



magazine

Nº5 SETEMBRO OUTUBRO 2022 REVISTA BIMESTRAL 4€

FISCALIDADE

- PROBLEMAS DOS WINDFALL
- PROFITS TAXES

ECONOMIA DO HIDROGÉNIO

- PAPEL DA REGULAÇÃO
EUROPEIA

MOBILIDADE

- HIDROGÉNIO GANHA GÁS
NOS TRANSPORTES



APOSTAS
NO HIDROGÉNIO
EM **PORTUGAL**



SMARTENERGY

Leading the way in green hydrogen.



smartenergy.net



Green Hydrogen



Solar PV



Wind Power

**6****DESTAQUE**

Projetos de Hidrogénio em Portugal

**20****ENTREVISTA**

Ignacio de Benito Secades, Presidente da Mesa del Hidrogeno Renovable de Andalucía

**24****EUROPA**

O papel da regulação europeia na criação de uma economia de hidrogénio

SETEMBRO OUTUBRO 2022 Nº5

Editorial

4 Caderno de encargos para a revisão do PNEC/ENH2

Destaque

6 Projetos de Hidrogénio em Portugal

10 Empresas portuguesas: alguns casos práticos

Fiscalidade

16 A perspetiva da Economia do Hidrogénio sobre os problemas dos “impostos sobre lucros caídos do céu”

Entrevista

20 Ignacio de Benito Secades, Presidente da Mesa del Hidrogeno Renovable de Andalucía

Europa

24 O papel da regulação europeia na criação de uma economia de hidrogénio

Mobilidade

30 Hidrogénio: A “ferver” em anúncios, numa iminência de concretizações

31 Toyota GR Yaris a hidrogénio

Dossiê

32 Reino Unido - Economia do hidrogénio: a ambiciosa meta dos 10 GW

36 Notícias
 **H2 magazine**

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.: 21 7957045



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.º 4 - 8.º B
1600-082 Lisboa

Tel.: 21 7957045 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. I I
2710-089 Sintra

Tiragem: 8.250 exemplares

N.º de Registo ERC: 127660

Depósito Legal: 492825/21

MENSAGEM DO PRESIDENTE

Caderno de encargos para a revisão do PNEC/ENH2



José Campos Rodrigues+

Continuamos a aguardar a proposta de revisão da ENH2 (e do PNEC). O PNEC já não é, hoje, o quadro de referência credível da evolução pretendida para o sistema energético nacional até 2030; a ENH2 não reflecte o contributo potencial do H2 para a autonomia energética, para a sustentabilidade ambiental e para o cumprimento dos objectivos do controle climático até 2050.

Face à turbulência e volatilidade dos mercados energéticos, o H2 ganha competitividade e valia estratégica; permite antever uma nova era sem dependência dos combustíveis fósseis, com preços da energia estabilizados no longo prazo, imune às especulações dos mercados. Em 2019 a ENH2 foi importante ao colocar o H2 na Agenda política. Mas os cenários/pressupostos em que na altura se baseou estão desactualizados. A ambição, os desafios, o quadro geoestratégico alteraram-se radicalmente. A nova ENH2 terá de internalizar essas novas realidades e responder adequadamente aos novos desafios que enfrentamos. A perspectiva que hoje temos é de que, até 2030, o H2 será um vector energético competitivo com os combustíveis fósseis. A sua adopção generalizada será economicamente favorável para a sociedade e para o Mundo em geral.

A revisão da ENH2 deverá responder de forma clara às expectativas já criadas a nível nacional.

Queremos, pois, saber:

- O contributo previsto do H2 para o sistema energético até 2030 (vamos cumprir o FIT 55?)?
- Quais os objectivos estimados para 2040 e 2050 para assegurar a autonomia energética, a sustentabilidade ambiental e o cumprimento das metas climáticas?
- Qual o parque de RES previsto que assegure a electricidade verde necessária aos novos objectivos de produção de H2?
- Quais as estimativas de consumos de combustíveis sintéticos e biocombustíveis, enquanto soluções específicas de mobilidade?
- Quais as alternativas em consideração para a logística de armazenamento e distribuição?

- Prevê-se uma rede de gasodutos de H2 para substituir a actual rede de GN?
- Qual o contributo esperado dos *carriers* de H2 (gases renováveis)?
- Qual a proposta de rede de HRS a implementar até 2030, que assegure a cobertura geográfica do País?

O envelope financeiro até 2030 terá de ser revisto e o quadro de incentivos consolidado. As condições de mercado vão evoluir e o custo do H2 será em 2030, inferior a €100,00/MWh, assim esperamos.

Mas terá de haver um sistema de incentivos que assegure, transitoriamente, as condições de competitividade até que a estabilização dos mercados se verifique, dando respostas às expectativas legítimas dos agentes económicos. Uma ENH2 ambiciosa, como defendemos (pelo menos cumprir o FIT 55 até 2030) constitui uma boa oportunidade de desenvolvimento industrial, para que parte significativa do investimento a realizar corresponda a um Valor Acrescentado Nacional.

Continuamos a aguardar a visão do *cluster* industrial nacional que deverá resultar desta alteração do paradigma energético. A cadeia de valor nacional é débil, e tem de ser densificada. Uma estratégia industrial terá, pois, que acompanhar este processo, seja por desenvolvimento de tecnologia nacional, seja por captação de investimento directo estrangeiro. Este terá de ser o desafio do Ministério da Economia, que o novo COMPETE deve apoiar no quadro das suas prioridades. A Economia do H2 é uma nova realidade. A ENH2 terá de saber dar as respostas que a comunidade nacional necessita. A AP2H2 está disponível para apoiar esse processo. ●





Gas Solutions

Move with us
towards a greener
future.



Engenharia e
projetos



Postos de abastecimento
de hidrogénio



Injeção de hidrogénio
na rede de gás natural



Fornecimento a
fuel cells



www.prf.pt

ENERGIA

Os projetos do hidrogénio em Portugal

Agora com mais um impulso da União Europeia, os projetos em torno do hidrogénio em Portugal começam a incrementar-se no terreno e a passar da fase de estudos e testes-piloto para ações no terreno e concretizações. Por isso, nesta edição começamos a dar conta de algumas iniciativas em curso, as quais iremos acrescentar e atualizar nas próximas edições.

A Comissão aprovou recentemente, ao abrigo das regras da UE em matéria de auxílios estatais, um Projeto Importante de Interesse Europeu Comum - IPCEI para apoiar a investigação, a inovação e a primeira implantação industrial na cadeia de valor da tecnologia do hidrogénio. Trata-se do IPCEI Hy2Tech, que foi preparado e notificado conjuntamente por quinze Estados-Membros: Áustria, Bélgica, Chéquia, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Itália, Países Baixos, Polónia, Portugal, Eslováquia e Espanha.

Os países disponibilizarão 5,4 mil milhões de euros de financiamento público que deverão desbloquear 8,8 mil milhões de euros adicionais em investimentos privados. No âmbito deste IPCEI, 35 empresas com atividades num ou mais Estados-Membros, incluindo pequenas e médias empresas (PME) e empresas em fase de arranque, participarão em 41 projetos.

Este IPCEI abrangerá uma grande parte da cadeia de valor da tecnologia do hidrogénio, incluindo i) a geração de hidrogénio, ii) as pilhas de combustível, iii) o armazenamento, o transporte e a distribuição de hidrogénio e iv) as aplicações dos utilizadores finais, em especial no setor da mobilidade. Espera-se que contribua para o desenvolvimento de avanços tecnológicos importantes, incluindo novos materiais de eletrodos altamente eficientes, células de combustível mais eficientes e tecnologias de transporte inovadoras, entre as quais se destacam, pela primeira vez, as tecnologias de mobilidade do hidrogénio.

Exportar hidrogénio verde

Prevê-se que os IPCEI criem cerca de 20.000 postos de trabalho diretos. A primeira empresa portuguesa a receber apoio no âmbito deste programa, foi a 1s1 Energy, no setor da produção de pilhas de combustível e de tecnologias e módulos para eletrolisadores. O Estado português acolhe com bons olhos estes investimentos, os quais são enquadrados no Plano Nacional para o Hidrogénio, que entre avanços e recuos, parece ter agora um novo *boost*.

Em declarações recentes, o Primeiro-Ministro destacou o facto de o País ter a sétima inflação mais baixa do conjunto da zona euro devido, essencialmente, à intensidade da utilização das energias renováveis: “Cerca de 60% da luz que consumimos já vem de fontes renováveis e daqui a quatro anos já será 80% de fontes renováveis, o que nos poupa a ter de discutir, como outros, se é necessário ou não dar passos atrás no processo de descarbonização da economia”, assinalou. António Costa reforçou que, nos últimos dois leilões de energia solar, o País obteve em dois anos sucessivos “o recorde mundial do preço mais baixo, o que nos permite estar na linha da frente dos investimentos para a produção de hidrogénio verde, que é decisivo para as indústrias intensivas no consumo de gás”. “Ora, o hidrogénio verde é um gás renovável, limpo, descarbonizado e que pode assegurar o futuro”, acrescentou.

Por seu turno, Duarte Cordeiro, Ministro do Ambiente e Ação Climática, sustenta que o País tem um grande potencial na produção de hidrogénio verde e de todas as matérias-primas associadas (metanol, amónia e combustíveis sintéticos). “Em diferentes fases de preparação, temos sinalizados mais de 70 projetos de hidrogénio verde, que redundam num investimento próximo dos 10 mil milhões de euros. São projetos com diferentes dimensões, localizados um pouco por todo o País. Temos a profunda convicção de que, durante ▶

Entre bastantes avanços e alguns recuos, o hidrogénio está a expandir-se em Portugal e são cada vez mais numerosos os projetos no terreno. Nesta edição, apresentamos várias iniciativas em curso e, a par de outros operadores, damos o exemplo da Efacec, GGND, Crisal e e Floating Particle como *players* de relevo. Nas próximas edições, atualizaremos os projetos e reportaremos mais casos concretos.





**GreenH2
atlantic**
Impact tomorrow

este mandato, seremos capazes de começar a exportar hidrogénio verde”.

“A transição energética é central para o crescimento económico. O aumento do investimento proporciona a criação de mais e melhor emprego. Além disso, criar-se-ão fileiras industriais e de serviços ligadas à produção de equipamentos, em função da aposta que o País fez neste domínio. Crescimento e sustentabilidade - são estes os nossos objetivos”, concluiu o Ministro.

Relativamente ao IPCEI, Duarte Cordeiro esclarece que a candidatura de Portugal incidiu com três projetos de produção de hidrogénio verde: da Bondalti, da Fusion Fuel e da 1s1Energy. Estas foram as empresas selecionadas para integrar com os seus projetos a primeira ronda IPCEI (Indústria e Tecnologia), “seguindo as orientações da coordenação alemã”. Uma vez atribuído este estatuto por parte de Bruxelas, os projetos eleitos são considerados como prioritários e têm mais facilidade na obtenção de fundos comunitários significativos.

GreenH2Atlantic

Um dos projetos mais balados do país é o GreenH2Atlantic, tendo sido selecionado no âmbito do Horizon 2020 - Green Deal para demonstrar a viabilidade do hidrogénio verde numa escala de produção e aplicação tecnológica sem precedentes. É considerado um projeto muito relevante tendo em conta o futuro papel do hidrogénio verde como um dos pilares do crescimento económico, constituindo um vetor energético crucial no processo de descarbonização dos principais setores da economia. O projeto desempenhará um papel importante nesta transição energética, dado que permitirá a conversão de uma antiga central de produção de energia a carvão para um centro inovador de produção de hidrogénio verde de 100 MW em Sines, alinhado com as estratégias europeias de descarbonização e transição energética. A construção deverá arrancar em 2023 e a operação deverá começar em 2025, datas essas sujeitas às devidas autorizações pelas autoridades.

O eletrolisador de 100 MW será composto por módulos inovadores e escaláveis de 16 MW, com elevada capacidade, para atingir a máxima eficiência, dimensão, vida útil e flexibilidade. Outras características inovadoras incluem o sistema de interface composto por tecnologias de gestão

avanzada que permitirão a ligação direta do eletrolisador a energia renovável híbrida local (solar e eólica).

Os objetivos principais do projeto incluem: (i) estabelecer um centro português de produção de hidrogénio verde (H2) para a Europa no Porto de Sines, (ii) integrar eficazmente múltiplas fontes de energia renovável, a rede elétrica local, a refinaria de Sines e a rede de gás natural através da utilização de H2 verde como veículo de energia, (iii) produzir o H2 verde mais competitivo da Europa devido ao menor custo nivelado de energia renovável na Europa e à melhor gestão em tempo real de todos os elementos da cadeia de valor, e (iv) contribuir para a estratégia de descarbonização a longo prazo da Europa e de Portugal, para os esforços de descarbonização dos setores de difícil eletrificação.

O projeto de produção de hidrogénio renovável em Sines está a ser desenvolvido por um consórcio formado por 13 entidades, incluindo empresas como EDP, Galp, ENGIE, Bondalti, Martifer, Vestas Wind Systems A/S, McPhy e Efacec, e parceiros académicos e de investigação como ISQ, INESC-TEC, DLR e CEA, e do *cluster* público-privado Axelera.

Após a conclusão, o projeto irá demonstrar o potencial de um eletrolisador alcalino de 100 MW na integração eficaz de energia solar e eólica com múltiplas aplicações industriais locais, a um TRL8. Isto resultará na criação de valor e impactará significativamente a indústria europeia do H2 verde nas dimensões operacional e ambiental, económica e financeira, tecnológica e social. A Efacec Energia aporta a sua longa e sólida experiência a este projeto, bem como o seu *know-how* e competências tecnológicas no domínio da energia elétrica, nomeadamente em controlo digital e no desenvolvimento de soluções de electrónica de potência. Neste projeto, a Efacec participará ativamente na recolha de dados e no desenvolvimento de um estudo abrangente sobre soluções de conversão de energia para o eletrolisador. Além disso, a Efacec contribuirá para a engenharia dos módulos do eletrolisador, através do desenho de diferentes arquiteturas de conversão a serem incluídas no âmbito do projeto.

A companhia tem uma presença abrangente na cadeia de valor de Energia, Mobilidade e Ambiente e atua como fornecedor de soluções e de sistemas integrados EPC (Engineering, Procurement and Construction) e parceiro

de serviços O&M (Operations & Maintenance). A Efacec está presente em mercados estratégicos como a Europa, os Estados Unidos da América, a América Latina, Ásia, Médio Oriente, Magrebe e África Subsariana.

H2 Driven

O projeto H2Driven promove a primeira e única Agenda Mobilizadora Portuguesa que conta com hidrogénio e e-metanol verdes para a descarbonização da Indústria e Mobilidade Pesada.

No âmbito deste projeto, entrará em operação em 2026 uma das maiores fábricas de e-metanol na Península Ibérica, que contribuirá para suprir uma parte do consumo nacional e, numa fase posterior, assegurar totalmente o consumo nacional de metanol (cerca de 150 kton/ano, atualmente baseado em importações de metanol fóssil) e alavancar a sua exportação, promovendo, em simultâneo, a criação de 186 postos de trabalho.

O volume de negócios associado aos novos produtos e serviços a introduzir no mercado em resultado do projeto - metanol verde e serviços de EPC- estima-se superior a 65 M€ por ano no período de pós-projeto. Aliado ao investimento industrial, o projeto promoverá também o incremento do investimento em I&D em Portugal em volume e em intensidade incorporando competências nacionais nesta fileira de alto valor acrescentado, permitindo

A redução das emissões de CO₂ é o objetivo do consórcio H2Driven, que ambiciona descarbonizar os setores da indústria química e da mobilidade pesada que, em conjunto, representam a fatia mais significativa das emissões diretas e indiretas nacionais e mundiais de CO₂. Em Portugal, estes dois setores juntos representam cerca de 47% das emissões (dados de 2018). O uso direto de hidrogénio verde tem os seus desafios, pelo que este consórcio acredita no metanol verde como uma via mais eficiente e de mais rápida adoção.

As entidades constituintes do consórcio H2Driven cobrem toda esta nova cadeia de valor - desde a geração e transmissão de energia elétrica necessária à produção do hidrogénio verde até à comercialização e consumo de metanol verde. O consórcio está concentrado nas regiões Norte e Centro do país, é coordenado pela Efacec e inclui entidades industriais fortemente exportadoras, sendo elas a Bondalti, Dourogás, Capwatt, LightsourceBP, APDL, Sonae Arauco e Building Information Modeling. Além destas entidades industriais, o consórcio integra sete grandes pólos de conhecimento complementares - FEUP, BIOREF, HyLab, INESC TEC, IPP, LNEG e Universidade de Évora - e duas PME/Spin-offs de grande potencial - AmnisPura e Sea Tech.

A Efacec pretende assumir um papel-chave na nova cadeia de valor, com um posicionamento estratégico



O projeto de produção de hidrogénio renovável em Sines está a ser desenvolvido por um consórcio formado por 13 entidades

a geração de conhecimento avançado, nomeadamente nos campos de hidrogénio e e-metanol verdes.

Torna-se importante destacar que o e-metanol verde é uma solução rápida e neutra em carbono, que se mantém em estado líquido sob temperatura e pressão normais, exige menos adaptações às tecnologias existentes, constituindo uma matéria-prima para outros combustíveis verdes. É não corrosivo, de baixa toxicidade, biodegradável e economicamente atrativo, quando comparado com outros combustíveis derivados de H₂. Para além disso, destaca-se por possuir uma baixa libertação de NO_x e SO_x, encontrando-se em conformidade com as normas de emissão de nível 3 da Organização Marítima Internacional (IMO, em inglês). Com um investimento total de 307.8 M€, para ser executado até 2025, o H2Driven destaca-se pelos objetivos que estima atingir, designadamente a redução de 105 kt de CO₂ por ano e o aumento das produções anuais de 9.4 kt de hidrogénio verde e de 50 kt de e-metanol verde. Metas que serão alcançadas graças ao desenvolvimento e implementação faseada de uma nova cadeia de valor nacional focada na produção nacional de metanol verde, obtido a partir de múltiplos recursos endógenos e renováveis: CO₂ biogénico capturado em caldeiras de biomassa florestal, água recuperada e purificada e eletricidade verde produzida a partir da radiação solar e vento.

ambicioso e foco imediato na (i) Conceção, Engenharia, Procurement, Construção e Manutenção (EPCM) de centrais Power-to-X (nomeadamente centrais de e-metanol) e (ii) desenvolvimento de processos e serviços diferenciadores para este mercado. Este consórcio é um projeto chave onde a Efacec espera contribuir como fornecedor privilegiado de serviços para o consórcio e como um dos principais investidores nas atividades transversais de I&D. O desenvolvimento tecnológico e a inovação estão no ADN da Efacec, o que tem permitido uma constante atualização do seu portefólio tecnológico. Vale a pena destacar a sua experiência nas áreas de cálculo e conceção de engenharia, produção/fabricação dos seus próprios produtos e sistemas integrados. Salientam-se ainda as referências energéticas da empresa: 650 MW de parques solares e eólicos em mais de 10 países; 900 MW de centrais hidroelétricas; 300 MW de centrais de valorização energética de resíduos (integradas em estações de tratamento de águas residuais, aterros sanitários e instalações de recuperação de resíduos sólidos) em vários países; mais de 150 MW de centrais térmicas de ciclo combinado; e mais de 300 subestações (até 525 kV) em mais de 35 países. Grande parte desta experiência e competências são críticas e serão requalificadas e/ou adaptadas a esta nova cadeia de valor centrada nos gases renováveis. ●

ENERGIA

Empresas portuguesas: alguns casos práticos

São já várias as empresas que desenvolvem projetos concretos em diversas vertentes de implementação do hidrogénio nos seus modelos operacionais, sendo que muitas outras apresentarão novidades a curto prazo.

FLOATING PARTICLE

A Floating Particle assume-se como uma empresa com o ADN assente no desenvolvimento e inovação nas áreas de tecnologias de hidrogénio e de água. Procura encontrar soluções economicamente rentáveis e de alto valor acrescentado, com o propósito de entregar à humanidade produtos e serviços que vão ao encontro à resolução dos grandes problemas que esta enfrenta no seu quotidiano, desde a produção de hidrogénio, por via do aproveitamento de resíduos, à recuperação e utilização eficiente de recursos hídricos.

Para cada um dos problemas, a empresa desenvolve, após larga investigação, prototipagem e testes, sistemas específicos, tais como Conversão de resíduos em hidrogénio - STELLA; Perdas de água na rede de distribuição e reaproveitamento energético - SiTAPE; Tratamento e purificação de águas residuais - MEROPE; e Emissões de CO₂ e alto consumo de combustíveis fósseis - SICO.

A STELLA - Tecnologia de Hidrogénio é ambientalmente sustentável e é uma solução que consiste num sistema de reatores capazes de produzir hidrogénio a partir de resíduos indiferenciados, ar e uma pequena quantidade de água. Todo o processo de produção é autossustentável e livre de emissões de gases poluente.

O projeto STELLA em Cascais é um dos vários já em curso e é promovido pelo Município, visando dar continuidade ao processo de transformar Cascais, cada vez mais, num território “verde”. O objetivo é reduzir o lixo, que iria para

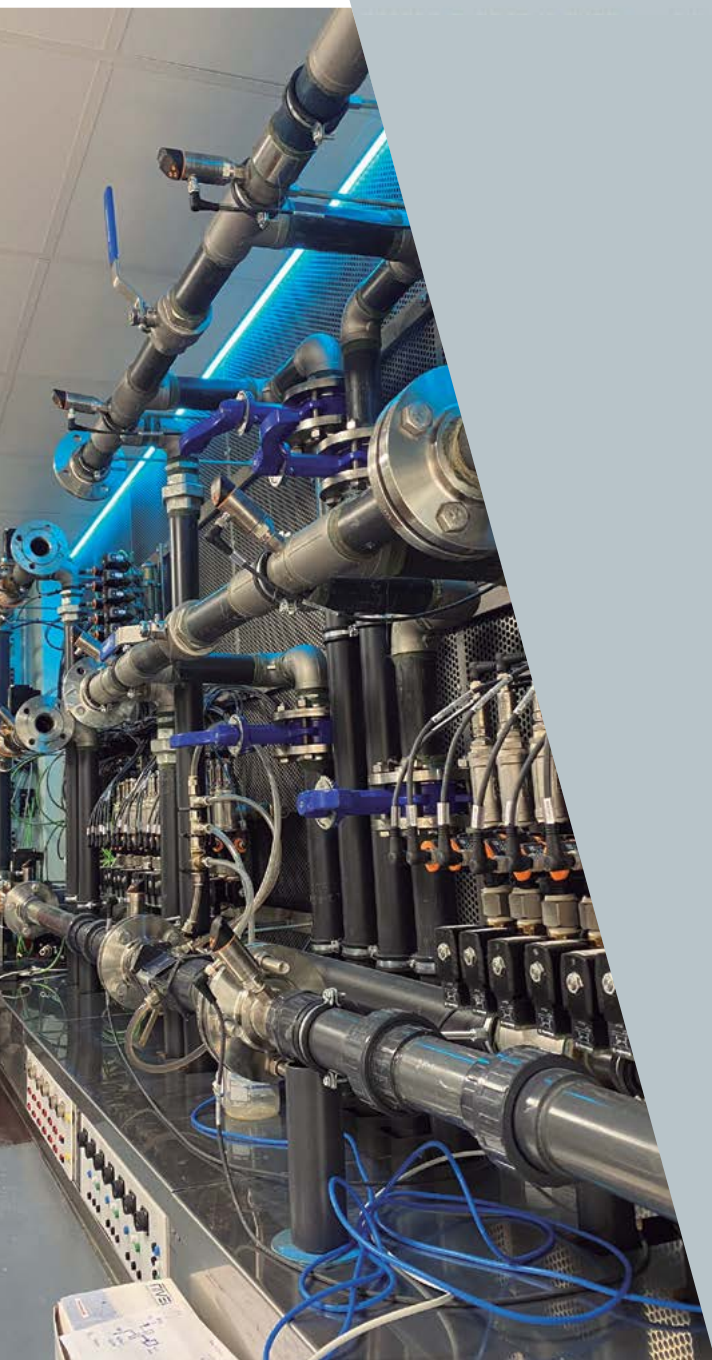
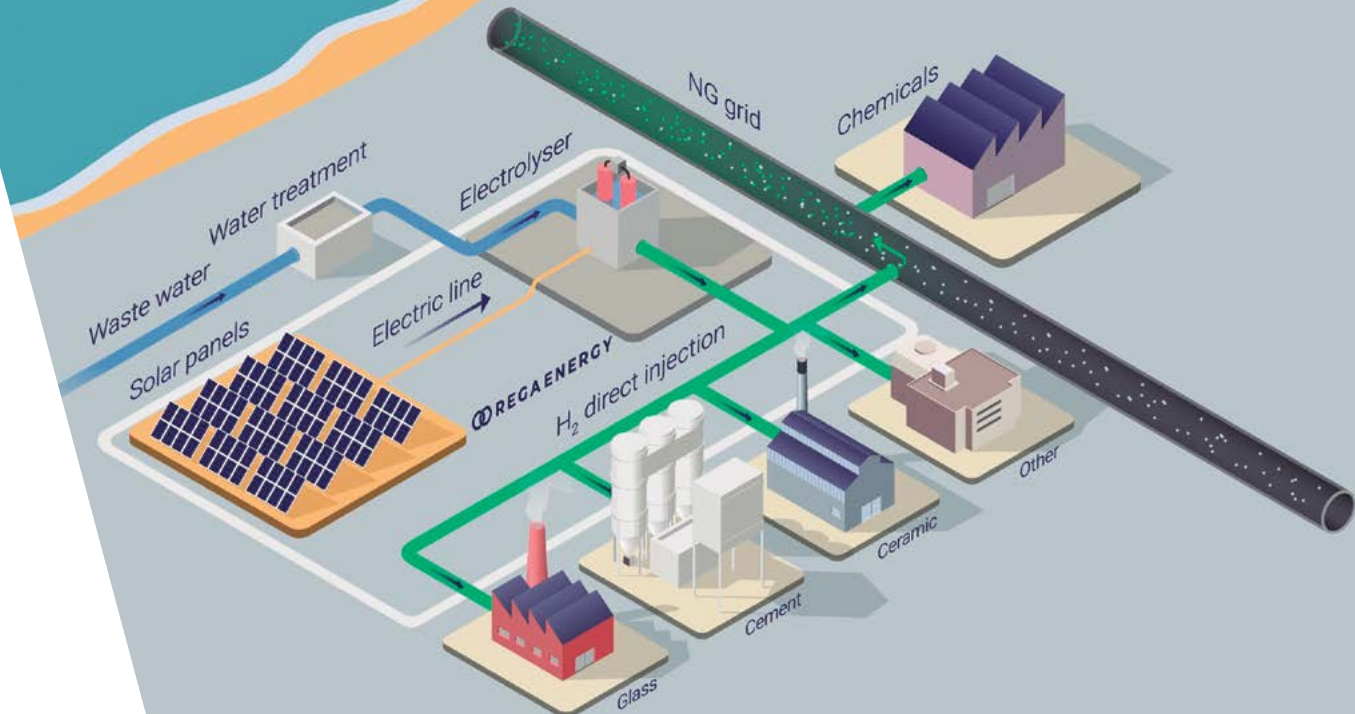
aterro, transformando-o em hidrogénio, utilizando-o para o abastecimento de autocarros, propulsionados por este gás, já em circulação no conselho. Através de parte dos resíduos produzidos, o sistema a instalar será capaz de transformar 50 toneladas de lixo doméstico em 5 toneladas de hidrogénio, por ano.

Com o crescimento dos aterros, a pegada ecológica é cada vez mais significativa. Estes são responsáveis pela emissão de uma elevada quantidade de metano, sendo este 25 vezes mais prejudicial que o dióxido de carbono, em termos de efeito de estufa, agravando o aquecimento global.

Estes depósitos de lixo causam problemas às populações: ocupam solos e áreas de valor para o ordenamento do território, e produzem uma elevada quantidade de gases e efluentes nocivos. São ainda fontes de poluição visual e de mau cheiro. A eliminação dos aterros sanitários é transversal ao bem comum de todos.

O hidrogénio produzido através da STELLA, poderá, noutra aplicação, ser injetado na rede de gás natural reduzindo a dependência deste recurso precioso. Diogo Soares, CTO da Floating, lidera a investigação e desenvolvimento dos produtos da empresa e acredita que, com estas soluções inovadoras e disruptivas, será possível “democratizar o uso de hidrogénio e promover a justiça social e ambiental, começando pela mobilidade urbana”, com ganhos para toda a humanidade. ●





NAZARÉ GREEN HYDROGEN VALLEY

O Nazaré Green Hydrogen Valley (NGHV) foi um dos projetos de hidrogénio verde em Portugal selecionados pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). A Rega Energy, que lidera o consórcio industrial NGHV dos setores do vidro e do cimento, obteve um apoio ao investimento de três milhões de euros, no âmbito do programa de apoio à produção de hidrogénio renovável e outros gases renováveis (C-14).

Para além do investimento público atribuído à Rega Energy, outros membros do consórcio já viram candidaturas aprovadas no âmbito de outros programas do PRR, que apoiam medidas de descarbonização dos seus processos produtivos. O investimento público no NGHV será acompanhado de investimento privado - as empresas têm tomado decisões de investimento para tornar os seus processos produtivos mais eficientes e compatíveis com a utilização futura de H₂. Em junho de 2022, a Rega Energy, líder do consórcio, fechou uma ronda de financiamento internacional junto de investidores privados, tendo recolhido 17 milhões de euros.

O consórcio NGHV é formado por empresas industriais consumidores intensivos de energia e tem como objetivo a descarbonização através da substituição de gás natural e petcoque por gases renováveis, como o hidrogénio verde. A sua utilização pelos setores do vidro e do cimento, que integram o NGHV, deverá permitir a eliminação de 10% do total de emissões da indústria nacional, com um forte impacto na sustentabilidade e nas exportações, bem como junto das comunidades locais.

Este projeto visa a descarbonização através do hidrogénio verde de forma segura, eficaz e sustentável, mas também a autonomia e a independência no fornecimento, bem como a estabilidade e previsibilidade dos preços de energia.

O Nazaré Green Hydrogen Valley (NGHV) encontra-se em fase de licenciamento. Brevemente, a Rega pretende anunciar a replicação do projecto noutras regiões do país. ●

GREEN PIPELINE PROJECT, O PRIMEIRO PROJETO A INTRODUIZIR HIDROGÉNIO NA REDE DE GÁS NATURAL.



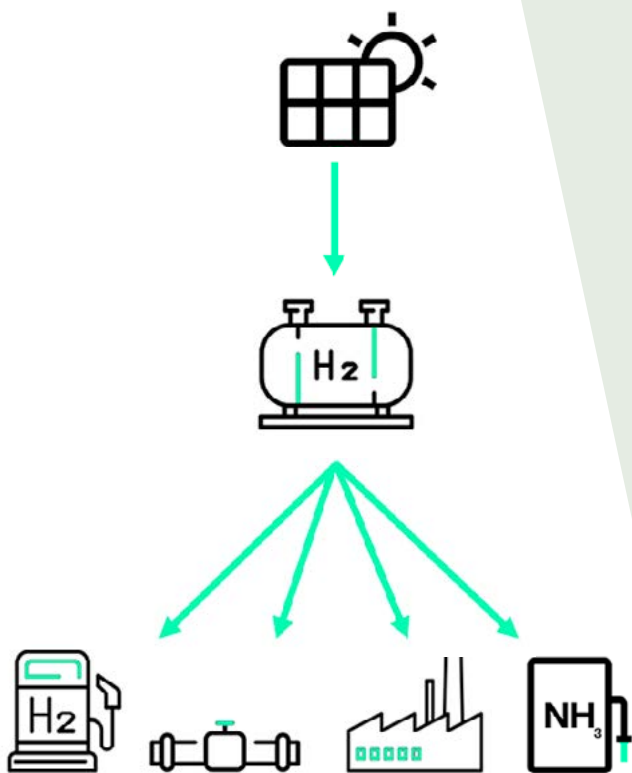
Nuno Nascimento+

Após a apresentação do projeto, em outubro do ano passado, e de no último ano ter sido assegurada a preparação da rede de gás natural para receber hidrogénio verde, a GGND prepara-se para fazer chegar a mistura dos dois gases a cerca de 80 clientes no Seixal, até ao final do ano. O desenvolvimento do mercado do hidrogénio está muito dinâmico, quer na Europa, quer em Portugal. Trata-se de um tema que tem ocupado a agenda dos decisores políticos, dos investidores e dos produtores, seja pelas razões ambientais, que merecem toda a nossa atenção, quer pela necessidade de independência energética, que a Europa procura resolver devido aos mais recentes acontecimentos motivados pelo conflito entre a Rússia e Ucrânia.

Como líder do setor da distribuição de gás em Portugal, a GGND (Galp Gás Natural Distribuição) não está fora deste movimento.

Para tal, tem vindo a preparar-se para receber, nas suas redes de gás natural, o hidrogénio verde de que tanto se tem falado e para o qual a União Europeia criou recentemente um banco, no valor de 3 mil milhões de euros, para acelerar a sua produção até 2030. Tendo presente o facto de Portugal ter das redes mais modernas da Europa, construídas com um material bastante adequado (polietileno) para receber hidrogénio, existe todo o interesse, estratégico e económico, em utilizar esta infraestrutura com mais de 13.000 km para promover a autossuficiência energética, o desenvolvimento económico e a preservação do ambiente.

Mas injetar hidrogénio na rede de gás carece de conhecimento técnico que, pela sua novidade, hoje não está amplamente disponível. A mistura de hidrogénio com o gás natural terá de ser efetuada de forma controlada para assegurar o poder calorífico do gás disponibilizado, o rácio dos dois gases tem de ser monitorizado em permanência e o controlo do poder calorífico



H2 HEVO-SINES

A Fusion Fuel lidera a Sines Green Hydrogen Valley Alliance, que inclui a KEME Energy, a Transition2Green e o HyLAB Collaborative Laboratory. A peça central da iniciativa é o projeto de 147 milhões de euros H2 Hevo-Sines da Fusion Fuel, uma fábrica solar-hidrogénio de 91 MW com capacidade de produção anual de 9.163 toneladas de hidrogénio verde, o que evitará a emissão de 73.940 toneladas de CO₂ anualmente.

O H2 HEVO-Sines integra o projeto IPCEI global da Fusion Fuel em Sines, para produzir anualmente cerca de 61.848 toneladas de hidrogénio verde, equivalente a 606 MW de capacidade de eletrólise, depois do seu funcionamento estar totalmente concluído, o que está previsto para 2026. ●



da mistura tem de ser devidamente calculado. Tudo isto tem de ser efetuado com a participação intensiva das empresas que conhecem o tema, para avançar com brevidade.

É neste contexto que nasce o Green Pipeline Project, projeto verdadeiramente pioneiro no nosso país, que vai abastecer com uma mistura de hidrogénio e gás natural cerca de 80 clientes residenciais, terciários e industriais, dando assim um importante passo no plano de transição energética nacional.

Estes clientes deverão começar a receber a mistura até ao final de 2022, que arrancará com uma injeção de 2% de hidrogénio na rede de gás natural, e atingirá um máximo de 20% num período de 2 anos, duração estimada para a realização deste projeto piloto.

Assim, a empresa reforça a sua posição como líder no setor, investindo na utilização de energias mais verdes, e acompanha a tendência europeia ao investir na introdução de novos gases renováveis - em especial o hidrogénio.

Objetivos e impacto esperado do projeto

O desenvolvimento do Green Pipeline Project tem permitido, e continuará a permitir, à GGND adquirir conhecimento direto das tecnologias necessárias à mistura e distribuição de mistura de hidrogénio com gás natural.

O projeto que pretende estudar a energia natural do hidrogénio irá abordar temas como o comportamento dos materiais face à presença do hidrogénio, a eficácia do processo de mistura desenhado pela GGND, a medição da energia resultante da mistura e os processos de contabilização do consumo de energia pelos utilizadores. A preparação da rede tem sido monitorizada e acompanhada em detalhe por um grupo de especialistas, assegurando que os resultados deste projeto, após partilhados, possam tornar-se uma referência de boas práticas, para muitos outros que certamente irão ocorrer no futuro, tanto a nível nacional como internacional.

Pela sua relevância, inovação e oportunidade no objetivo global do plano de transição energética nacional, o Green Pipeline Project conta com a participação de vários parceiros, desde a área da engenharia à construção, juntando os contributos da academia e de instituições públicas e privadas.

De referir ainda que o hidrogénio verde, 100% renovável, está a ser produzido no Parque Industrial do Seixal, através da parceria com a empresa local Gestene.

Quanto ao impacte ambiental real do projeto, estima-se que o Green Pipeline Project evite a emissão anual de cerca de 60 toneladas de CO2 para a atmosfera - o equivalente a plantar 35.000 árvores. ●



Diretor de Estratégia e Transição Energética GGND

Da energia à mobilidade

Na Atlas Copco dispomos de uma gama completa de compressores e *boosters* de elevada fiabilidade e eficiência, utilizados ao longo da cadeia de valor do Hidrogénio. A nossa oferta estende-se desde compressores até estações de distribuição de H₂. Apresentamos soluções à sua medida. Fale connosco.



www.atlascopco.com
info.portugal@atlascopco.com
214 168 500

CRISAL APOSTA NA DESCARBONIZAÇÃO



Carlos Viegas+

A Crisal é a única empresa a operar em Portugal na produção automática de vidro de mesa. Localiza-se na Marinha Grande, uma das regiões com maior relevância industrial na Europa em produção de vidro. Exportando para mais de 100 países ao longo de sete décadas, soube modernizar-se e adaptar-se aos mercados e aos padrões de consumo e distribuição. Com produtos icónicos, reconhecidos em todo o mundo, quer nos mercados da hotelaria e restauração, quer no retalho, a Crisal tem capacidade de customizar os seus produtos através de diversas técnicas de decoração e produção. Recursos locais na área do *design*, desenvolvimento de produto e projeto de moldes, permitem-nos conceber e produzir artigos exclusivos, bem como colaborar com prestigiadas marcas na indústria das bebidas.

A empresa emprega 360 colaboradores diretos e tem na sua cadeia de fornecimento dois parceiros exclusivos que empregam cerca de 50 colaboradores. Opera com dois fornos regenerativos com capacidade de 160 Ton/dia, que alimentam sete linhas automáticas de produção, permitindo produzir 100 milhões de artigos de vidro por ano (prensado e soprado: copos, canecas, chávenas, etc.).

Em 2022, abriu-se um novo capítulo na história da empresa, com a aquisição da operação que a Libbey detinha na Europa pelo grupo Anders Invest*. Juntamente com a Crisal foi adquirida a fábrica e o centro de distribuição da nossa parceira nos Países Baixos, Royal Leerdam, e desta aquisição emerge a Leerdam Crisal Glass. A Anders Invest assumiu uma orientação estratégica focada no desenvolvimento, inovação, diversificação, investimento em novas tecnologias e processos eficientes/sustentáveis; demonstrando empenho em transformar a Leerdam Crisal Glass no produtor de vidro de mesa mais sustentável da Europa. Neste contexto de transformação e adaptação, os desafios relacionados com a transição energética, descarbonização e sustentabilidade, serão decisivos para a manutenção futura do negócio.

O ponto de partida e os compromissos estabelecidos a nível nacional e europeu são conhecidos; a indústria terá que melhorar a sua eficiência energética e promover a redução das emissões de gases com efeito de estufa através de uma maior eletrificação dos processos, ainda consumidores intensivos de gás natural (fornos, queimos e arcas de recozimento).

O H₂ é mais um contributo para a descarbonização, sendo ainda necessário desenvolver e validar soluções que permitam a sua utilização segura, eficaz e sustentável. A Crisal está a desenvolver projetos, alguns submetidos no âmbito do PRR (C5), em consórcio com a Indústria cerâmica e de cristalaria, que visam implementar novas soluções

e tecnologias, dos quais realçamos:

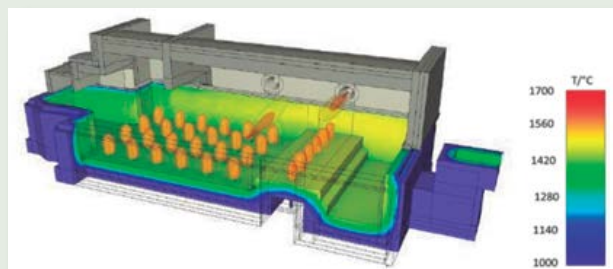
- Substituição da atual tecnologia de fornos regenerativos por fornos Oxi-híbridos de maior eficiência energética, estando o primeiro forno previsto para arrancar em 2025. Com esta solução prevemos conseguir reduzir em 60% o consumo de GN e consequentes emissões de CO₂ em 4.000 Ton/ano, incorporando um maior nível de energia elétrica.
- Instalação de unidade de auto-produção de energia elétrica por via solar.
- Adaptação de sistemas de combustão de H₂ em arcas e queimos.
- Aumento da reciclagem de casco produzido internamente.
- Digitalização de processos.

No âmbito da utilização futura do H₂, a parceria com a Rega Energy constitui assumidamente uma solução na qual acreditamos e colaboramos desde o primeiro dia. Para que estes projetos tenham sucesso é necessária uma visão e estratégia comum com envolvimento dos produtores, municípios e entidades estatais, que vise acelerar todas as fases dos processos de investimento em curso, a aquisição de saber e a definição clara e sustentada de mecanismos que promovam a introdução competitiva do H₂ nesta indústria.

A disponibilidade de H₂ e O₂ de origem verde é, para a Crisal e empresas parceiras, uma oportunidade que a Rega Energy aporta à indústria da região, suportada em fatores competitivos diferenciados como a proximidade ao eletrolisador, a escalabilidade do negócio, a utilização do O₂ como subproduto e o permanente alinhamento com potenciais clientes.

Estamos por isso motivados para, neste contexto de volatilidade de preços, necessidade premente de atingir as metas de descarbonização, diversificação de fontes de energia e redução de dependência do GN, dar o nosso contributo para a introdução racional, segura e sustentada do H₂.

Sabemos que temos um longo caminho pela frente, como terão todas as empresas de produção de vidro, convictos de que o H₂ irá permitir descarbonizar a componente do consumo onde a eletrificação ou outras alternativas não são a solução. ●



▲ Modelo 3D e simulação térmica do forno Oxi-Híbrido (© Sorg)



Diretor Industrial Crisal

*Anders Invest é um grupo de investimento sediado na Holanda, com um historial de sucesso em gestão ativa e desenvolvimento de empresas industriais.

Hidrogénio

Um futuro claro como água.

Está a chegar a energia mais limpa, sustentável e amiga do ambiente. Na Energest estamos a postos para dar as boas-vindas ao Hidrogénio, sempre com as melhores soluções e as competências acumuladas em anos de experiência. Porque sempre que se trata de receber o futuro, a Energest diz presente.

www.energest.pt




energest
Competência em sistemas de energia.



WINDFALL PROFITS TAXES

A perspetiva da Economia do Hidrogénio sobre os problemas dos “impostos sobre lucros caídos do céu”



Filipe de Vasconcelos Fernandes+

1. O que são os “windfall profits taxes” (impostos sobre lucros caídos do céu)?

Os últimos meses trouxeram novamente para o debate público o tópico dos designados “windfall profits taxes”, expressão geralmente traduzida para “impostos sobre lucros caídos do céu”.

Na história da moderna política

fiscal, os primeiros “windfall profits taxes” remontam ao ano de 1980, quando foi criado o “crude oil windfall profits tax”, nos EUA, como parte de um compromisso entre a Administração Carter e o Congresso para responder a um aumento significativo dos preços do petróleo.

Os resultados da medida em causa - com reduções de produção nacional de petróleo entre 1,2% e 8,0% e aumento da dependência do petróleo estrangeiro entre 3% e 13%, no intervalo de 1980 a 1988 - bem como as reações sentidas por vários segmentos da atividade económica americana, em especial no setor diretamente afetado (o petrolífero), foram suficientes para que se

antecipe o muito discutível sucesso que uma medida deste género obteve nesse último contexto histórico. Por maioria de razão, num contexto de particular instabilidade na generalidade dos mercados de fatores e produtos (em especial, o gás), a implementação de modalidades análogas de “windfall profits taxes” - como, ao que tudo indica, está a ser ponderado à escala europeia, representaria um erro crasso de política fiscal, com consequências a que, segundo entendemos, não é alheia a Economia do Hidrogénio. Na realidade, todo o setor energético vai ter uma importância crucial na adaptação da generalidade das economias europeias aos impactos

Os “windfall profits taxes” remontam ao ano de 1980, quando foi criado o “crude oil windfall profits tax”

do conflito armado entre Ucrânia e Rússia - podendo mesmo afirmar-se que dele decorre uma redefinição do papel da energia (*latu sensu*) como vetor de segurança e, bem assim, como parte integrante da conceção de bem-estar acolhida pelos modelos de democracia ocidental nos quais Portugal se insere, a que não é alheio o movimento de transição energética em curso e para o qual tanto releva a Economia do Hidrogénio. Sabendo de antemão que a construção de um verdadeiro mercado do Hidrogénio, assim como da respetiva cadeia de valor, necessita de uma forte complementaridade entre setor público e privado e que este último terá que suportar investimentos particularmente avultados (em especial, ao nível do CAPEX), a implementação de qualquer modalidade de “windfall profits tax” parece-nos um sinal de sentido contrário ao reclamado pelo atual contexto económico e político-energético - em especial antecipando, conforme se vem percecionando, que muitos dos principais interlocutores da Economia do Hidrogénio seriam diretamente impactados por uma medida de semelhante natureza. De seguida, enunciamos alguns argumentos que nos parecem

corroborar o entendimento segundo o qual os “windfall profits taxes” apresentam uma natureza fortemente contracíclica face ao momento de transição energética em curso, sabendo que este último é (ou começa por ser) um movimento de transição dos próprios *players* de mercado e das respetivas estratégias de atuação, rumo a uma trajetória de sustentabilidade.

2. Os “windfall profits taxes” não são necessariamente tributos sobre lucros excessivos

Desde logo, um dos argumentos que gostaríamos de invocar relaciona-se com a própria natureza dos “windfall profits taxes”, sobretudo salientando alguma confusão suscitada pela contraposição entre esta última figura e uma outra, a dos “excess profits tax”.

Ao passo que neste último caso, o dos “excess profits taxes”, estaria em causa a criação de uma modalidade de tributação sobre lucros considerados como “excessivos”, no caso dos “windfall profits taxes” está em causa uma modalidade de tributação autónoma sobre lucros realizados, paralela à dos impostos gerais (em Portugal, o IRC), vocacionada para “capturar”

putativas rendas geradas por efeito de um determinado contexto de crise. Todavia, dificilmente se conseguirá afirmar que os incrementos de lucros gerados no contexto da atual crise energética não deve a sua explicação ao funcionamento próprio dos fluxos de oferta e procura, em especial a uma reconfiguração do fluxo de oferta - tendo por base que, tanto no caso do gás natural como o da própria eletricidade, a procura continua a apresentar uma forte inelasticidade (ou seja, as alterações percentuais nas quantidades procuradas, tanto o aumento como a diminuição, são sempre proporcionalmente inferiores às alterações percentuais de preço). De resto, é essa mesma inelasticidade que explica (e continuará a explicar) o incremento significativo de receitas fiscais da generalidade dos Estados-Membros da UE ao nível de impostos que são, de alguma forma, função dos preços praticados nos mercados de fatores e produtos - como sucede, ainda que com diferenças entre si, com o IVA e com o ISP, para nos reportarmos novamente ao caso português. Se, conforme temos escrito, este é o tempo de desenhar o regime fiscal para o Hidrogénio (em especial, o Verde), convirá não ▶

ignorar que todo e qualquer regime que se projete sobre a liquidez dos *players* de mercado - a generalidade dos quais já são (ou virão a ser) participantes, diretos ou indiretos, na construção da Economia do Hidrogénio - poderá atrasar o ritmo da transição energética.

3. Os “windfall profits taxes” são marginalmente mais prejudiciais para indústrias com elevada exposição ao risco

De igual forma, um outro argumento que gostaríamos de invocar em desfavor dos “windfall profits taxes” associa-se diretamente ao facto de o setor da energia, incluindo o do gás natural, ter uma margem de exposição ao risco (expresso, de entre outros, nos valores de CAPEX associados à atividade) muito elevados, sendo muito discutível até que ponto um contexto inflacionista é suficiente para sobrecarregar uma atividade que, justamente em função daquele grau de exposição ao risco, tem uma capacidade maior de albergar

os efeitos positivos de contextos como o atual - dentro e ao abrigo da lei vigente em cada Estado, insista-se. Convirá recordar que é justamente a estabilidade de sistema (incluindo regimes fiscais) a permitir que, em cada Estado, existam investimentos com suficiente alcance para permitir a capacitação dos sistemas e as próprias certezas e segurança no abastecimento - tarefa cuja escala não está ao exclusivo alcance do setor público, antes vive de uma necessária simbiose entre público e privado. É justamente aqui que volta a inserir-se a Economia do Hidrogénio, parecendo-nos que existe um sério risco de uma medida desta natureza acarretar efeitos nefastos para o conjunto (seguramente, amplo) de *players* que, inevitavelmente, intervirão no desenvolvimento da cadeia de valor do Hidrogénio - em especial, o Hidrogénio Verde.

Algumas Conclusões

No momento atual, não atribuímos qualquer vantagem à criação de

qualquer modalidade de “windfall profit tax”, em especial no contexto de incerteza que torneia os mercados de eletricidade e gás natural.

Pelo contrário, é justamente o atual contexto de instabilidade, ao qual se associa um reposicionamento nos *portfólios* de abastecimento por parte de vários Estados - para além de um reposicionamento em vetores como o Hidrogénio Verde - a recomendar uma particular prudência ao nível das respetivas opções de política fiscal, sobretudo quando uma medida desta natureza assumiria carácter temporário.

Nunca, como porventura no momento atual, se justificou uma atenção tão cuidada aos efeitos que a tentação do legislador fiscal poderá ter para o eficiente funcionamento de cada mercado ou sistema - devendo a sua voracidade creditícia bastar-se com os incrementos de receita que o livre funcionamento do mercado, por si só, já lhe oferece. Afinal, é (também) desse mesmo mercado e dos seus interlocutores que partirão as mais relevantes iniciativas em torno da construção da Economia do Hidrogénio e respetiva cadeia de valor. ●

No momento atual, não atribuímos qualquer vantagem à criação de qualquer modalidade de “windfall profit tax”



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



IGNACIO DE BENITO SECADES

Presidente da Mesa del Hidrogeno Renovable de Andalucía

ENTREVISTA

“Andaluzia e Portugal devem cooperar na produção de H2 Verde”

Considerando que ainda há um longo caminho a percorrer para o desenvolvimento do H2 Verde como vetor energético, **Ignacio de Benito Secades** defende que a Andaluzia e Portugal devem unir esforços para potenciar a exportação de hidrogénio.

Em linhas gerais em que consiste e quais são os objetivos da Mesa del Hidrogeno Renewable de Andalucia?

A Mesa foi criada em 2020 pela ASIAN - Asociación de La Ingeniería de Andalucía para impulsionar o setor de hidrogénio renovável na Andaluzia e outras zonas envolventes. Os objetivos estão alinhados com os da ASIAN desde a sua criação em 2014. Ou seja, melhorar a qualidade de vida na Andaluzia através da engenharia e da reindustrialização da nossa terra.

Qual a importância que atribui à cooperação com uma organização como a AP2H2? Em que vertentes esta cooperação pode desenvolver-se?

Na Mesa pensamos que os projetos importantes de hidrogénio verde deveriam estar coordenados entre os países fronteiriços, como é o caso de Portugal e Espanha. As vertentes de colaboração podem, por exemplo, assegurar aos grandes veículos de transporte que poderão reabastecer hidrogénio verde ao longo de todo o seu trajeto, com uma rede bem projetada de estações de hidrogénio em ambos os lados; ou assegurar que nos portos de ambos os países os barcos de todo o tipo podem reabastecer-se de hidrogénio. Para isso, é essencial que a AP2H2 e a Mesa partilhem a informação dos projetos que estão a iniciar-se em ambos os países e de que forma estão a evoluir e a desenvolver. Estas organizações podem ajudar a incrementar contactos entre as empresas dos dois países, para que essas possam trabalhar juntas (por exemplo, no fornecimento das hidrogeneiras), entre outras áreas de colaboração.

EVOLUÇÃO FASEADA

Em termos da introdução do hidrogénio na Andaluzia, quais são os objetivos estabelecidos e quais são os principais projetos em desenvolvimento? Que vertentes estão a ser alvo de maiores apostas?

A região da Andaluzia está a desenvolver vários projetos de H2 verde para cumprir os objetivos estabelecidos no Roteiro do Governo Espanhol de 2020 e do Roteiro da Andaluzia que a Mesa elaborou em 2022. Os principais projetos estão a construir-se nos portos de Algeciras, Huelva e Sevilha, ainda que existam outras iniciativas em grandes minas ou fabricantes de aço.

Sendo uma região contígua a Portugal, como analisa a cooperação entre o país e a região? Pode dar exemplo de projetos concretos e em que áreas a cooperação pode ser viável?

Como comentei anteriormente, a cooperação tem de ser principalmente a nível empresarial e as nossas

organizações devem impulsioná-la, promovendo reuniões conjuntas nos dois países. Na Mesa já entramos em contacto com algumas empresas portuguesas, como a empresa de transportes Luís Simões, mas não temos tido resposta positiva. Penso que os primeiros projetos concretos devem surgir nos portos de Portugal e na disponibilização de uma potente rede de hidrogeneiras, que dê impulso ao transporte rodoviário.

Para quando podem esperar-se resultados na indústria de H2 renovável na Andaluzia?

Todas as grandes (e pequenas) empresas da região estão comprometidas com o hidrogénio verde porque estão conscientes de que é um dos vetores-chave para atingir objetivos de energia verde estabelecidos pela UE para 2030 e 2050. Mas o arranque destas novas tecnologias requer uma evolução faseada para ir resolvendo os problemas inerentes às mesmas: segurança, regulamentação, adaptação de processos produtivos, etc. Estimo que veremos os primeiros projetos arrancar até 2025, ainda que alguns projetos industriais sejam realidades antes dessa data, como o polo petroquímico do campo de Gibraltar.

De facto, o Campo de Gibraltar e de Huelva perfilam-se como ‘núcleos’ de H2 verde, tal como os portos de Málaga e Sevilha. E nas áreas onde não há portos ou zonas industriais tão desenvolvidas, há projetos?

Os polos de Huelva, Campo de Gibraltar e de outros portos têm a vantagem de terem não só a possibilidade de produzir hidrogénio, mas também - e mais importante - de o consumir. Nas províncias onde não existe indústria deste tipo, há que identificar os potenciais consumidores de hidrogénio que, em princípio, são todas as indústrias que necessitam de muita energia nos seus processos produtivos, como por exemplo, a Cosentino em Almería. Estas províncias poderiam também ser produtoras de energia verde (fotovoltaica e eólica), instalar fábricas de eletrólise de hidrogénio e dispor de capacidade de armazenamento de hidrogénio produzido, etc. Devem também instalar uma rede de hidrogeneiras para os veículos que consumam hidrogénio (frotas de camiões, autocarros municipais, camiões de recolha de lixo, etc.) ▶

Na Mesa, pensamos que os projetos importantes de hidrogénio verde deveriam estar coordenados entre os países fronteiriços, como é o caso de Portugal e Espanha



O potencial do H2 verde é enorme em todos os setores: indústria, naval, transporte pesado, residencial, etc. Todavia, é necessário um impulso normativo e um impulso de subvenções como ocorre com qualquer nova tecnologia

APOIO NORMATIVO E FINANCEIRO

Com a atual crise energética, muito se fala do potencial Ibérico para a implementação do hidrogénio como vetor energético. Como encara este potencial?

Os dois países, Portugal e Espanha, têm sem dúvida um grande potencial de produção de H2 verde devido à grande produção de energia renovável disponível e em construção (fotovoltaica e eólica, principalmente). Não obstante, os projetos de H2 necessitam de um grande apoio da Administração Pública no que se refere às normativas e subvenções para reduzir o preço do hidrogénio e para que este seja competitivo com o gás natural. Há que incentivar as empresas que utilizam o H2 verde porque se os investidores não tiveram claro quem serão os “final takers” do H2 verde não vão fazer investimentos.

Os Planos de desenvolvimento têm surgido um pouco por todo lado, desde o RepowerEU até aos planos nacionais. Como descreve e classifica o PERTE espanhol?

No passado mês de dezembro, o Governo aprovou o PERTE de energias renováveis, hidrogénio renovável e armazenamento, que mobilizará um investimento superior a 16.300 milhões de euros. O grosso das linhas de ajuda e atuações de apoio do PERTE ERHA estarão disponíveis entre 2022 e 2023 e os projetos beneficiários vão executar-se até 2026. Este PERTE impulsiona os *clusters* do hidrogénio renovável, ligados aos atuais pontos de consumo de hidrogénio de origem fóssil, para o substituir por hidrogénio renovável. Neste caso, ter-se-á em conta a eficiência económica na redução de emissões de CO₂, entre outros requisitos. Na Mesa do Hidrogénio dispomos dos documentos detalhados para todos aqueles que estiverem interessados. Até à data, a realidade é que a execução do PERTE está a ser mais lenta do que o previsto.

Qual a sua opinião global sobre a evolução da introdução do hidrogénio? Em que áreas acredita

que existe mais potencial e quais são os principais desafios para o futuro?

O potencial do H₂ verde é enorme em todos os setores: indústria, naval, transporte pesado, residencial, etc. Todavia, é necessário um impulso normativo e um impulso de subvenções como ocorre com qualquer nova tecnologia. Estou profundamente convicto de que a Andaluzia e Portugal podem ser exportadores de H₂ verde, mas creio que para conseguir este objetivo estamos a caminhar muito lentamente e outros países de fora de Europa estão a adiantar-se. Temo que acabaremos a importar (e não a exportar) hidrogénio verde a preço baixo procedente do Egipto, Chile e de outros países. É difícil entender que não possamos produzir hidrogénio verde a preços competitivos quando o custo das tecnologias de eletrólise é o mesmo para todos e, ainda por cima, em Espanha e Portugal, temos energia renovável, por exemplo fotovoltaica, em grandes quantidades e com possibilidade de instalar unidades de produção mais rapidamente. Estes são os custos básicos para produzir H₂ verde e poderíamos ser tão competitivos como qualquer outro país ou território se nos propuséssemos a tal. Esperemos que não seja outra oportunidade perdida... ●

UMA ENERGIA QUE SÓ EMITE VAPOR DE ÁGUA É DE GÉNIO. ALIÁS, DE HIDROGÉNIO.

A Iberdrola produz o **hidrogénio verde** a partir de energia 100% renovável para ser o combustível de um futuro mais sustentável.



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



IBERDROLA
Por si. Pelo planeta.



ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

O papel da regulação europeia na criação de uma economia de hidrogénio

O hidrogénio tem um papel fundamental na construção de neutralidade climática da Europa até 2050, aparecendo em várias peças legislativas europeias que abordam não só os processos em torno do mesmo (como produção e transporte), mas também a sua aplicação ao sector energético, indústria, transportes e mobilidade. Entre as catorze peças que compõem o pacote legislativo “Objetivo 55” (também conhecido por “Fit for 55”) proposto pela Comissão Europeia em julho de 2021,

oito delas são essenciais para o futuro mercado do hidrogénio e o seu papel no caminho para a neutralidade carbónica. Contudo, o hidrogénio disponível no mercado num futuro próximo poderá não ser apenas renovável e poderá estar disponível, em fases transitórias, nas mais diversas intensidades de carbono dependendo do processo de produção. O hidrogénio hipocarbónico é abordado no pacote legislativo relativo às regras comuns para os mercados internos do gás natural e gases renováveis e do hidrogénio, cuja proposta da Comissão Europeia



ENERGY

foi publicada em dezembro de 2021. Pouco tempo depois, gerou-se uma crise financeira e energética sobre a Europa após a invasão da Rússia à Ucrânia, o que levou a União Europeia (UE) a criar pacotes de sanções sobre a Rússia e a publicar um roteiro para se tornar energeticamente independente da Rússia com o nome “RePowerEU”. Este plano reforça algumas das peças legislativas já mencionadas e eleva o hidrogénio a uma peça fundamental no “puzzle” da segurança de abastecimento energético.

Os próximos parágrafos abordam de forma geral os principais impactos que estas peças legislativas representam para o futuro do hidrogénio. Dado que as discussões das propostas da Comissão Europeia, do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu estão na reta final, são apresentadas as diferentes visões destes três organismos quando existem discrepâncias consideráveis. Apesar de não haver ainda estabilidade legislativa, é crucial neste momento

compreender as dinâmicas que vão ditar o começo e evolução do mercado do hidrogénio na Europa. Estamos num momento decisivo para o mercado energético e temos a oportunidade de testemunhar a revolução dos sectores que sustentam a nossa economia no sentido da descarbonização. O impacto do plano RePowerEU é mencionado nas peças legislativas impactadas pelo mesmo. Contudo, algumas das suas iniciativas são tão relevantes para o futuro do hidrogénio que merecem ainda uma seção dedicada.

1. Revisão da “Diretiva relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis” (também conhecida por RED III)

Para cumprir com os objetivos climáticos e ambientais, a RED III foca-se em aumentar a utilização de energia proveniente de fontes renováveis e assegurar uma integração adequada do sistema energético. Esta recente revisão no âmbito do Objetivo 55 é conhecida pelo ▶

aumento da quota de energia renovável consumida na União Europeia em 2030 para 32% a qual, face ao momento crítico de redução de dependência energética, foi aumentada para 45% no plano RePowerEU. O impacto na economia do hidrogénio surge com a promoção da utilização de combustíveis renováveis de origem não biológica (“renewable fuels of non-biological origin” - RFNBO), cuja utilização foi alargada para além do sector dos transportes. Como tal, foram introduzidas metas de consumo de combustíveis renováveis também para a indústria por forma a motivar a descarbonização dos seus processos a partir de produção baseada em energias renováveis, o que pode incluir também matérias-primas baseadas em energias renováveis, como o hidrogénio renovável. As metas que atualmente se encontram em discussão estão apresentadas na **Tabela 1**.

Apesar de ainda não ser claro o valor exato das quotas da RED III, mesmo os valores mais baixos são ambiciosos e requerem um sistema de certificação robusto que abranja todos os combustíveis renováveis, incluindo os combustíveis de carbono reciclado. A certificação dos combustíveis renováveis mantém-se baseada num sistema de Garantias de Origem (sendo este facultativo e voluntário) e num sistema de cumprimento de critérios de sustentabilidade e de redução de gases de efeito de estufa (sendo este último obrigatório para o combustível ser válido para a quota). Entre os vários parâmetros, existem dois atos delegados em definição pela Comissão

Europeia com influência particular para o hidrogénio:

1. Um ato delegado com uma metodologia de avaliação da redução de emissões de gases com efeito de estufa provenientes de combustíveis renováveis de origem não biológica e de combustíveis de carbono reciclado.
2. Um ato delegado que determina regras concretas (como produção adicional de energia de fontes renováveis, sincronismo entre produção de renovável e combustível renovável, geografia abrangida pelas instalações de produção de combustível renovável e energia elétrica proveniente de fontes renováveis) relativamente ao consumo de eletricidade de origem renovável para a produção de combustíveis renováveis de origem renovável.

2. Revisão da Diretiva de Tributação de Energia

Esta diretiva garante que os preços de energia influenciam práticas sustentáveis na produção e utilização de combustíveis. Como tal, as tributações serão atribuídas em função de privilegiar o uso de combustíveis de acordo com o seu desempenho em eficiência energética ou proteção ambiental. Os valores propostos pela Comissão Europeia (e que se encontram em discussão até à publicação oficial desta diretiva) são expostos na **Tabela 2** e salienta-se o valor mínimo aplicável a combustíveis renováveis de origem não biológica e também a combustíveis hipocarbónicos.

Medida	Comissão Europeia Plano RePowerEU	Conselho Europeu	Parlamento Europeu
Redução de emissões de gases com efeito ou quota de energia proveniente de fontes de energia renovável	13% de redução dos gases de efeito estufa	29% de quota de energia proveniente de fontes de energia renovável OU 13% de redução de gases de efeito estufa	16% de redução de gases de efeito estufa
Quota de combustíveis renováveis de origem não biológica na indústria	75% até 2030	35% até 2030 50% até 2035	50% até 2030 70% até 2035 Revisão em 2026
Quota de combustíveis renováveis de origem não biológica nos Transportes	5% até 2030	2,6%, o que corresponde a 5,2% devido à utilização de <u>multiplicadores</u>	2,6% até 2028 5,7% até 2030 1,2% para o setor marítimo até 2030 Revisão em 2025

▲ Tabela 1: Revisão proposta das metas de quota de energias renováveis e redução dos gases de efeito estufa nos Transportes e Indústria de acordo com as atuais propostas da Diretiva relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis

Combustíveis fósseis convencionais (gasolina, gás, gasóleo)		Gás Natural e GPL poderão apoiar parcialmente a descarbonização		Biocombustíveis sustentáveis não avançados	
Taxa mínima mais alta		Taxa mínima (período transitório de 10 anos)		Taxa mínima	
Combustível	Aquecimento	Combustível	Aquecimento	Combustível	Aquecimento
€10,75/GJ	€0,9/GJ	€7,17/GJ	€0,6/GJ	€5,38/GJ	€0,45/GJ
Eletricidade, biocombustíveis sustentáveis avançados e biogás, combustíveis renováveis de origem não biológica		Hidrogénio hipocarbónico e combustíveis derivados beneficiarão da mesma taxa durante 10 anos			
Taxa mínima mais baixa		Taxa mínima mais baixa			
€0,15/GJ		€0,15/GJ			

▲ Tabela 2: Valores propostos pela Comissão Europeia de taxas a aplicar na revisão da Diretiva de Tributação de Energia



3. Revisão da Diretiva Infraestrutura para Combustíveis Alternativos (também conhecida por AFIR)

No âmbito da mobilidade com recurso a hidrogénio como combustível, a Diretiva Infraestrutura para Combustíveis Alternativos procura assegurar que até 2030 todos os Estados Membros da União Europeia contam com estações de abastecimento de hidrogénio acessíveis ao público, com uma capacidade mínima de 2 t/dia e equipadas com um distribuidor de 700 bar no mínimo, com uma distância máxima de 150 km entre elas ao longo da rede principal e global da Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T). Também em cada nó urbano, deverá existir pelo menos uma estação de abastecimento de hidrogénio acessível ao público. Até ao início de 2024, os Estados Membros da União Europeia deverão ter ainda planos de implementação de infraestruturas para combustíveis alternativos nos aeroportos e portos marítimos, o que inclui o fornecimento de hidrogénio e os seus derivados.

4. Revisão da Diretiva para reforçar a relação custo-eficácia das reduções de emissões e o investimento nas tecnologias hipocarbónicas (também conhecida por ETS)

O comércio de licenças de emissão de gases de efeito de estufa tem sido crucial para sinalizar no mercado a necessidade de investir em tecnologias cada vez mais limpas que permitam reduzir, incluindo o hidrogénio

renovável. Para além de limites mais restritos, esta última revisão proposta pela Comissão Europeia permite ainda que sejam atribuídas ao hidrogénio licenças de emissão de gases de efeito de estufa gratuitas para instalações que produzam acima de 25 tonnes de hidrogénio por dia. Por sua vez, o Parlamento Europeu considera que se tratando de hidrogénio renovável este valor deveria ser reduzido para 5 tonnes de produção de hidrogénio por dia. As receitas do comércio de licenças de emissão de gases de efeito de estufa revertem para um importante programa de financiamento em tecnologias limpas, o Fundo de Inovação (ou Innovation Fund). Com esta revisão, o Fundo de Inovação fará uso dum novo instrumento de contratos por diferença de carbono, onde a diferença entre o custo de produção de hidrogénio a partir de combustíveis fósseis (incluindo a respetiva licença de emissão de gases de efeito de estufa) e o custo de produção de hidrogénio renovável é pago ao produtor de hidrogénio renovável. Este mecanismo é importante para construir confiança nos primeiros passos deste novo mercado.

5. Proposta de Regulamento que cria um mecanismo de ajustamento carbónico fronteiriço (também conhecido por CBAM)

O mecanismo de ajustamento carbónico fronteiriço atribui taxas a produtos importados com elevada intensidade de carbono, respeitando as regras do comércio internacional. O objetivo deste mecanismo é evitar a fuga de carbono, isto é, incentivar que países terceiros se esforcem, a par ▶

com a Europa, no combate às alterações climáticas. Recentemente, o Parlamento Europeu apresentou uma proposta de incluir o hidrogénio e a amónia neste mecanismo, o que implicaria a paragem de atribuição de licenças de emissão de gases de efeito de estufa gratuitas previstas para o hidrogénio no âmbito do comércio de licenças de emissão de gases de efeito de estufa.

6. Revisão do Regulamento respeitante ao reforço das normas de desempenho em matéria de emissões de CO₂ dos automóveis novos de passageiros e dos veículos comerciais ligeiros novos em consonância com o aumento da ambição da União em matéria de clima

Este regulamento estabelece as emissões médias da frota de automóveis novos de passageiros na União Europeia e veículos comerciais ligeiros novos. Os atuais valores em vigor e os propostos pela Comissão Europeia estão presentes na **Tabela 3**.

Metas tão rigorosas para as frotas europeias motivarão a utilização de combustíveis limpos, onde o hidrogénio pode ser uma alternativa viável, sobretudo para os veículos pesados, cuja atualização de regulamento similar publicado em 2019 ainda se aguarda.

7. Proposta de Regulamento relativo à garantia de condições de concorrência equitativas para um transporte aéreo sustentável (também conhecida por ReFuelEU Aviação)

O Regulamento ReFuelEU Aviação estabelece metas vinculativas para a utilização de combustíveis de aviação sustentáveis (SAF), o que é essencial para reforçar a cadeia de valor da produção de combustíveis de aviação sustentáveis, incluindo combustíveis sintéticos para aviação baseados em hidrogénio. As metas estabelecidas para combustíveis de aviação sustentáveis dos vários organismos europeus em discussão até 2040 são apresentadas abaixo:

Metas propostas pela Comissão Europeia em 2021 na publicação do Objetivo 55

- A partir de 1 de janeiro de 2025, uma percentagem mínima de 2% de combustíveis de aviação sustentáveis;
- A partir de 1 de janeiro de 2030, uma percentagem mínima de 5% de combustíveis de aviação sustentáveis, dos quais uma percentagem mínima de 0,7% de combustíveis sintéticos para aviação;
- A partir de 1 de janeiro de 2035, uma percentagem mínima de 20% de combustíveis de aviação sustentáveis, dos quais uma percentagem mínima de 5% de

combustíveis sintéticos para aviação;

- A partir de 1 de janeiro de 2040, uma percentagem mínima de 32% de combustíveis de aviação sustentáveis, dos quais uma percentagem mínima de 8% de combustíveis sintéticos para aviação.

Proposta do Conselho Europeu

- Quota mínima de combustíveis de aviação sustentáveis:
 - 2% até 2025
 - 6% até 2030
 - 20% até 2035
 - 32% até 2040

Proposta do Parlamento Europeu

- A partir de 2025, a quota de combustíveis de aviação sustentáveis deve ser 2%;
- A quota de combustíveis de aviação sustentáveis deve ser 37% até 2040.

8. Proposta de Regulamento relativo à utilização de combustíveis renováveis e hipocarbónicos nos transportes marítimos (também conhecida por FuelEU Transportes Marítimos)

O regulamento FuelEU Transportes Marítimos pretende aumentar a quota de combustíveis renováveis e hipocarbónicos no *portfolio* de combustíveis do transporte marítimo respeitando o mercado único e sem introduzir entraves. De acordo com a proposta da Comissão Europeia para este regulamento, o limite da intensidade média anual dos gases com efeito de estufa da energia utilizada a bordo de um navio de arqueação bruta superior a 5.000 toneladas não pode ultrapassar as seguintes percentagens nas datas mencionadas abaixo (em comparação com o valor médio de 2020):

- -2% a partir de 1 de janeiro de 2025;
- -6% a partir de 1 de janeiro de 2030;
- -13% a partir de 1 de janeiro de 2035;
- -26% a partir de 1 de janeiro de 2040.

9. Proposta de pacote legislativo relativo a regras comuns para os mercados internos do gás natural e gases renováveis e do Hidrogénio

Este pacote legislativo inclui uma regulação e uma diretiva que aborda o gás natural, os gases renováveis e o hidrogénio. A diretiva é particularmente relevante para o hidrogénio, dado que define o hidrogénio hipocarbónico como hidrogénio cujo teor energético é proveniente de fontes não renováveis, que cumpre um limiar de redução das emissões de gases com efeito de estufa de 70%,

	Redução CO ₂ em automóveis novos para passageiros		Redução CO ₂ em veículos comerciais ligeiros novos	
	Meta anterior	Meta proposta	Meta anterior	Meta proposta
2025	15%	15%	15%	15%
2030	37,5%	55%	31%	50%
2035		100%		100%

▲ Tabela 3: Metas da redução de emissões médias da frota de automóveis novos de passageiros e veículos comerciais ligeiros novos, de acordo com proposta da Comissão Europeia para revisão do regulamento para emissões de dióxido de carbono deste tipo de viaturas

e estabelece ainda um regime de certificação do mesmo. Este pacote legislativo cria um enquadramento legal para o hidrogénio renovável e hipocarbónico, facilita a injeção de gases renováveis e hipocarbónicos na rede de gás, diminui a dependência em importações de gás natural e empodera os consumidores e “prosumers” de gás. Desta forma, são propostas regras de operação e financiamento de redes de hidrogénio, para a transparência dos parâmetros de qualidade do gás e níveis de mistura de hidrogénio e para a operação de redes de gás e hidrogénio.

10. O Hidrogénio no Plano RePowerEU

Em resposta à crise energética despoletada pela invasão da Ucrânia pela Rússia, a Comissão Europeia propôs o Plano RePowerEU com os objetivos de acelerar a transição energética em curso, poupar energia e diversificar as fontes de energia. Com este plano, a Comissão Europeia considera que a Europa precisará de 15 milhões de toneladas adicionais de hidrogénio renovável, a somar aos 5.6 já propostos na iniciativa Objetivo 55, os quais podem substituir cerca de 27 bcm de gás importado russo até 2030. Estes mais de 20 milhões de toneladas de hidrogénio, incluem cerca de 10 milhões de toneladas de hidrogénio importado. Para tal, um conjunto de medidas foram propostas relativamente à fomentação da nova economia de hidrogénio visando aumentar significativamente a sua produção, facilitar a sua importação e promover a sua aplicação e procura:

Medidas para aumentar produção de hidrogénio

- Adicionar cerca de 200 milhões de euros no orçamento de financiamento de Vales de Hidrogénio no âmbito do programa Horizonte Europa;
- Criação duma Aliança de Eletrolizadores para auxiliar nos problemas da sua cadeia de valor;
- Publicar dois atos delegados relativos à definição e produção de hidrogénio renovável no âmbito da Red II;
- Acelerar permissões no âmbito de projetos de energias renováveis e criação de “go-to-areas” (zonas onde a instalação de projetos de aproveitamento de energias renováveis será implementada rapidamente).

Medidas para facilitar a importação de hidrogénio

- Criar a Plataforma de Energia da União Europeia para operacionalizar a mobilização de subsídios para a África Subsariana e Norte de África em projetos de energias renováveis, eficiência energética e transição energética e apoiar parcerias de hidrogénio verde;
- Três corredores principais de hidrogénio verde: Mediterrâneo, Mar do Norte e Ucrânia;
- Mapeamento preliminar de necessidades de infraestrutura

de hidrogénio até março de 2023.

Promover aplicação e procura de hidrogénio

- Lançar incentivos de contratos diferenciais de carbono no programa Fundo de Inovação;
- Aumentar os subobjetivos para combustíveis renováveis de origem não biológica na RED III (75% para a indústria e 5% para os transportes).

As peças legislatórias apresentadas não constituem uma seleção exaustiva, mas permitem compreender como é importante ter um conjunto coerente de medidas incentivadoras tanto para a procura de hidrogénio, como para a sua produção, atuando na promoção de fontes de energias renováveis e em regras específicas para definir hidrogénio renovável e hipocarbónico.

Apesar de cada peça ter um foco específico (mobilidade, energias renováveis, mercado de gás, entre outros), a sua atuação conjunta é importante para criar sinais concretos no mercado que levem à descarbonização dos vários setores por meio de um vetor importante como o hidrogénio verde.

Reforça-se a necessidade de que estes incentivos regulatórios, que se encontram numa fase final de discussão a nível europeu, sejam apresentados de forma simples e fácil de aplicar, promovendo a confiança fundamental para a sedimentação do mercado do hidrogénio renovável na escala necessária para o cumprimento das metas estabelecidas pela União Europeia.


É importante ter em conta que o hidrogénio renovável será negociado num mercado global de produção e consumo, em que alguns países já estão a tomar compromissos fortes que asseguram a sua viabilidade económica e regulatória (como por exemplo, o mais recente pacote legislativo dos Estados Unidos da América, denominado “Inflation Reduction Act”, que atribui taxas de crédito a hidrogénio renovável em função das emissões de dióxido de carbono associadas ao processo de produção).

A **Galp** está fortemente empenhada em promover a descarbonização das suas atividades e dos seus clientes, assumindo uma estratégia que sustenta o crescimento progressivo e resiliente de novas áreas de negócio, como hidrogénio e energias renováveis, as que contribuem ativamente para o cumprimento das metas estabelecidas pela União Europeia. ●



Eunice Ribeiro, H2 Funding and Regulation Manager da Galp



AP2H₂  ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
PARA A PROMOÇÃO DO HIDROGÉNIO

20 anos a promover o conhecimento e a utilização do hidrogénio (H₂)

Um parceiro experiente na formação em H₂
e nas soluções para a transição energética

Consulte-nos em www.ap2h2.pt info@ap2h2.pt



AUTOMÓVEIS

Hidrogénio: a “ferver” em anúncios e concretizações

Vasco Amorim⁺

Vivemos uma época de sucessivos anúncios por empresas que divulgam intenções de investimento na área do hidrogénio, participações em programas de desenvolvimento e em diversos setores económicos. Por outro lado, o governo, em particular pelo seu Secretário de Estado do Ambiente e Energia João Galamba, afirma que já estão a decorrer revisões dos planos, tais como o Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC2050), consequência da quantidade de candidaturas aos programas já abertos. As preparações de diversas iniciativas em território nacional para a instalação de estações de abastecimento de hidrogénio decorrem a bom ritmo, havendo uma enorme expectativa nas concretizações dos primeiros postos abertos ao público. Só após a abertura dessas estações poderemos começar a avaliar a capacidade de

penetração no mercado português dos automóveis ligeiros e algumas frotas de veículos pesados a hidrogénio. E se esta rede inicial tiver um enquadramento na rede MOBI-e ainda será melhor pois não haverá acréscimo de custos de gestão até porque no final, apesar de algumas especificidades, todos os veículos são de motorização elétrica.

Entretanto, o anúncio do fabrico de uma pequena série do BMW iX5 Hydrogen veio também animar o mercado, em especial no centro da Europa com dezenas de estações já disponíveis. As células individuais de combustível resultam da colaboração entre a BMW e a Toyota Motor Corporation, que desenvolvem sistemas em células de combustível desde 2013, e desfrutam de uma parceria caracterizada pela confiança há muitos anos.

O grupo BMW fabricará também os sistemas pilhas (*stack*) de células de combustível altamente eficientes no seu centro de competência interno para hidrogénio. Esta tecnologia é um dos elementos centrais do BMW iX5 Hydrogen e gera uma elevada potência contínua de 125 kW/170 hp. Adicionando um motor elétrico com tecnologia BMW eDrive de quinta geração e uma bateria de alto desempenho desenvolvida para neste veículo permitir que atinja a potência de 275 kW/374 hp. O

armazenamento a bordo é composto por dois tanques de hidrogénio.

Este anúncio não surge por acaso.

O grupo BMW continua o trabalho de desenvolvimento nesta área desde 2015 com a célula de hidrogénio dos protótipos BMW Série 5 GT baseada na tecnologia de célula de combustível. Importa também referir que quando um veículo entra em produção, previamente realiza uma série intensiva de testes. Estes foram realizados no inverno passado na Suécia, demonstrando com sucesso a sua excelente usabilidade diária, mesmo com temperaturas muito baixas.

Um construtor europeu ter esta iniciativa é também uma boa prova de confiança para os consumidores. Durante muitos anos, os consumidores apenas tinham propostas de veículos de origem dos construtores asiáticos e sentiam algum desconforto pelos construtores europeus terem optado por atrasar o desenvolvimento e fabrico nesta área.

A Mercedes e a Audi possuem já veículos de teste há vários anos, mas ainda não concretizaram o fabrico e lançamento, mas o desafio do vizinho/competidor está lançado. ●



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

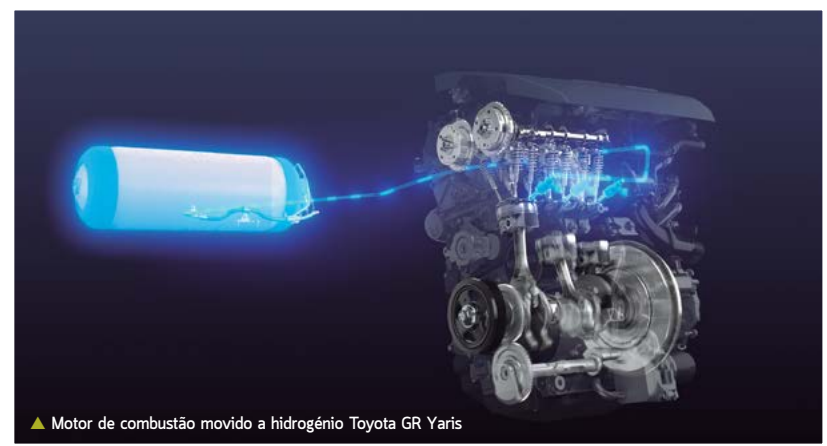




AUTOMÓVEIS

Toyota GR Yaris a hidrogénio

A Toyota apresentou recentemente a sua tecnologia experimental de motor de combustão movido a hidrogénio no mundialmente aclamado GR Yaris. O combustível hidrogénio, os depósitos de combustível e o processo de reabastecimento do veículo experimental são os mesmos que existem no Mirai, veículo elétrico a pilhas de combustível, que é o topo da gama dos Toyota disponíveis comercialmente. Enquanto o Mirai utiliza a reação química nas pilhas de combustível para gerar energia, este GR Yaris experimental conta com um motor de combustão interna que tem hidrogénio como combustível. A marca refere que a tecnologia do motor de combustão a hidrogénio ainda está nas etapas iniciais de desenvolvimento conceitual e experimentação - que começou em 2017 e ainda não está pronta para comercialização -, o Toyota Corolla Sport experimental movido a hidrogénio já está a mostrar o seu alto desempenho em eventos de automobilismo no Japão, com emissões de escape praticamente nulas. Os experimentais GR Yaris e o Corolla Sport movidos a hidrogénio utilizam o mesmo motor sobrealimentado G16E-GTS, 1.6 litros, 3 cilindros em linha que se encontra instalado no premiado GR Yaris, mas com sistemas de alimentação e de injeção de combustível adaptados à utilização



▲ Motor de combustão movido a hidrogénio Toyota GR Yaris

de hidrogénio como combustível. O Corolla Sport experimental a hidrogénio já está a competir na disciplina de competição automóvel Super Taikyu no Japão desde maio deste ano, através da equipa ROOKIE Racing da Toyota GAZOO Racing, que assumiu o desafio de testar o experimental motor de combustão a hidrogénio em condições adversas que se vivem no desporto automóvel. “Demos o primeiro passo para competir e desenvolver o nosso motor a hidrogénio com a mentalidade de enfrentar o desafio. Imagino que as coisas serão um pouco diferentes daqui a 70 anos e espero que as pessoas olhem para trás e vejam como enfrentámos o desafio com positividade, aproveitando ao máximo cada momento”, explica Akio Toyoda, presidente da Toyota Motor Corporation. O hidrogénio entra em combustão

mais depressa do que a gasolina, daí resultando uma boa capacidade de resposta e um excelente desempenho ambiental. Além de ser extremamente limpa, a combustão do hidrogénio tem o potencial acrescido de proporcionar uma experiência de condução divertida com as sensações acústicas e sensoriais que caracterizam os motores de combustão interna. Para alcançar a neutralidade de carbono, a Toyota tem vindo a aumentar os seus esforços, nomeadamente através da promoção do uso de hidrogénio pela popularização dos FCEV (Veículos Elétricos a Pilha de Combustível) e de vários outros produtos movidos a células de combustível. Refinando ainda mais as suas tecnologias em motores a hidrogénio por via do automobilismo, a Toyota pretende contribuir para uma sociedade ainda melhor, baseada em hidrogénio. ●

REINO UNIDO

Economia do hidrogénio: a ambiciosa meta dos 10 GW

A recém-publicada Estratégia de Segurança Energética Britânica e a Estratégia Net Zero estabelecem os principais objetivos do plano de energia do governo do Reino Unido e as suas ambições para o hidrogénio. As iniciativas incluem o Net Zero Hydrogen Fund e o Hydrogen Business Model, que visam estimular a oferta e apoiar a meta para atingir 10 GW de hidrogénio de baixo carbono até 2030. Uma política concertada, mecanismos de apoio financeiro e a análise aos custos de produção são eixos estratégicos para o país.

Já há algum tempo que o Reino Unido se posiciona para assumir uma posição de liderança na produção e utilização de hidrogénio, anunciando um investimento de 18 bilhões de libras até 2050 e a criação de projetos que gerem 75 mil postos de trabalho até 2030. O objetivo é que o hidrogénio possa suprir 50% da procura de energia do país.

Uma análise efetuada recentemente sobre este vetor energético, sublinha que a Estratégia Britânica de Segurança Energética estabelece uma duplicação das ambições de produção de hidrogénio do Reino Unido para 2030 de 5 GW para 10 GW. Pelo menos metade, deve ser de hidrogénio verde, enquanto os 5 GW restantes, provavelmente serão disponibilizados por

projetos de hidrogénio azul (gerado a partir de gás natural com captura e armazenamento de carbono), como o 1 GW H2Teesside da BP.

Em abril de 2022, o *pipeline* do projeto de hidrogénio do Reino Unido estava em 20 GW, consistindo em nove CCUS (captura, utilização e armazenamento de carbono) habilitados e 39 projetos eletrolíticos. Os subsídios governamentais e os mecanismos de apoio financeiro desempenharão um papel fundamental na passagem desses projetos do *pipeline* para a produção. O Fundo Net Zero Hidrogénio Zero, de 240 milhões de libras (NZHF), deve fornecer financiamento para apoiar os custos iniciais de desenvolvimento e construção de projetos de produção de baixo carbono, enquanto o Modelo de Negócios de Hidrogénio (HBM) pretende fornecer um

CASOS PRÁTICOS DE H2 NO REINO UNIDO

ACORN PROJECT – St Fergus

Com a sua tecnologia de ponta, a Acom transformará gás natural em hidrogénio de baixo carbono. Este hidrogénio será usado para aquecer residências, combustível para transportes e para fornecer hidrogénio limpo à indústria. O projeto contribui para o crescimento económico da Escócia, criando novos empregos em indústrias inovadoras.

ABERDEEN CITY COUNCIL BUSES

A cidade de Aberdeen é anfitriã e utilizadora da primeira frota mundial de autocarros a hidrogénio de dois andares, com transporte público de emissão zero. Os veículos estão preparados para transformar o ar da "cidade de granito", pois economizam um quilo de CO₂ a cada quilómetro percorrido. São praticamente silenciosos, ajudando a criar ruas mais calmas.

H100 - Fife

Com sede em Levenmouth, a primeira fase deste projeto levará hidrogénio renovável a 300 residências locais para as abastecer de energia e tem capacidade para armazenar hidrogénio suficiente para fornecer energia limpa durante o Inverno. O projeto H100 Fife inclui a instalação de caldeiras, fogões e lareiras adaptadas para hidrogénio e tem como objetivo atingir as 1.000 casas.

H21 - Cúmbria

É um projeto da indústria de gás, liderado pela Northern Gas Networks, e visa avaliar se a rede de gás pode transportar hidrogénio com a mesma segurança, confiabilidade e resiliência com que hoje transporta gás natural. Em Spadeadam, na Cúmbria, foi construída uma rede de distribuição de gás de 1 km para testar os procedimentos operacionais a 100% de hidrogénio. O trabalho vital foi replicado numa rede desconectada existente na área de South Bank de Middlesbrough.

H2TEESIDE

Integrando o *cluster* Net Zero Teesside, que visa descarbonizar um bloco de indústrias na região pela captura de carbono, o H2Teesside pretende ser um dos maiores locais de produção de hidrogénio de baixo carbono no Reino Unido. A região acolhe cinco dos 25 maiores emissores do país e este projeto fornecerá uma fonte de energia limpa, apoiando a região na sustentabilidade e em indústrias mais verdes.

HYDROGEN TRANSPORT HUB - Teesside

O governo inglês planeou um centro de transporte de hidrogénio em Teesside. Este *hub* produzirá, armazenará e distribuirá hidrogénio verde, promovendo testes para soluções de transporte movidas a hidrogénio, em autocarros, transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aviação. É um exemplo da colaboração entre governo e indústria para criar e implementar uma sociedade de hidrogénio.

ZERO CARBON HUMBER - Humberside

37% das emissões de CO₂ do Reino Unido surgem de Humber, região que quer enfrentar o problema e criar 49.000 novos empregos com o projeto H2H Saltend. É a espinha dorsal dos esforços para a descarbonização e pretende ser a maior fábrica de hidrogénio verde do mundo. A ação também visa capturar e armazenar com segurança o carbono das indústrias locais, permitindo a transição para um futuro mais sustentável.

GIGASTACK - Humberside

É um projeto inovador que procura demonstrar a viabilidade económica do hidrogénio produzido de forma renovável e com baixo teor de carbono. Tem a meta ambiciosa de tornar a região de Humber no primeiro *cluster* industrial de carbono zero até 2040, ao mesmo tempo em que cria e protege empregos na região.

mecanismo para apoio contínuo à receita. O NZHF tem quatro vertentes. As duas primeiras já estão abertas a candidaturas: a vertente 1 fornece apoio para despesas de desenvolvimento para estudos FEED e pós-FEED (até 50% dos custos elegíveis); e a 2 fornece suporte para despesas de capital (até 30%) para projetos que não requerem apoio do HBM. As vertentes 3 e 4 ainda não estão ativas e apoiarão as despesas de capital para projetos que também requerem apoio de receitas através do HBM. O financiamento será dividido entre projetos habilitados para CCUS e aqueles que estão fora deste mecanismo.

Modelo de negócio e *standard* de produção

O Modelo de Negócio do Hidrogénio é projetado para superar a diferença de custo entre hidrogénio de baixo carbono e os combustíveis fósseis mais baratos, enquanto o mercado de hidrogénio se desenvolve. Baseado na mesma fórmula de Contrato por Diferença (CfD) do projeto de energia renovável do Reino Unido, os termos propostos no HBM permitem que o produtor obtenha um retorno garantido sobre os custos de produção de hidrogénio. ▶



O mecanismo está estruturado de modo a que, para cada unidade de hidrogénio produzida, o produtor receba um valor igual à diferença entre: (i) o preço que o produtor precisa para cobrir o seu custo e um retorno permitido sobre o investimento (preço de exercício); e (ii) o preço de venda real alcançado (preço de referência). O preço mínimo estabelece-se pelo menor preço de venda alcançado e o preço do gás natural. Isto evita que o produtor receba apoio adicional para vendas abaixo do preço do gás natural.

Os termos indicativos do HBM também incluem um mecanismo para gerir o risco de volume, essencialmente para fornecer ao produtor um subsídio adicional por unidade de hidrogénio vendida se os seus volumes de *offtake/sales* caírem.

O HBM estabelece uma garantia de receita para os produtores, permitindo assim o acesso a fontes de financiamento de custo mais baixo, incluindo, potencialmente, os mercados de dívida. O HBM vai disponibilizar 100 milhões de libras para atingir até 250 MW de projetos eletrolíticos em 2023.

O Standard de Hidrogénio de Baixo Carbono do Reino Unido define as regras para a definição do que é “o baixo carbono” no ponto de produção. A intenção deste *standard* é garantir que a nova produção de hidrogénio, apoiada pelo governo, contribua para as metas de redução de gases de efeito estufa (GEE). Os produtores são obrigados a comprovar a conformidade com o padrão que define o hidrogénio de baixo carbono e que a sua produção atende a uma intensidade de emissões de GEE

de 20gCO₂e/MJ (LHV), incluindo emissões da produção, processos CCS associados, compressão e purificação. As emissões associadas ao hidrogénio por eletrólise devem incluir: (i) emissões “scope one” de eletricidade fora da rede (consideradas como zero se for usada eletricidade renovável no local, fora da rede); (ii) emissões da fonte de eletricidade de baixo carbono em tempo real se conectada à rede; e/ou (iii) intensidade média real de GEE da rede nacional por um período de liquidação de 30 minutos.

Da experimentação à realidade

Provavelmente, os mecanismos de financiamento do governo propostos proporcionarão aos projetos de eletrolisadores maior suporte de receita por unidade do que os projetos de hidrogénio azul, refletindo o atual maior custo do hidrogénio verde (e, portanto, maior preço de exercício sob o HBM). De acordo com os planos do executivo britânico, os níveis específicos de subsídio dependerão da escala, fonte/custo do fornecimento de eletricidade, solução tecnológica, localização, acordos de compra e cronogramas do projeto a financiar.

Os promotores dos projetos que procuram apoio vão ter de gerir os riscos da tecnologia, o volume e o preço com referências muito específicas. Por exemplo, a volatilidade dos preços do gás natural no Reino Unido terá de ser tida em consideração ao avaliar o preço mínimo e estruturar acordos de compra para minimizar o risco de preço. Isto aplica-se tanto a projetos de hidrogénio azul, como a projetos eletrolíticos renováveis dedicados nos quais o gás natural não é utilizado como matéria-prima.



O Reino Unido observa um número crescente de projetos que estão a passar da fase conceptual e de demonstração comercial para o desenvolvimento de projetos em grande escala, combinando um investimento privado e governamental substancial. Neste contexto, está a registar-se uma elevada atualização em torno das tecnologias em evolução e na sua aplicação, no licenciamento e regulamentação e nos contratos de fornecimento/compra. As análises britânicas apontam que eletrolisadores alcalinos e SMRs são tecnologias maduras que já estão implantadas no país com sucesso há muitas décadas. No entanto, à medida que as empresas procuram reduzir os custos de produção, melhorar a eficiência/flexibilidade e prolongar a vida operacional dos equipamentos, estão a surgir tecnologias pioneiras e podem existir divergências à medida que surgem problemas de desempenho. Se a tecnologia não funcionar como pretendido, é provável que existam consequências de tempo e custo resultantes. Tal como os projetos tradicionais de combustíveis fósseis, os principais projetos de hidrogénio provavelmente exigirão avaliações de impacto ambiental, licenças, consentimentos de planeamento e acordos para utilização de terra. Os atrasos nos processos de licenciamento e os requisitos regulatórios podem levar a disputas ao longo da cadeia contratual. Estas disputas contratuais podem surgir de acordos de compra de energia e de acordos de fornecimento de hidrogénio. Por isso, os produtores e utilizadores finais terão de realizar amplas negociações para garantir fontes confiáveis de fornecimento de eletricidade e hidrogénio, respetivamente. ●

HYNETH NORTH WEST - Merseyside

É um projeto de energia de baixo carbono e hidrogénio para o Noroeste e o Norte de Gales e colocará a região na vanguarda do esforço do Reino Unido para as emissões zero. Além de descarbonizar residências e indústrias, o projeto criará 6.000 empregos locais e, até 2035, apoiará mais 75.000 em todo o Reino Unido.

HYDEPLOY - Keele

A funcionar no *campus* da Keele University, o HyDeploy visa provar que misturar até 20% do volume de hidrogénio com gás natural é mais seguro e ecológico do que o gás que se usa agora. A iniciativa também estuda como criar condições para que os clientes não precisem de trocar os seus aparelhos de cozinha ou aquecimento para usar a mistura, o que significa menos interrupções e custos.

SIZEWELL C - Suffolk

A energia nuclear pode criar grandes quantidades de hidrogénio de baixo carbono alimentando eletrolisadores e, no futuro, utilizando o calor para produzir este vetor energético. A Sizewell C está a explorar a produção de hidrogénio desta fábrica para abastecer frotas, transporte público e até residências. Também colaboram com a Freeport East, para ajudar a descarbonizar o transporte marítimo.

SOUTH WALES INDUSTRIAL CLUSTER (SWIC)

A zona de South Wales está na vanguarda da redução das emissões do Reino Unido, através da produção e utilização de hidrogénio da SWIC, acrescentando a captura e armazenamento de carbono. Este projeto aumentará a capacidade local de fabricar cimento e aço com baixo ou zero teor de carbono, criando empregos no País de Gales e desencadeando o crescimento económico.

ZEROAVIA - Kemble

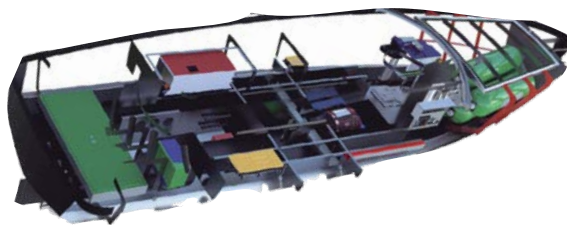
Com instalações no Reino Unido e na Califórnia, a ZeroAvia é uma empresa inovadora no seu ramo de negócio. Produz um motor elétrico a hidrogénio produzido de forma renovável, que está a ser desenvolvido em Cotswolds. A tecnologia é de emissão zero e será lançada para aeronaves de 19 lugares em 2024. Em 2030, poderá alimentar aeronaves de 100 lugares com autonomia para 2.000 milhas. É como voar de Teesside para o Algarve.

HYDROGEN SUPERHUB - Southampton

A SGN, em parceria com o Green Investment Group (GIG) de Macquarie, está a investigar as oportunidades de descarbonização na região de Southampton, que integra um dos seis principais *clusters* industriais identificados como fortemente dependentes de combustíveis fósseis. O projeto analisará o potencial da criação de um *superhub* de hidrogénio no porto de Southampton e o desenvolvimento de um centro de excelência para produção e distribuição deste combustível na costa sul. O papel que a captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) pode desempenhar na descarbonização da região também será examinado, procurando-se que a tecnologia reduza significativamente as emissões.

WRIGHTBUS - Northern Ireland

A Wrightbus é líder mundial em transporte de baixas emissões. Os seus autocarros de dois andares podem ser rapidamente abastecidos com hidrogénio de baixo carbono e têm a mesma autonomia do que um veículo a *diesel*. Com sede na Irlanda do Norte, a empresa pretende que a sua solução inovadora a hidrogénio seja produzida localmente e depois exportada para qualquer lado, beneficiando as comunidades locais e apoiando os esforços globais para descarbonizar o transporte.



IR DE TÁXI H2 PARA O CONGRESSO

Nos dias 12 e 13 de outubro, realiza-se em Roterdão o **Congresso Mundial do Hidrogénio**. A conferência, que tem a Smart Energy como patrocinador principal, conta com oradores portugueses, como Teresa Ponce Leão, Presidente do Lneg, Manuel Costeira da Rocha, diretor comercial de H2 da Smart Energy, e Miguel Vales, diretor comercial da Efacec. Este ano, o evento oferece aos participantes uma experiência inovadora: um táxi aquático movido a hidrogénio. Numa colaboração entre a Zepp-Solutions e o SWIM H2 Consortium, em cooperação com a Shell, é um dos primeiros barcos comerciais a funcionar inteiramente com este combustível de emissão zero. A eficiência da embarcação é otimizada para capitalizar totalmente as vantagens de operar com propulsão elétrica por células de combustível de hidrogénio e o objetivo é que o seu desempenho atinja ou supere o dos seus pares, para que seja incorporado na rede do Watertaxi Rotterdam.



BRAZIL GREEN ENERGY SUMMIT

No final de agosto, o Rio de Janeiro acolheu a **Brazil Green Energy Summit**, uma cimeira de dois dias, que teve o foco no fomento do interesse do meio académico para o hidrogénio verde e no incremento da interação entre empresas investidoras no HUB de Hidrogénio Verde do Ceará e os interessados em desenvolver pesquisa aplicada a este vetor energético. Com diversas palestras, área de exposição e ações de formação, o certame debateu as mais diversas vertentes da implementação e desenvolvimento do hidrogénio Verde. João Galamba, Secretário de Estado do Ambiente e da Energia, proferiu uma palestra sobre o tema "A Política do hidrogénio verde em Portugal".

CASA A HIDROGÉNIO

Investigadores da Universidade de Sannio, em Itália, estão a trabalhar na tipologia de edifícios **NZEB - Nearly Zero Emission Buildings** e criaram uma casa com um consumo reduzido de energia e amiga do ambiente, que tem eletricidade e aquecimento a hidrogénio e produz energia renovável solar e geotérmica. Desenvolvido por um consórcio de empresas privadas e investigadores, o projeto materializa a primeira casa abastecida apenas com um sistema de pilhas de combustível a hidrogénio. Localizada em Benevento, a habitação serve de residência estudantil e centro de investigação, permitindo o estudo do sistema de hidrogénio para apurar as vantagens e problemas numa possível introdução no mercado imobiliário global. As pilhas de combustível alimentadas a hidrogénio dão a energia para a eletricidade e aquecimento da casa, que possui ainda uma preparação para energias renováveis, produzindo energia fotovoltaica e geotermal, resultando num edifício com zero emissões.



AQUILA INVESTE EM PORTUGAL

A **Aquila Clean Energy EMEA** assegurou uma linha de financiamento de mil milhões de euros apoiada pelo programa InvestEU, que vai assegurar o desenvolvimento e construção de projetos de energia renovável da empresa em Portugal e Espanha durante os próximos três anos. Os projetos serão implementados nas regiões de Setúbal, Coimbra, Évora e Leiria, em Portugal, e Castela e Leão, Comunidade Valenciana, Andaluzia, Cantábria, Castela-A-Mancha e Múrcia, em Espanha. Os mais de 50 projetos de energia solar fotovoltaica (PV) e energia eólica "onshore" têm uma capacidade total de produção de eletricidade de 2,6 gigawatts (GW), o equivalente ao consumo anual de cerca de 1,4 milhões de lares. Estes projetos terão um rendimento estimado de 5,3 terawatts/hora por ano.



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

POLO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM PORTIMÃO

Portimão vai acolher um novo **polo tecnológico** dedicado às energias renováveis, que ficará localizado junto ao Autódromo Internacional do Algarve e representa um investimento de 7,2 milhões de euros. O centro vai dedicar-se à investigação, desenvolvimento e implementação de soluções energéticas à base de hidrogénio verde e de combustíveis sintéticos e estará a cargo da CELERATOR - Associação Parque Tecnológico do Algarve. Tem como meta a instalação naquela infraestrutura, até 2024, de cinco empresas de alta e média-alta tecnologia e serviços intensivos em conhecimento. Entre os objetivos está a criação de um polo tecnológico com laboratórios, centros de ensaios e bancos de ensaio para motores de combustão interna com e sem sistemas híbridos de energia acoplados. Prevê-se ainda a instalação de módulos para investigação de processos de criação e implementação de pilhas de combustível em meios de transporte convencionais, assim como a instalação de unidades para a reciclagem, com reutilização maximizada de baterias elétricas automóvel em fim de vida. O projeto inclui ainda a instalação de uma unidade de investigação e desenvolvimento com componente de comparação com unidade convencional, para motores Térmicos "Otto", usando combustíveis sintéticos, para usos diversificados.



COMBOIOS A H2 CIRCULAM NA ALEMANHA

A Alemanha já inaugurou a **primeira linha ferroviária do mundo a funcionar exclusivamente com hidrogénio**, um grande passo para a descarbonização do caminho-de-ferro no país. São 14 comboios construídos pelo grupo francês Alstom e vão circular numa centena de quilómetros da Baixa Saxónia. A tecnologia está a ser privilegiada para substituir o diesel que alimenta ainda 20% das viagens no país e a nova frota evitará gerar "4.400 toneladas de CO2 por ano", de acordo com o operador de rede regional. Os ensaios comerciais nesta linha decorram desde 2018, com a circulação regular de dois comboios a hidrogénio, e a Alstom já assinou mais quatro contratos para várias dezenas de comboios na Alemanha, França e Itália. Os comboios a hidrogénio são particularmente relevantes para pequenas linhas regionais, onde o custo de uma transição para a energia elétrica é demasiado elevado em comparação com a rentabilidade da ligação, e misturam o hidrogénio a bordo com o oxigénio do ar ambiente, utilizando uma célula de combustível instalada no telhado, que produz a eletricidade necessária para mover o comboio.

ROTEIRO DO HIDROGÉNIO

A AIP, o Politécnico de Portalegre e a Academia para o H2, lançaram o **Roteiro do Hidrogénio**, com o objetivo de promover uma política industrial em torno do hidrogénio verde. Constituído por 23 sessões, a realizar em cada uma das áreas metropolitanas e comunidades intermunicipais, que irão decorrer ao longo de seis meses, é destinado a empresas, autarquias, instituições de ensino superior, técnicos, estudantes e outros agentes do território. Uma das sessões decorreu em Santarém e contou com a presença de Ricardo Gonçalves, Presidente do Município, que considerou a iniciativa "fundamental para os empresários locais, pois promove uma ação de proximidade, integrada na visão estratégica de apoio empresarial e atratividade económica, fundamentais na promoção de uma política industrial para o hidrogénio verde".





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

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