subjacente o facto de o país ser um importante pioneiro europeu na tecnologia do hidrogénio

Oportunidades no hidrogénio verde

Para além da apresentação do HyPotência, a Conferência da CCILA contou também com a participação de especialistas portugueses e alemães que informaram sobre os desenvolvimentos no uso de hidrogénio verde nos respetivos países. Foi o caso de Paulo Martins, da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), que falou sobre a Estratégia do Hidrogénio Verde para Portugal, para cujo sucesso as questões de produção, armazenamento e transporte são fundamentais. Um painel de debate com a participação de André Pina (EDP Renováveis), Nuno Moreira (Dourogás Renovável), Rui Costa Neto (IST) e Teresa Ponce Leão (LNEG) apresentou as oportunidades que o mercado português oferece neste contexto. Cada um dos intervenientes falou sobre os avanços já realizados nas suas respetivas organizações e os projetos nos quais estão envolvidos.

A “Aplicabilidade Setorial de Hidrogénio Verde em Portugal” foi o tema escolhido para apresentar *case studies* das empresas HyChem, representada por Nuno Coelho, da Dourogás Renovável, a cargo de Nuno Moreira, e Bondalti Chemicals, com a presença de José Nogueira. A visão da realidade alemã foi apresentada por Marcus Tümmeler, do Instituto Fraunhofer de Sistemas Eólicos, que, entre outros aspetos, se debruçou sobre as necessidades de armazenamento em larga escala de hidrogénio verde, em virtude das flutuações na disponibilidade das energias renováveis.

A finalizar, Jorge Rodrigues de Almeida, da RdA Climate Solutions, abordou as questões de financiamento para o setor no âmbito do Plano de Resiliência e Recuperação e do Programa Horizon Europe.

No seguimento desta Conferência, os representantes do consórcio HyPotência desenvolveram contactos com diversas empresas portuguesas, no sentido de estabelecerem parcerias de negócio relevantes. ●



José Britto, líder do consórcio HyPotência e responsável do grupo empresarial Projekt GmbH

ALEMANHA

O mercado de hidrogénio mais desenvolvido da Europa

A Alemanha é pioneira no desenvolvimento do mercado de hidrogénio. O governo apresentou uma estratégia detalhada com 38 medidas específicas para o hidrogénio, como também desenvolveu e partilhou uma visão sobre a futura regulamentação da infraestrutura de hidrogénio e realizou uma detalhada pesquisa de mercado para o seu desenvolvimento.

Foi em junho de 2020 que o país apresentou sua estratégia nacional de hidrogénio (NHS), tendo sido um dos primeiros países do mundo a fazê-lo, mesmo antes da União Europeia (UE). Apenas um mês depois, a entidade federal responsável publicou um documento sobre a regulamentação das redes de hidrogénio e realizou uma pesquisa para aferir o seu impacto no setor e se os agentes económicos consideravam a mesma necessária e como se devia implementar. Os resultados foram apresentados em novembro de 2020 e, em janeiro de 2021, entrou em vigor a nova Lei de Fontes de Energias Renováveis (EEG 2021), que integra disposições específicas para apoiar a produção e o uso industrial de hidrogénio verde. A Alemanha já mostrou que quer assumir um papel de liderança na produção de hidrogénio verde e iniciou o processo regulatório necessário para construir um mercado de hidrogénio.

A NHS alemã identifica vários objetivos para que o hidrogénio verde seja eficaz para alcançar a neutralidade das emissões de gases de efeito estufa. A ampliação da capacidade de produção de hidrogénio é um deles, pois o governo estima uma procura de cerca de 90 a 110 TWh até 2030. Para responder à procura são necessários eletrolisadores com capacidade total de até 5 GW, os quais devem ser construídos na Alemanha até 2030 (incluindo a produção de energia *offshore* e *onshore* necessária para fornecer eletricidade para a eletrólise). Isto corresponde a uma produção de hidrogénio verde de até 14 TWh e uma quantidade necessária de eletricidade renovável de até 20 TWh. Entre 2035 e 2040, prevê-se a adição de mais 5 GW. Os desafios identificados pelo documento incluem os atuais níveis de impostos, taxas e sobretaxas a serem pagas pela produção de hidrogénio. De acordo com a NHS, o governo alemão deve ponderar se a eletricidade utilizada

para produzir hidrogénio verde pode ser maioritariamente isenta de impostos e taxas e, em particular, se a produção de hidrogénio verde pode ser isenta da taxa EEG.

De acordo com o documento Sec. 69b EEG 2021, a taxa EEG será reduzida a zero para toda a eletricidade consumida por uma empresa para fins de produção de hidrogénio verde. Mas esta disposição só entrará em vigor quando o governo alemão emitir o regulamento que dá a definição exata de hidrogénio verde e só se aplicará às instalações de produção que entrarem em operação antes de 1º de janeiro de 2030. Além disso, o EEG 2021 ainda está sujeito à aprovação da União Europeia para os apoios estatais, pelo que este compromisso ainda não foi confirmado.

Indústria e distribuição

A Estratégia Nacional Alemã também identifica claramente o objetivo para a utilização do hidrogénio verde como substituto em processos industriais (em particular nas indústrias siderúrgica e química), nas quais atualmente é utilizado o hidrogénio cinzento.

Para apoiar os industriais a investir em novas tecnologias que facilitem o uso de hidrogénio verde (por exemplo, construindo novos eletrolisadores), o governo alemão estabelecerá um novo programa piloto para Contratos de Carbono por Diferença (CfD). Assim, garante o apoio aos custos diferenciais entre os custos reais de redução, ou um preço de CO2 contratualmente definido relacionado ao projeto por quantidade evitada de emissões de gases de efeito estufa e os preços ETS.

Para facilitar o uso de hidrogénio verde em cada uma das áreas de aplicação identificadas (energia e seu armazenamento, uso industrial e alternativa de combustível), a NHS destaca a necessidade de aumentar a capacidade de transporte e distribuição de hidrogénio. Isto inclui a expansão da infraestrutura de hidrogénio já existente e a adequação da infraestrutura de transporte de gás natural. Será examinada a compatibilidade de hidrogénio da infraestrutura de gás existente ou modernizada (por exemplo, aumentando a percentagem de hidrogénio que pode ser misturada com gás natural). Esta situação já tem regulamento técnico para o uso de hidrogénio nas redes de gás existentes.

Relativamente ao financiamento público, o documento estratégico refere que o governo garante um valor de 7 mil milhões de euros para o aumento do mercado de tecnologia de hidrogénio no país. Os programas e requisitos reais sob os quais os fundos serão disponibilizados estão atualmente a ser desenvolvidos pelos vários ministérios.

Plano de ação

As 38 medidas concretas que devem garantir o sucesso da NHS representam a primeira fase do plano (2020-2024), prevendo o arranque da iniciativa e a construção das bases para o funcionamento do mercado doméstico.

As medidas são estabelecidas de acordo com os seguintes tópicos abrangentes:

- Produção de Hidrogénio;
- Áreas de Aplicação: Transportes, Indústria e Aquecimento;
- Infraestrutura e Abastecimento;
- Investigação, Educação e Inovação;
- Áreas de Ação Europeia
- Mercado internacional de hidrogénio e parcerias de comércio exterior.

A Estratégia Nacional Alemã também identifica claramente o objetivo para a utilização do hidrogénio verde como substituto em processos industriais

No que concerne ao atual ambiente regulatório específico para o hidrogénio, a Federal Network Agency (FNA) mostra-se claramente a favor (referindo o hidrogénio cinza, azul e verde) e contempla que o hidrogénio verde pode receber privilégios regulatórios.

Com o objetivo de alcançar um quadro regulamentar claro, o legislador deve ponderar se é preferível uma lei específica de infraestruturas de hidrogénio, em vez de alterar o atual quadro aplicável à eletricidade e ao gás para incluir o hidrogénio.

Caso o legislador decida alterar o quadro existente, a FNA argumenta que o hidrogénio exigiria um capítulo específico na Lei da Indústria de Energia, pois uma mera alteração da definição de gás natural para incluir o hidrogénio não seria suficiente para cobrir os requisitos específicos relacionados ao hidrogénio. Finalmente, a FNA defende a aplicação de regras de desagregação ao setor de hidrogénio, mas sugere regras específicas e disposições transitórias para infraestruturas de hidrogénio existentes e redes isoladas. ●

PRÊMIO H2Eco

A Deutsche Messe AG e a Associação Alemã de Hidrogénio e Células de Combustível (DWV) anunciaram o **Prémio H2Eco**, que será apresentado pela primeira vez no Hannover Messe 2022 e que vai distinguir empresas cujos projetos impulsionam significativamente a economia do mercado de hidrogénio.

Os critérios incluem viabilidade económica, inovação técnica e empreendedorismo, bem como a contribuição para a proteção climática. O prazo de inscrição termina a 2 de maio de 2022.

Robert Habeck, ministro alemão dos Assuntos Económicos e da Ação Climática, é o patrono do galardão, cujo valor é de 5.000 euros, e a cerimónia de entrega será realizada a 31 de maio de 2022, durante o evento Energy 4.0.

"Com este novo prémio, prestamos homenagem à economia do hidrogénio e a Hannover Messe fornece a maior plataforma europeia para a indústria de células de hidrogénio e combustível. O certame Hydrogen+Fuel Cells reúne mais de 200 empresas que mostram como o uso de hidrogénio a partir de energias renováveis permite um fornecimento sustentável de energia",

sublinhou Jochen Köckler, CEO da Deutsche Messe AG. Por seu turno, Werner Diwald, CEO da DWV, acrescentou que "a indústria alemã enfrenta um dos maiores processos de transformação e o hidrogénio verde é essencial no setor energético e nas aplicações industriais para alcançar as metas climáticas de forma sustentável, acessível e segura. Com o **Prémio H2Eco**, a DWV pretende homenagear anualmente uma empresa que faça uma contribuição significativa para impulsionar a futura economia de mercado de hidrogénio".



ENTREVISTA

PAULO FRANCO

Vereador Ambiente, Atividades Económicas, Cidadania, Empreendedorismo, Fundos Comunitários e Saúde

“Alenquer posiciona-se na vanguarda da corrida do hidrogénio verde”

A Câmara Municipal de Alenquer pretende posicionar-se como precursora de atividades inovadoras e sustentáveis, com vista à descarbonização da economia. Tem assim a forte convicção de que o hidrogénio irá ser essencial já num futuro a médio prazo, como importante vetor energético no concelho. É neste contexto que surge o projeto H2 Mobility Alenquer, como explica o vereador **Paulo Franco**.

Como resume o projeto “H2 Mobility Alenquer”?

O concelho de Alenquer reúne um conjunto de vantagens competitivas para promover este novo vetor energético (o hidrogénio), resultantes não só da sua localização privilegiada e próxima do centro metropolitano de Lisboa, mas também da sua capacidade empresarial local e ímpeto para a atração de novas atividades. Alenquer possui, já hoje, uma forte especialização nos setores do transporte, logística e indústria transformadora, ainda que seja consensual que possui condições específicas para atrair investimento e ainda melhores condições de competitividade. Foi neste contexto, e com o apoio da Câmara Municipal de Alenquer, que um conjunto de empresas formalizou em 2020 uma parceria liderada pela EDP e da qual fazem também parte a Luís Simões e a IVECO. Esta parceria visa avaliar e testar o papel e a competitividade do hidrogénio na descarbonização da economia nacional através de uma integração flexível da produção, condicionamento e distribuição de hidrogénio verde aplicada ao setor de transporte logístico.

Para além da componente de mobilidade, e com o apoio do Município, a EDP procurará ainda investigar o uso de hidrogénio renovável para o setor industrial, comprovando o potencial de substituição de uma percentagem do gás natural por hidrogénio verde.

Quais os benefícios de uma aposta do município no chamado hidrogénio verde?

A mitigação das alterações climáticas é um desígnio fundamental da nossa sociedade, sendo clara a necessidade de redefinir processos e desenvolver novos paradigmas que minimizem os efeitos nocivos das emissões de gases com efeito de estufa.

As empresas portuguesas têm vindo a realizar esforços significativos para eletrificar estruturas existentes a fim de incrementar a utilização de energia renovável, bem como aumentar a eficiência energética de equipamentos industriais e reforçar a penetração de combustíveis alternativos não-fósseis. Complementarmente, torna-se crítico realizar novos investimentos na produção de gases renováveis e outras formas de energia mais sustentáveis, devendo por isso o hidrogénio verde (i.e., produzido a partir de fontes de energia renováveis) constituir uma forte aposta do país.

Onde se perspetiva a localização física do projeto e para quando a sua operacionalização?

Geograficamente, a unidade de produção de hidrogénio verde estará instalada no perímetro industrial da central termoeleétrica da EDP desta região. A localização da unidade de produção justifica os seus menores custos comparativamente a uma implementação *greenfield* (i.e. sem antecedentes), principalmente pelas sinergias que advêm da proximidade às estruturas da central (e.g., rede elétrica, abastecimento de água desmineralizada ultrapura, condutas de gás natural, entre outras). Após produzido, o hidrogénio poderá ser distribuído até ao posto de abastecimento a hidrogénio, o qual



Esta parceria visa avaliar e testar o papel e a competitividade do hidrogénio na descarbonização da economia nacional

PROTOCOLO DE COLABORAÇÃO

A Câmara Municipal de Alenquer assinou um acordo de cooperação com a EDP, Luís Simões e IVECO para avaliar e testar o uso do hidrogénio como vetor energético no setor de transportes e logística e promover o papel do hidrogénio na descarbonização da economia. A cerimónia de assinatura decorreu em dezembro de 2020 e reuniu os os representantes das entidades envolvidas na parceria.



estará estrategicamente posicionado no centro industrial de Alenquer, num espaço disponibilizado pela Câmara Municipal, onde estão concentradas algumas das maiores empresas de transporte logístico a nível nacional.

Qual o papel do município no projeto “H2 Mobility Alenquer” e quais os resultados expectáveis?

A Câmara Municipal de Alenquer pretende posicionar-se como precursora de atividades inovadoras e sustentáveis, com vista à descarbonização da economia. Tem assim a forte convicção de que o hidrogénio irá ser essencial já num futuro a médio prazo, como importante vetor energético no concelho, pretendendo assim ser proactiva, através da promoção e facilitação da produção de combustíveis e a sua utilização como fonte de energia, bem como no desenvolvimento e uso das tecnologias associadas. ●

ESCALADA DE PREÇOS DA ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

Onde fica a oportunidade para o hidrogénio verde?



Pedro Martins+

Desde o início de 2022 que as notícias antecipavam uma realidade complicada para o sector de energia: "Aumento dos custos da energia já está a impactar produtos ligados à farinha e pão", "Preço da energia vai disparar este ano para as empresas" ou "Aumentos dos custos da energia sufocam europeus" eram alguns dos títulos que, já no final do ano passado, faziam manchete nos jornais. Eis que, em março de 2022, o espanto de um conflito armado na Europa fez tremer ainda mais empresas e consumidores. "Tensão Ucrânia-Rússia faz disparar os preços da energia"; "Guerra pode aumentar em 30% a fatura energética em 2022" ou "Do gás ao papel, estes produtos vão aumentar de preço devido à guerra" são manchetes que continuam atuais e que preocupam os portugueses. Na verdade, os compromissos assumidos pelos governos para a redução dos gases que provocam

o efeito de estufa e o recurso aos combustíveis fósseis até 2050, numa tentativa de alcançar a descarbonização dos consumos, fez com que as "penalizações" do uso de energia proveniente de fontes não renováveis se tornassem mais reais. É um cenário comum em toda a Europa e que leva, portanto, ao aumento do preço da eletricidade. Para além da menor produção de eletricidade a partir das fontes renováveis (cujo contributo depende das condições favoráveis de sol, vento ou chuva), o custo do gás natural e das licenças de emissão de CO2 também vinha a aumentar. Com a desativação das poluentes centrais de carvão, as centrais de ciclo combinado alimentadas a gás natural tomaram uma posição mais ativa, fazendo com que o custo desta matéria-prima tenha duplicado. E quando a produção recorre a combustíveis fósseis, a emissão de poluentes tem de ser compensado com a aquisição de licenças de emissão de CO2, cujo preço também duplicou. Isto significa que existem empresas que vão ver o custo da eletricidade em 2022 aumentar até quatro vezes - e o consumidor final sofrerá também as consequências. Com este panorama, em que indústrias que já lidavam com a subida dos preços das matérias-primas e dos combustíveis

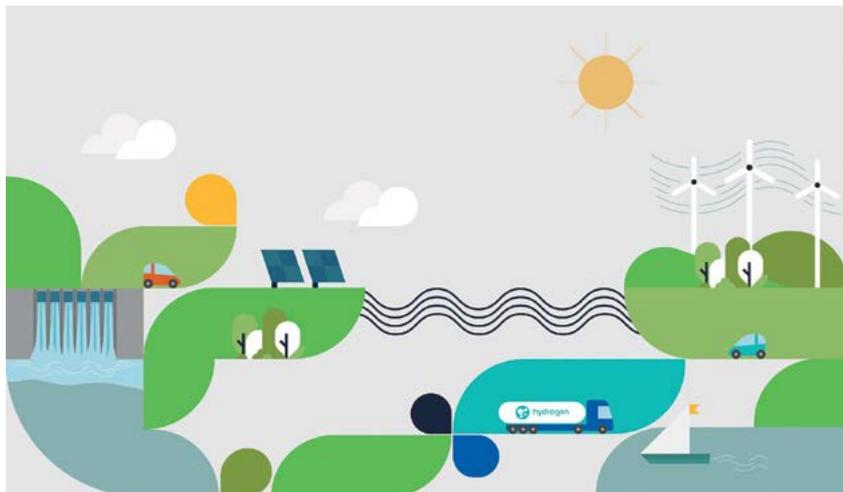
se veem agora com conta de eletricidade e gás mais cara, é tempo de analisar as alternativas ao consumo, sobretudo energético.

O hidrogénio verde, produzido pela eletrólise da água, cujo processo químico é provocado pela passagem da corrente elétrica pela molécula de água, dividindo os átomos de hidrogénio e oxigénio, é já referido como o combustível do futuro.

No meu ponto de vista, é uma solução promissora por muito que o custo de produção possa ser alto, isto é: como a energia é proveniente de fontes renováveis, é mais cara de gerar. Contudo, as vantagens são inúmeras e temos de ter essa consciência: o hidrogénio permitirá a consequente redução dos custos junto de indústrias, até hoje, de difícil descarbonização ou com emissões muito intensas. Rapidamente, o hidrogénio verde será a solução para a minimização dos impactos nas indústrias de transportes pesados (terrestres, marítimos ou aéreos), no sector químico ou na área da metalúrgica ou siderurgia - convém referir, para efeitos de informação, que para cada tonelada de aço produzida existe a emissão, em média, de 1,9 toneladas de dióxido de carbono para a atmosfera.

Ora, existindo a possibilidade de minimizar estes efeitos através do uso do hidrogénio verde nestas áreas de negócio, parece-me de crucial pertinência apostarmos nesta solução que é, na prática, mais versátil, armazenável, transportável e sustentável - só há emissão de vapor de água e não deixa resíduos no ar.

Não é à toa que a procura global por hidrogénio renovável poderá crescer 50% na próxima década, contribuindo eficazmente para mais de 20% da redução global do dióxido de carbono até 2050. ●



ROSSETI ENGENHARIA

Os maiores benefícios do hidrogénio verde

A corrida ao hidrogénio verde é uma realidade que tem orientado a procura por soluções nas áreas da mobilidade (postos de abastecimento), gás (injeção, medição e controlo na rede de gás natural) e ainda indústria (sistemas de armazenamento e compressão e utilização de *fuel-cells*) e, por isso, está na altura de perceber quais são as reais vantagens e benefícios desta alternativa energética. No ponto de vista da Rosseti Engenharia, o hidrogénio verde tem já um papel crucial graças ao surgimento de projetos conceptuais e estudos de viabilidade e o consequente planeamento de serviços de engenharia, aquisição e construção. A Rosseti, por exemplo, é já responsável pelo trabalho mecânico, elétrico e de engenharia de um equipamento *full set* de produção de hidrogénio e de purificação, assim como pela construção da planta, instalação e formação dos operacionais.

Mas quais são então, os principais benefícios do hidrogénio verde e por que devemos apostar nesta energia alternativa?

Em primeiro lugar, a redução dos níveis de carbono emitidos para a atmosfera. De acordo com a Agência Internacional de Energia, a produção de hidrogénio através da eletrólise significaria uma redução na ordem dos 830 milhões de toneladas de gás carbónico por ano. O segundo ponto que merece destaque tem a ver com o facto de o hidrogénio verde ser uma alternativa interessante e apelativa para as indústrias que são altamente consumidoras de energia, como as indústrias ligadas à transformação de aço ou de produtos químicos - já para não falar das empresas de transporte marítimo e aéreo.

Reconhecido pela sua versatilidade, já que pode ser usado para fins comerciais e domésticos, como eletricidade ou combustível,

o hidrogénio verde é também fácil de armazenar e transportar, seja em estado líquido ou comprimido. Aliás, o hidrogénio pode até ser adicionado ao gás natural numa proporção de 20-80, fazendo com que seja possível circular pelas mesmas condutas e infraestruturas.

Claramente, estas questões favoráveis associadas à produção, transporte, armazenamento e utilização do hidrogénio verde coloca em perspetiva o próprio desenvolvimento da economia. Evitando a importação dos combustíveis fósseis como o petróleo e o gás natural, sobretudo em momentos de crise como a que assistimos no conflito entre Ucrânia e Rússia, será possível reduzir a dependência dos países exportadores e aumentar o desenvolvimento económico interno - visto que o hidrogénio verde pode ser produzido em qualquer país.

Todas estas vantagens levam-nos à afirmação crucial: Portugal tem de estar na linha da frente a nível de procura e implementação de projetos de desenvolvimento e produção de hidrogénio verde. Podemos inclusive destacar dois projetos em desenvolvimento pela Rosseti Engenharia, que será a empresa responsável pelo EPC. Um deles consistirá numa unidade de produção de hidrogénio verde em Palmela, a partir do processo de eletrólise da água utilizando a tecnologia PEM (Proton Exchange Membrane). Num terreno com 0,98 hectares, o hidrogénio produzido nessa instalação em Palmela será injetado na rede nacional de gás natural ou transportado para consumidores do setor de mobilidade ou indústria. A eletricidade a ser fornecida à unidade de eletrólise será proveniente de energia solar fotovoltaica sempre que disponível e energia da rede elétrica nacional a partir de fontes de energia renovável nos restantes períodos.

Este projeto de produção de hi-

Portugal tem de estar na linha da frente a nível de procura e implementação de projetos de desenvolvimento e produção de hidrogénio verde

drogénio verde em Palmela enquadra-se no compromisso do estado português e europeu em torno do hidrogénio, visando contribuir para a concretização de um mercado global de hidrogénio, contribuindo decisivamente para a descarbonização das economias dos países e tornar a sua produção e utilização/consumo, em grande escala, uma realidade nos próximos anos. Estamos a falar de um projeto que, em termos de potência, apresenta 10 H2V e 12 PV. De referir ainda outro projeto de produção de hidrogénio verde em desenvolvimento pela Rosseti Engenharia, num terreno de 75 hectares em Elvas, um projeto que apresenta números interessantes quando destacamos as capacidades de potência envolvida: 60 H2V e 72 PV. ●

Rosseti
hydrogen

Working with Energy

MOBILIDADE

Só teremos frotas movidas a hidrogénio com hidrogeneiras

Filipe Graça⁺

Falar de mobilidade no século XXI é falar de soluções para os desafios associados aos combustíveis fósseis, à interdependência energética, à volatilidade de preços e à redução de emissões. Fazer do hidrogénio verde uma variável nesta equação é criar a solução de longo prazo. Todos os dias temos notícias promissoras que nos dão conta do desenvolvimento de protótipos, modelos e testes de fiabilidade promovidos pelas grandes marcas da indústria automóvel. Sabemos que está nas nossas mãos descarbonizar o setor dos transportes, que no caso dos camiões e autocarros é responsável por cerca de um quarto das emissões de CO₂ do transporte rodoviário na UE, que constituem cerca de 5% das emissões totais da UE (dados APA).

O advento do hidrogénio verde em Portugal abre a porta à mobilidade urbana e intermunicipal porque representa a solução para descarbonizar frotas de longas distâncias com curtos períodos de *loading*. Todos sabemos que a vantagem em relação ao veículo elétrico se dá precisamente a este nível. A Iberdrola posiciona-se no mercado do hidrogénio pela via da utilização na indústria com o Projeto



Fertiberia, em Puertollano, a maior central de produção da Europa (20 MW), já construída. Em simultâneo, apostamos na mobilidade, nomeadamente com o contrato adjudicado com a TMB - Transports Metropolitans de Barcelona por um período de fornecimento de 10 anos, cuja primeira fase da HRS - Hydrogen Refuelling Station está construída e em operação. Este projeto na Cidade Condal faz da Iberdrola uma referência na mobilidade urbana sustentável. Foi planeado para acompanhar a evolução da frota, começando com uma fase inicial dimensionada para os 8 autocarros já em circulação e com um potencial de carregamento previsto de mais de 60 veículos em 4h (requisito da proposta). Na fase final contará com 5,5 MW de capacidade de eletrólise e uma produção até 400 t de H₂/ano. Sabemos que o ajuste da dimensão e da necessidade é chave do sucesso e da viabilidade, tornando os projetos em realidade concreta. Graças à colaboração com empresas pioneiras e voltadas para o futuro, temos diante de nós um exemplo tangível e escalável de uma solução limpa para a mobilidade pesada em Barcelona. É também a evidência de que o hidrogénio verde constitui o complemento perfeito à eletrificação para a descarbonização mundial da economia. É sobre estes pressupostos que abordamos projetos em Portugal, planeando necessidades e amplificando mercados.

No nosso país, a (in)disponibilidade de recursos ditou que a aquisição de novos veículos pesados de passageiros, destinados à gradual transformação das frotas, caísse em modelos fáceis - parte dos autocarros em circulação move-se a gás natural, que as circunstâncias demonstram ser a pior opção. A visão dos vários operadores que possuem este tipo de frota terá de passar necessariamente pela adoção de soluções totalmente limpas, garantindo a sua operação em pleno, e o hidrogénio verde é a solução para parte delas. O mercado do hidrogénio verde na mobilidade em Portugal assenta neste momento num paradigma que exige decisão e coordenação. As hidrogeneiras (HRS) têm de nascer ao mesmo tempo que as frotas movidas a hidrogénio. O ovo e a galinha representam aqui a união de esforços de vários *stakeholders*, que devidamente coordenados e incentivados por apoios direcionados farão a diferença no futuro. Promover o hidrogénio verde na mobilidade é um desígnio nacional inscrito na ENH2 - Estratégia Nacional de Hidrogénio -, mas ainda não decidimos o que deverá nascer primeiro. O papel de todos é criar as condições e juntos fazermos a mudança de forma integrada, descentralizada e coordenada. Hoje sabemos que um projeto pode ser uma realidade. Para ontem. ●



Head of H2 - Iberdrola Portugal



Madoqua Power2X

Green hydrogen & ammonia project

SINES

ALENTEJO

PORTUGAL

Green hydrogen and Renewable Ammonia Production



Renewable Energy Sourcing

"The project will make a significant contribution to realize the ambitions of the Portuguese National Hydrogen Strategy and deliver critical green ammonia for European buyers: Farmers and industry"

PROJECT HIGHLIGHTS

~500 MW
H₂ electrolysis capacity

€1B+
project investment

400+ ktpa
CO₂ avoided

500 ktpa
ammonia envisioned

200+
jobs created

PROJECT PARTNERS



POWER 2 X
LEADING IN ENERGY



Copenhagen Infrastructure Partners

Madoqua Renewables Holding Lda
Edifício ZILS (Centro de Negócios)
Zona Industrial e Logística de Sines
Monte Feio 7520 - 064 - Sines, Alentejo, Portugal
info@madoquaventures.com

CORREDOR DE HIDROGÉNIO DO EBRO

Referência no desenvolvimento do hidrogénio renovável

Lançado recentemente, o Corredor de Hidrogénio do Ebro procura reforçar a coordenação interterritorial e promover a ligação entre as principais iniciativas regionais de hidrogénio renovável já em curso no nordeste de Espanha. O projeto quer ter um papel de liderança na descarbonização da indústria naquela região, e ao mesmo tempo melhorar a competitividade e atrair novos investimentos. É apoiado pela Associação do Corredor Basco de Hidrogénio (BH2C); ACCIO - Agência para a Competitividade Empresarial como entidade responsável pelo Vale do Hidrogénio da Catalunha (H2ValleyCat); Fundação para o Desenvolvimento de Novas Tecnologias de Hidrogénio em Aragão (Fundación Hidrógeno Aragón) como entidade responsável pela coordenação da "Iniciativa GetHyGA" do Vale do Hidrogénio de Aragão; e Associação Industrial de Navarra (AIN), em conjunto com a Sociedade para o Desenvolvimento de Navarra (SODENA) como promotores da Agenda do Hidrogénio Verde de Navarra. O impulsor da criação deste consórcio é a SHYNE (Rede Espanhola de Hidrogénio) - o maior consórcio multisetorial de

hidrogénio renovável em Espanha, lançado em janeiro deste ano. Desempenha um papel fundamental na integração de projetos a nível nacional - motivado pelo desejo de partilhar informação, analisar e estudar ações complementares que estabeleçam sinergias entre iniciativas regionais. A SHYNE dará também apoio aos projetos desenvolvidos através desta iniciativa, bem como à capacidade de gestão do conhecimento e promoção da investigação em tecnologias pioneiras, que têm como objetivo posicionar Espanha na vanguarda do desenvolvimento deste vetor de energias renováveis. O evento foi inaugurado por Josu Jon Imaz, CEO da Repsol, também presente em nome da presidência da SHYNE. "Devido à sua localização, o Corredor de Hidrogénio do Ebro será uma alavanca fundamental para desenvolver com eficácia todo o potencial desta área geográfica, e com uma dimensão transfronteiriça da futura economia do hidrogénio, permitindo uma maior integração das cadeias de valor a nível europeu", afirmou. O Corredor de Hidrogénio do Ebro potenciará ações em toda a cadeia de valor, incluindo a produção, transporte, utilizações e armazenamento. Em

termos de produção de hidrogénio renovável, o consórcio pretende instalar uma capacidade de produção de 400 MW em 2025 (implicando 1,5 GW de capacidade de produção renovável associada), e 1,5 GW em 2030 (6 GW de energias renováveis). Entre as principais linhas de ação, conta-se ainda a promoção das utilizações finais do hidrogénio renovável, tanto no setor dos transportes como para utilização industrial. O objetivo de alcançar uma produção anual de 250.000 toneladas de produtos derivados de hidrogénio renovável, tais como metanol, amoníaco ou combustíveis sintéticos até 2030, é especialmente importante. O consórcio irá também promover a criação de uma rede de infraestruturas com 20 estações de abastecimento de hidrogénio até 2025, com a instalação de até 100 pontos até 2030, para facilitar a utilização de hidrogénio renovável no transporte terrestre, marítimo e ferroviário. Paralelamente, serão promovidos projetos transfronteiriços de armazenamento e transporte de hidrogénio renovável com o sul de França, para favorecer a interligação com a Europa e posicionar Espanha como produtor relevante no mercado continental de hidrogénio. A coordenação ficará a cargo da Comunidade de Trabalho dos Pirenéus, uma organização transfronteiriça e interterritorial. O projeto SHYNE, sob a liderança da Repsol, visa promover ações interterritoriais e projetos de hidrogénio renovável em todas as áreas da economia espanhola e promover a rápida descarbonização. A SHYNE será responsável pela implementação de projetos em dez comunidades autónomas em Espanha, e contará com um investimento total de 3,23 mil milhões de euros para desenvolver as tecnologias mais competitivas e contribuir para a evolução, tanto da indústria espanhola como das suas infraestruturas, no sentido da descarbonização, gerando mais de 13.000 empregos. ●



ULTIMATE POWER

Há 10 anos na vanguarda da tecnologia do hidrogénio

Paulo Gonçalo⁺

A Ultimate Power[®] é uma empresa portuguesa, sediada em Cascais, que desde o seu início em 2012 tem como missão desenvolver equipamentos e serviços para melhorar a eficiência energética, reduzir o consumo de combustíveis fósseis e proteger o meio ambiente. Defendemos o aumento do uso de energia renovável, e a redução das emissões de gases nocivos, permitindo a transição para uma economia de baixo carbono. Desde a nossa criação que o investimento prioritário incide em Investigação e Desenvolvimento (I&D), que é sem dúvida o pilar básico da nossa empresa, que produz e distribui mundialmente um vasto portefólio de dispositivos designados por Ultimate Cell[®]. Estes equipamentos destinam-se quer à otimização de motores de combustão interna, quer à melhoria disruptiva da combustão contínua em fornos e caldeiras de praticamente todas as áreas industriais bem como, e mais recentemente, à produção de Hidrogénio para outras aplicações, nomeadamente, a produção de Hidrogénio para estações de abaste-



cimento de viaturas (HRS), Power-to-Gas (P2G), Power-to-Industry (P2I), entre outras aplicações. Consequência dos excelentes resultados económicos obtidos com os dispositivos Ultimate Cell[®] nas aplicações em motores de combustão interna, foi criada em 2015 uma *joint venture* entre a cimenteira portuguesa Secil e a Ultimate Power[®], com o objetivo de serem desenvolvidos sistemas para a otimização de processos de combustão contínua nos seus fornos de produção de clínquer, em fábricas de cimento. Deste desenvolvimento resultou um sistema designado como "Ultimate Cell Continuous Combustion" - UC3, com melhorias de eficiência excecionais, permitindo *paybacks* inferiores na sua maioria a um ano e poupanças de milhões de euros anuais, com a correspondente redução de emissões poluentes. A procura global, o crescimento avassalador das atividades de produção de hidrogénio, somado ao forte compromisso com os nossos mais altos padrões de qualidade e tendo a necessidade de garantir o crescimento sustentável a longo prazo, existiu a necessidade de uma reestruturação completa da Ultimate Power[®], por forma a garantirmos os objetivos traçados. Para respondermos às várias solici-

tações do mercado, em 2019 e com base na tecnologia Ultimate Cell[®], desenvolvemos o sistema UCHP[®] (Ultimate Cell Hydrogen Production) que produz hidrogénio com um grau de pureza de até 99,999%, unicamente com o *input* de água potável e energia. As nossas unidades são contentorizadas, *plug & play* e modulares. Os sistemas UCHP[®] utilizam tecnologia de membrana de troca de protões (PEM), que separa a água desionizada em hidrogénio e oxigénio. Esta tecnologia permite um reduzido custo de fornecimento de hidrogénio a longo prazo, quando comparado com o fornecimento regular por camião com elevados custos logísticos associados, traduzindo-se na eliminação das emissões de CO2 relacionadas com o seu transporte. À data de hoje, já produzimos mais de 65 sistemas de produção de hidrogénio, que estão espalhados por todo o mundo, para aplicações, tais como otimização da combustão contínua na indústria e postos de abastecimento de hidrogénio, pelo que temos experiência comprovada nesta área e estamos como sempre disponíveis para responder aos desafios colocados pelos nossos clientes. ●



CEO da Ultimate Power

GRUPO SGS

Celebra 100 anos em Portugal e abre novo centro global de competências e laboratórios



O Grupo SGS opera na inspeção, verificação, ensaios laboratoriais, formação e certificação e celebrou 100 anos em Portugal com a inauguração de novas instalações. A nova infraestrutura integra os novos laboratórios da SGS Portugal com mais de 2.000m² e tecnologia de ponta e representa um investimento significativo para o futuro da SGS, contando com um *Hub* para a Inovação, Tecnologia e Conhecimento. Este edifício, localizado em Carnide - Lisboa, será ocupado por cerca de 200 pessoas, estando em simultâneo a decorrer

um reforço da equipa local com a entrada de 40 pessoas nas áreas de inovação e desenvolvimento como *data science*, programação, *analytics*, usabilidade, entre outros. Frankie Ng, CEO Global da SGS, refere que “a SGS Portugal é uma referência para o Grupo SGS. Vários projetos globais liderados a partir de Portugal incluem diferentes áreas de foco estratégico e de competência: o Global BioScience Center, o Innovation Squad (o primeiro a trabalhar globalmente) e Competence Center for Molecular Biology. Estes laboratórios fazem parte de um centro de excelência global onde concentramos cientistas, investigadores e especialistas de várias áreas, representando uma importante captação de experiência técnica, nacional e internacional, bem como reforça as sinergias com outras afiliadas”. João Marques, Managing Director da SGS Portugal, acrescenta que “é um grande orgulho fazer parte do Grupo SGS e participar no centenário de uma empresa que, ao longo de todos estes anos se tem

desenvolvido de forma tão positiva. Este evento assinala a aposta do Grupo SGS para um futuro próspero com o desenvolvimento de sinergias que vão possibilitar a criação de um mundo melhor, mais seguro e interligado. Paralelamente, pretendemos também assumir-nos como o parceiro de referência dos nossos clientes na sua jornada de sustentabilidade. Assim, e regendo-nos pelas Ambições de Sustentabilidade da SGS Global, a nossa missão passa por estender o nosso compromisso corporativo de criar um impacto positivo na sociedade através dos serviços que prestamos aos nossos clientes, alinhado com o nosso propósito de criar valor para a sociedade ao longo de toda a nossa cadeia de valor”. Reconhecendo a importância da sustentabilidade para a SGS, o evento contou ainda com a realização de uma mesa-redonda para dar destaque ao Dia Mundial da Terra sob o tema “Investir no Planeta”, moderada pelo Sustainability Business Developer Manager da SGS Portugal, Gonçalo Faria. A mesa-redonda teve como *speaker* Javier Lopez Gomez, Corporate Sustainability da SGS Global, e contou com a participação de Maria João Coelho, Head of Sustainability Knowledge, BCSD Portugal (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável) e Nuno Gaspar de Oliveira, Chief Executive Officer na NBI - Natural Business Intelligence. Além do CEO Global da SGS, o evento contou com a presença do Secretário de Estado da Agricultura, Rui Martinho, e do Presidente da Junta de Freguesia de Carnide, Fábio Sousa e de João Oliveira e Silva, Assessor para a Economia e Inovação da CML, bem como outros representantes de entidades oficiais e da SGS a nível global. ●





ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
PARA A PROMOÇÃO DO HIDROGÉNIO

Fundada a 27 de novembro de 2002, a AP2H2 é uma instituição sem fins lucrativos e tem como missão a promoção do Hidrogénio e da sustentabilidade energética e ambiental.

Objetivos:

- Promover a introdução do hidrogénio como vetor energético
- Apoiar o desenvolvimento das tecnologias associadas
- Incentivar a utilização do hidrogénio em aplicações comerciais e industriais em Portugal



TORNE-SE SÓCIO E BENEFICIE DE VANTAGENS INTERESSANTES
RECEBA A REVISTA GRATUITAMENTE

Visite-nos: 
www.ap2h2.pt

Mais informações: 
info@ap2h2.pt

Contacte-nos: 
+351 262 101 207 +351 937 447 045

Contacte-nos: 
Edifício Expoeste - Av. Infante D. Henrique nº2 2500-108 Caldas da Rainha



LABORATÓRIO SIMULA INJEÇÃO DE HIDROGÉNIO NA REDE DE GÁS NATURAL

A **Portgás**, em parceria com o INEGI, criou um laboratório e bancas de ensaios nas instalações do Instituto para testar a injeção de H₂ na rede de distribuição de gás natural. Este passo segue-se à primeira fase da parceria, que contemplou o estudo da compatibilidade entre o hidrogénio e o fluxo de gás nas redes de distribuição, nos diversos níveis de pressão. "Na sequência dos resultados obtidos, passamos da teoria à prática, e avançamos com os ensaios necessários para avaliar o impacto da injeção de H₂

– ao nível dos materiais, dos processos de queima e das condições de segurança e operacionais", conta Lucas Marcon, responsável pelo projeto no INEGI. O laboratório já está operacional, e será palco de testes em bancas de ensaio que simulam as condições das redes metálicas de distribuição e abastecimento da **Portgás**, incluindo todos os seus componentes (tubagem, válvulas, sensores, vedantes, entre outros), bem como no funcionamento dos equipamentos de queima abastecidos a partir das mesmas.



INCENTIVO À DESCARBONIZAÇÃO

A **Portugal Ventures**, Sociedade de Capital de Risco do Grupo Banco Português de Fomento, em parceria com a **ANI - Agência Nacional de Inovação**, e com a colaboração da **Startup Portugal**, lançou a 2ª Edição da Call INNOV-ID.

A iniciativa tem o objetivo de promover o acesso ao financiamento de capital de risco a projetos de âmbito científico e tecnológico que contribuam para um destes eixos: descarbonização da economia; sustentabilidade de processos, produtos e materiais; maior eficiência e sustentabilidade energética e maior circularidade da economia.

Com candidaturas abertas de 11 de abril a 20 de maio, a **Portugal Ventures** irá investir 100.000€ por projeto, investimento este que se destina ao desenvolvimento de protótipo, prova de conceito, produto (MVP) ou validação de *product-market-fit*.

Portugal
Ventures
GROWING GLOBAL

BIBLIOTECA DO AMBIENTE

A antiga Escola Froebel/Creche do Jardim da Estrela, edifício icónico projetado em 1882 pelo Arq. José Luiz Monteiro, está a ser reabilitado para acolher a nova **Biblioteca do Ambiente**, um espaço lúdico de uso público, com auditório e várias salas multiusos, vocacionado para a divulgação da temática da conservação da natureza e da biodiversidade.



MADOQUAPOWER2X EM SINES

A portuguesa **Madoqua Renewables**, em parceria com a holandesa Power2X e o gestor de fundos dinamarquês Copenhagen Infrastructure Partners' Energy Transition Fund (CIP), apresentou no dia 22 de abril o projeto MadoquaPower2X para produção de hidrogénio verde e amónia em Sines. O MadoquaPower2X usará energia renovável e 500MW de capacidade de eletrólise e é o primeiro projeto instalado no futuro polo energético e tecnológico de Sines, com uma produção à escala industrial de 50.000 toneladas de hidrogénio verde e 500.000 toneladas de amoníaco verde por ano. Na próxima edição, publicaremos um artigo com mais informação sobre o projeto.

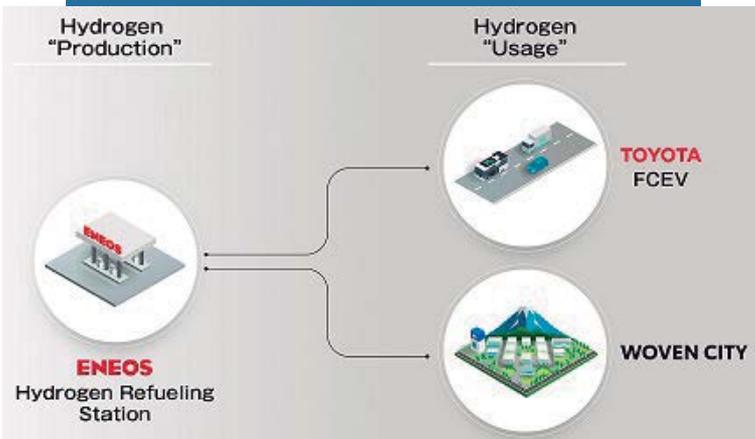


COMUNIDADES DE ENERGIA LIMPA

A **GreenVolt - Energias Renováveis** lançou a Energia Unida (EU), uma empresa que chega ao mercado com uma proposta de valor inovadora. A EU acredita em energia limpa, mais barata e para todos, por isso aposta no conceito de Comunidades de Energia, promovendo a partilha da energia produzida a partir de painéis fotovoltaicos para que Produtores e Consumidores possam poupar no seu custo mensal com a eletricidade.

“As Comunidades de Energia são a melhor forma para fomentar a produção de energia renovável de forma descentralizada, uma área com enorme potencial de crescimento numa sociedade cada vez mais ciente da importância de se fazer uso das fontes renováveis”, diz João Manso Neto, CEO da **GreenVolt**. “É neste espírito que nasce a Energia Unida”, remata.

A EU liga clientes Produtores a clientes Consumidores, criando assim Comunidades de Energia. Sem que tenham de fazer qualquer investimento, e num processo “chave na mão”, os clientes Produtores passam a poder consumir a energia gerada a partir destes painéis, sendo a capacidade remanescente partilhada com os clientes Consumidores, desde que estes se encontrem num raio, em média, até 4 quilómetros.



SOCIEDADE NEUTRA DE CARBONO

Constituindo um passo sem precedentes para alcançar uma sociedade neutra em carbono no Japão, a **ENEOS Corporation** e a **Toyota Motor Corporation** assinaram um acordo para explorar a produção e o uso de hidrogénio verde (produzido sem emissões de CO2) em Woven City, a cidade protótipo do futuro que a **Toyota** começou a construir no Japão.

No âmbito do projeto, as empresas iniciaram a construção e operação de um posto de abastecimento de hidrogénio nas proximidades de Woven City para produzir e fornecer hidrogénio livre de CO2 para veículos elétricos a pilha de combustível (FCEV - fuel Cell Electric Vehicles).

O objetivo é projetar um sistema eficiente de fornecimento e gestão da procura por hidrogénio verde e vai começar a operar antes da abertura da Woven City, em 2024-2025.



ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE

Lee Hodder, diretor de Strategy & Sustainability na **Galp**, partilhou na IPBN Sustainability Conference a sua visão sobre o desafio da energética, dos mercados e do mundo até 2050. O responsável falou sobre transição para energias limpas, sobre desenvolvimento e criação de redes energéticas e de comunicação e sobre o caminho que as organizações terão de trilhar para desenvolver soluções que suportem e contribuam para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (OSD), definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esta foi a terceira conferência da IPBN - Ireland Portugal Business Network sobre a sustentabilidade. O orador explicou que na **Galp**

o ano de 2021 “foi um período de alinhamento estratégico e de redefinição e o portfólio foi alterado com base em fundações sólidas”. O crescimento deverá assentar em negócios *low carbon*, pois o responsável considera “que o sistema energético está a mudar com base em quatro pilares estratégicos: o crescimento no segmento *upstream*; a transformação *downstream*, tirando maior partido do valor dos ativos; o crescimento nas renováveis através da expansão do portfólio atual; e a aposta nas novas energias, através do desenvolvimento de opções futuras e a partir de pontos de valor no portfólio e *skills* atuais”.



IST E HYCHEM COM PROJETOS DE HIDROGÉNIO

A **DGRM - Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos** visitou os projetos de hidrogénio em curso no departamento de química no **IST- Instituto Superior Técnico** e na empresa **HyChem**, ambos em parceria com a empresa **Tecnoveritas**.

Em causa está a realização de um ensaio real de todo o ciclo do hidrogénio como futuro combustível para o Transporte Marítimo, desde a sua produção por eletrólise, armazenamento e transporte com tecnologia LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carrier) e injeção num motor marítimo. Da experiência deverá resultar uma solução

testada para aplicação em Portugal em novas construções de navios, ou mesmo evoluções de navios em serviço, permitindo soluções de propulsão *dual fuel* ou apenas de Hidrogénio.

A **HyChem** produz, nas suas unidades de peróxidos, Hidrogénio em grande quantidade, permitindo a realização de um ensaio real de injeção deste combustível numa máquina marítima adaptada, que funcionará durante muitas horas. Esta empresa química tem uma grande experiência na produção e utilização do Hidrogénio, tendo sido possível verificar *in situ* uma Caldeira de Utilidades a “queimar” este combustível com zero emissões de CO₂.



Rua do Pinhal nº17
4705-629 Sequeira, Braga

+351 253 286 417 • info@rosseti.eu



wind



hydro



solar



hydrogen

Rosseti

hydrogen



Think green!

Working with energy
building a better world

rosseti.eu



Há um futuro para abastecer

Um futuro mais verde. Mais sustentável. Um futuro movido a inovação com energias limpas e recursos que aceleram a transição energética, como o hidrogénio. É esse futuro que estamos a construir na Galp. Descubra o caminho que estamos a fazer em galp.com



galp



energia cria energia