

eco  
community

# NEWSLETTER



Hidrogénio 2020 - um percurso dos 0 aos 100

JANEIRO 2021

## NOTA DE ABERTURA

### Caro Membro da Comunidade do Hidrogénio

Votos de um Bom Ano de 2021.

Uma mensagem de esperança para 2021. Esperança que as vacinas, finalmente disponíveis, nos permitam ganhar uma das guerras mais mortíferas que nos atacou com grande violência e devastação. A ciência soube responder e criar os antídotos necessários à neutralização deste inimigo inesperado. Progressivamente iremos poder regressar a um novo normal.

Esperança também em matéria das alterações climáticas. A ciência demonstrou a sua capacidade de gerar soluções para eliminar outro perigo que punha em causa o futuro da humanidade. Dispomos hoje de ferramentas que nos permitem afirmar com elevada segurança que o aquecimento global não é inexorável e que o podemos combater e mesmo reverter. Depende da nossa vontade. Recorrendo a Karl Popper, o caminho para reconstruir o nosso nicho de sobrevivência é hoje conhecido, só temos de o (saber) construir.

2020 foi o ano de reconhecimento do contributo do hidrogénio para assegurar a resiliência de um paradigma energético dominado por fontes renováveis de energia. É reconhecida a maturidade e competitividade das soluções tecnológicas já propostas pela ciência do hidrogénio (outras, ainda mais eficientes estão já em pipe-line, prontas a entrar no mercado). Mas a economia do hidrogénio ainda está por construir. É a tarefa que temos pela frente, se quisermos ganhar a guerra das alterações climáticas. A transição energética é um imperativo. O hidrogénio tem aqui uma contribuição incontornável.

O ano de 2020 foi, conseqüentemente, um ano muito estimulante para a AP2H2. Foi o reconhecimento do seu contributo para que o Hidrogénio passasse a integrar a Agenda Energética e de Sustentabilidade nacional, alinhando com os movimentos que se verificaram em praticamente todas as sociedades desenvolvidas. A aprovação da EN-H2 é o sinal que marca o termo desta etapa. Agora é dar consistência à economia do Hidrogénio.

São novos desafios, que vão exigir um novo posicionamento estratégico da AP2H2.

Estamos a trabalhar nesse reposicionamento, que irá passar necessariamente pela comunicação, com os associados, com a comunidade de Hidrogénio e com o público em geral, parece-nos fundamental criar doutrina e formar opinião combatendo ao mesmo tempo a iliteracia em torno do hidrogénio.

A primeira Newsletter de 2021 é especial. Enquadra e abriga a narrativa do percurso de afirmação e reconhecimento do hidrogénio verde como vector energético e é importante preservar a memória! Citando Nietzsche, *“as promessas que a vida nos faz, somos nós que temos de as cumprir”*. 2020 foi o ano das promessas. Compete agora, aos anos subsequentes, a começar com 2021, transformar em realidade as oportunidades já identificadas.

É este o desafio que nos anima e motiva.

Campos Rodrigues  
Presidente AP2H2





## Hidrogénio 2020 -um percurso dos 0 aos 100

O hidrogénio, o primeiro elemento da tabela periódica, é o elemento menos complexo e o mais abundante do Universo. É ainda um elemento-chave da água e aparece em diferentes formas de plantas, animais, seres-humanos, combustíveis fósseis e outros compostos químicos. É o combustível com o mais elevado poder calorífico de que dispomos. No entanto, este elemento não é um vetor primário de energia, o que significa que não existe na natureza no seu estado molecular, embora faça parte de praticamente todos os elementos.

De um ponto de vista científico puro, o hidrogénio está intimamente associado ao desenvolvimento de uma nova forma de célula eléctrica, descoberta por Sir William Grove, em 1839, que é, na prática, uma tecnologia contemporânea do desenvolvimento do motor de combustão interna. A partir daí, o mundo apercebeu-se que era possível produzir electricidade através do hidrogénio, mas na altura não se prestou particular atenção a esse facto.

É no quadro das missões Apollo da NASA, em 1960, que o hidrogénio volta a ter especial relevância quando se verificou a possibilidade de se produzir electricidade e água no interior das cápsulas espaciais. Isto é, os astronautas levando oxigénio e hidrogénio passavam a ter um processo interno mais simplificado de produzirem energia eléctrica e água.

Na senda do desenvolvimento tecnológico da NASA, as grandes crises dos anos 80/90 que alertavam o mundo para o iminente desaparecimento dos combustíveis fósseis fizeram com que a sociedade repensasse no tema da elevada dependência energética dos combustíveis fósseis e é aí que se começa a pensar no hidrogénio como uma alternativa cada vez mais viável, simples e universal.

### O Hidrogénio como energia limpa

Atualmente, a produção de hidrogénio é ainda maioritariamente baseada em combustíveis fósseis, a partir de gás natural, petróleo e carvão e, apenas, numa percentagem reduzida, o hidrogénio é ainda obtido através de um processo químico conhecido como eletrólise da água. Este fenómeno ocorre quando se utiliza a corrente eléctrica para separar o hidrogénio do oxigénio que existe na água. Se essa electricidade for obtida através do recurso a fontes renováveis isso significa que se está a produzir hidrogénio verde, uma forma limpa e neutra de CO<sub>2</sub>. Este processo poderia ser sem falsos moralismos ou pretensões o mais seguro e articulado para a tão falada descarbonização do planeta. Para que isso se torne uma evidência a energia renovável terá de ganhar cada vez mais evidência e o seu custo terá de ser substancialmente reduzido.

A descarbonização da economia mundial já deixou há muito tempo de ser uma utopia, é agora encarado como um processo inadiável e para isso até 2030 estima-se que a produção de hidrogénio irá baixar o seu preço em cerca de 50%.



## O Acordo de Paris - “Wake up call”



Em Dezembro de 2015 cerca de 195 países participantes assinaram o Acordo de Paris, no Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Este compromisso mundial feito à escala planetária estabelecia que os países participantes adotassem políticas comuns que minimizassem os efeitos da ação humana no planeta para que nos próximos 100 anos o aquecimento global fosse inferior a 2°C. Para isso a dependência de combustíveis fósseis através de fontes renováveis e pelo hidrogénio torna-se imperativa.

## 2020 - O Ano da Mudança

No Preâmbulo de Apresentação do Roteiro do hidrogénio assumido por Portugal em dezembro de 2019, João Correia Bernardo, Diretor Geral de Energia e Geologia, realçou que o hidrogénio tem um papel “crucial” na nova transição energética, sendo importante priorizar aspectos técnicos como a produção, o transporte, a armazenagem e o consumo do hidrogénio, para que, de uma vez por todas, se possa olhar para o hidrogénio de uma forma viável.



O ano que passou, 2020, foi o ano de todas as surpresas. Um ano marcado por uma crise pandémica -que dificilmente será esquecida-, um ano de mudança a todos os níveis, em todos os sectores; desde o trabalho, estilo de vida, lazer, mas foi, também, o ano do hidrogénio e da sua afirmação e rentabilização.

Pela primeira vez fala-se de uma Economia do Hidrogénio com maturidade tecnológica e modelos sustentáveis que possam envolver setores como a indústria, mobilidade e transformação de electricidade.



**O Roteiro da UE:** A 8 de julho de 2020, o Conselho Europeu com vista à concretização do compromisso assumido de alcançar a neutralidade carbónica até 2050 estabeleceu metas para serem cumpridas a médio prazo pela Comissão Europeia. Essas medidas passam em grande medida por uma transformação energética abrangente com o incremento de políticas de

apoio às energias renováveis e eficiência energética aprimoradas por meio da eletrificação. Até 2030, estima-se que serão instalados eletrolisadores por todos os Estados-Membros, que produzam 40 GW de hidrogénio renovável.



Em Portugal foi desenvolvido e aprovado o **Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030)** que assenta na meta da descarbonização da economia nacional, na eficiência energética e na aposta nas energias renováveis. Em concreto, está em

estudo a instalação de uma unidade industrial em Sines para a produção de hidrogénio verde (1 GW) alimentada por energia solar e alicerçada em parcerias estratégicas, quer a nível nacional, quer a nível europeu, numa parceria estratégica com os Países Baixos com potencial para incluir outros Estados-Membros.

## Hubs e Clusters

A União Europeia ao longo de 2020 procurou valorizar o papel de investidores privados, assim sendo, foi criado o Centro de Aceleração Europeu para o Hidrogénio Verde a fim de desenvolver projetos industriais de grande escala, acelerar o desenvolvimento da tecnologia e criar cadeias de

valor sustentáveis. Mais do que uma eterna esperança, a União Europeia está a estabelecer os alicerces para uma verdadeira Economia baseada no Hidrogénio.

Até 2025 estima-se que haja potencial para a criação de meio milhão de postos de trabalho diretos e indiretos e um investimento de cerca de 100 mil milhões de euros por ano na área de tecnologia, negócio e transição energética do hidrogénio.



Em Portugal, a dezembro de 2020, o ministro de Ação Climática, João Pedro Matos Fernandes disponibilizou uma verba de 40 milhões de euros para incentivar a produção de gases renováveis para injeção na rede nacional. Neste momento existem 37 projetos selecionados para integrar uma candidatura conjunta de Portugal e da Holanda ao Estatuto de Projeto Importante de Interesse Comum Europeu-IPCEI, que se destina a apoiar projetos de produção fundamentalmente inovadores e que possam contribuir para alicerçar de forma sustentada a economia do Hidrogénio em Portugal.

## Cluster de Sines

Há ainda a registar o Complexo Portuário, Logístico, Industrial e Energético de Sines que, pela possibilidade da sua dimensão exportadora e pela transição energética, cumpre todos os critérios para uma candidatura ao Projeto Importante de Interesse Europeu Comum-IPCEI.

O Cluster de Sines promove alianças estratégicas de referência internacional e conta já com o apoio de várias empresas, institutos e universidades. Se tudo correr como planeado, o objetivo é o de instalar uma unidade industrial com capacidade total em eletrolisadores de pelo menos 1 gigawatt (GW) até 2030. Desta forma, Sines será considerado um importante “hub” do hidrogénio. Fora do espaço europeu, Austrália, Rússia e Canadá aceleram os respetivos planos e anunciam objetivos ambiciosos de liderança na Economia do Hidrogénio emergente.



## Mobilidade Sustentável

Um dos maiores desafios do século XXI passa por limitar a libertação de gases com efeito estufa - (GEE) resultantes de algumas das atividades humanas. Nesse leque, o setor dos transportes ocupa uma enorme franja de responsabilidade, uma vez que as emissões de Gases com Efeito de Estufa provenientes dos transportes não têm parado de aumentar nos últimos anos.

No que diz respeito a um futuro próximo, a solução passa por substituir o uso dos combustíveis fósseis pelas energias renováveis - eólica, solar, térmica, fotovoltaica e oceânica.

Há países que já estão na vanguarda dessa transição como o Japão, a Noruega ou a China. E, quando se fala da China não se pode esquecer o seu impacto e importância no que diz respeito aos avanços nas fontes de energia renováveis. O maior parque solar do mundo situa-se no deserto de Tengger, na China e a sua capacidade ultrapassa os 1500 megawatts. Mas outros países, também em 2020, elevaram a mobilidade a outro estatuto.

- **O desafio de “uma sociedade de hidrogénio”:** O Japão é já considerado um mercado autossustentável para células de combustível de hidrogénio e irá aumentar o número de células de combustível em uso até 2030. A tecnologia de células de combustível é já aplicada nos transportes, fábricas e edifícios comerciais. Sendo que os cientistas japoneses estão a desenvolver um criterioso trabalho de forma a torná-las ainda mais pequenas e baratas para que o seu uso doméstico possa ser uma realidade. O país traçou

a meta de instalar pilhas de combustível em cerca de 5 milhões de casas até 2030.

- **O desafio norueguês:** A partir de janeiro de 2021 a maior rota de ferry da Noruega passará a ser elétrica, poupando o equivalente às emissões de 4000 carros. O projeto apoiado pela Siemens inclui um sistema de gestão de energia com baterias de 4,3 MW. A Indústria marítima norueguesa ocupa lugar de destaque a nível internacional e abrange companhias de transportes marítimos, estaleiros navais e fornecedores de equipamentos. Em 2018, a indústria naval representou 17% das exportações norueguesas e tem o foco posto no desenvolvimento de uma tecnologia associada a baixas emissões de carbono.
- **O desafio da Mobilidade:** Em janeiro de 2020, no Fórum Económico de Davos, cinco dos principais fabricantes da indústria automóvel como a BMW, Honda, Hyundai, Toyota e Daimler assinaram acordos com a Shell e a Total, para possibilitar a criação de infraestruturas de abastecimento que possam minorar os custos e tornar os veículos com células de combustível a hidrogénio mais acessíveis. O setor dos transportes começa a dar sinais de que a procura pelo hidrogénio irá crescer. Até dois dos setores que teriam mais dificuldades em caminhar para a descarbonização, como é o caso do transporte marítimo e aéreo, estão a registar enormes progressos.
- **Aviação:** A última barreira para o Hidrogénio está em vias de ser ultrapassada. São várias as iniciativas ainda detestes de aviões alimentados a hidrogénio, desde a Airbus que desenvolve os modelos concetuais dos futuros aviões a hidrogénio até à iniciativa do governo francês que tem em marcha um plano para um “avião verde”, que será o sucessor do Airbus A320. Segundo sublinhou a ministra da Transição Energética e dos Transportes, Elisabeth Borne, o primeiro protótipo deverá estar pronto entre 2026 e 2028.



-  **Turismo Sustentável - A meca dos Navios Cruzeiro:** A Federação Europeia de Transporte e Ambiente (Transport & Environment) publicou um estudo, em junho de 2017, onde expunha a elevada dependência do setor marítimo dos combustíveis fósseis. Dos 203 cruzeiros analisados, o relatório constatou que estes libertam grandes quantidades de óxido de enxofre e óxidos de nitrogénio, queimando tanto combustível como cidades inteiras. São assim “castelos andantes” poluentes que ajudam a reduzir a qualidade do ar nas cidades costeiras onde atracam, para além de alterarem o pH dos oceanos. A preocupação já não é de agora, mas tem vindo a ganhar relevo de forma a tornar os navios de carga e cruzeiros cada vez mais sustentáveis.
- **Energy Observer:** o primeiro catamarã movido a hidrogénio, que visa a autossuficiência energética sem emissão de gases de efeito estufa ou partículas finas, funciona graças a uma mistura de energias renováveis que permite alimentar um sistema de produção de hidrogénio a partir da eletrólise da água do mar. A odisseia de seis anos que começou na primavera de 2017 e acabará em 2022, numa volta ao mundo ecológica, pretende demonstrar aos cidadãos e empresas o verdadeiro alcance do hidrogénio como força matriz da mudança.
- **Avanços no sector ferroviário:** Em conformidade com os **Objetivos do Pacto Ecológico Europeu, 2021** será o **Ano Europeu do Transporte Ferroviário**. Esta ação tem como objetivo tornar este meio de transporte cada vez mais sustentável e inovador, promovendo a sua utilização no transporte de pessoas



e mercadorias. Por isso, os comboios a hidrogénio que produzem eletricidade por meio de uma combinação de hidrogénio e oxigénio representam uma possibilidade interessante com vista à descarbonização do setor.

1. **O caso alemão:** A Alemanha foi o primeiro país europeu a ter comboios a hidrogénio em circulação num esforço articulado entre a Autoridade de Transportes da Baixa Saxónia (LNVG) e a Alstom, fábrica francesa responsável pela produção dos primeiros comboios que utilizam hidrogénio. O objetivo passa por substituir ao longo dos próximos anos os comboios a diesel nas linhas não eletrificadas e assim contribuir para uma alternativa viável do ponto de vista ambiental. Os primeiros protótipos a circular desde 2018 - “os comboios azuis”- deram boas indicações, com uma autonomia de 1000 km, atingindo uma velocidade de 160 quilómetros por hora.
2. **Reino Unido:** Em setembro de 2020 foi lançado pela primeira vez, na região de **Warwick**, o **HydroFLEX**, o primeiro comboio movido a hidrogénio. Foi o culminar de dois anos de investigação levados a cabo pela Universidade de Birmingham e de um investimento avultado do Ministério dos Transportes em consórcio com a **Construtora Porterbrook**. O objectivo passa por ir aprimorando e desenvolvendo a tecnologia do hidrogénio que terá impacto ao nível da ferrovia, mas também ao nível da indústria, do sector naval e dos transportes pesados de mercadorias.

3.



**O “Vouguinha” a Hidrogénio:** Seguindo a linha de ação de outros países, a CP - Comboios de Portugal já veio afirmar que o objetivo seria substituir todos os comboios a diesel até 2035. O projeto “**H2RAIL**” apoiado pela Caetano Bus, NormadTech, Faculdade de Engenharia do Porto e Associação Portuguesa para a Promoção de Hidrogénio integra a lista de 37 projetos que foram submetidos ao **Futuro Projeto**

**Importante de Interesse Europeu Comum (IPCEI)**. Estima-se que o investimento seja na ordem dos 14 milhões de euros e abrange um consórcio alargado a mais três países europeus, Espanha, Bélgica e Alemanha.

- **Desafios para a Gestão de Rede e Armazenamento:** O Aquecimento Global é um fenómeno que afeta todos os países e regiões do mundo, contribuindo para a sucessão de eventos climáticos cada vez mais severos e habituais. A descarbonização, neste momento, mais do que uma alternativa é a única solução e o hidrogénio tem a vantagem de permitir o armazenamento de energia durante longos períodos de tempo permitindo mitigar a intermitência associada às FER. O hidrogénio pode ser armazenado através de várias vias - pressurizado em reservatórios (ou em cavernas), liquefeito, com recurso a “carriers” líquidos (amoníaco, líquidos orgânicos...) pode ser utilizado como fonte flexível de energia eléctrica armazenada, em alternativa a baterias, supercondensadores e ar comprimido. Também nesse aspeto 2020 foi um ano prolífico, multiplicando-se os investimentos no sector de armazenamento do hidrogénio.
- **US Plug Power consegue um enorme investimento:** Nos Estados Unidos da América, a Plug Power, uma empresa americana que atua no desenvolvimento de sistemas de células a combustível de hidrogénio que substituem baterias convencionais em equipamentos e veículos movidos a eletricidade conseguiu angariar cerca de um bilião de dólares para estabelecer atividades de produção e operação de modo a fabricar tanto as células de combustível como também os eletrolisadores de modo a fornecer energia necessária para cerca de 4000 empilhadores. Os eletrolisadores poderão ser distribuídos por cinco locais nos **E.U.A.** A empresa está também à procura de veículos de apoio terrestre alimentados a hidrogénio para aeroportos e indústria robótica.

- **Eletrolisadores em expansão:** Enormes fábricas de eletrolise, onde se faz análise ou decomposição por meio de correntes elétricas, estão a ser construídas dos dois lados do atlântico. Intervenientes importantes como a Siemens e a GMT posicionam-se para fazer do hidrogénio verde uma realidade em larga escala. A IBERDROLA, por sua vez, anuncia o desenvolvimento de um eletrolisador de 200MW, enquanto o *Road-Map* francês prevê a construção de um electrolisador de 100 MW até 2030. Pretende-se que este efeito de escala se possa traduzir numa redução significativa de custos unitários destes equipamentos.

## Área da Sustentabilidade

As oportunidades que a Economia Verde oferece, bem como o posicionamento da União Europeia e do mundo face à crise pandémica que afetou 2020, faz com que cresça a esperança num futuro mais sustentável, digital e ecológico. Por todo o mundo a economia do hidrogénio ganha espaço e evidência. A Califórnia, por exemplo, é atualmente líder global no esforço para equilibrar a intermitência das energias renováveis nas redes elétricas, mas o resto do mundo não perde a oportunidade de se evidenciar nesta nova revolução energética que se emancipa a cada momento.

-  **Projecto NorthH2:** O projeto que foi lançado em fevereiro de 2020, num consórcio articulado com a Shell, Gasunie, operadora holandesa da rede de gás, Equinor, empresa estatal petrolífera norueguesa e a RWE, tem como objetivo a construção do “Vale Europeu de Hidrogénio”.

Um enorme parque de hidrogénio verde que irá ser construído no norte da Holanda e será alimentado por um parque eólico na costa da Província de Groningen, que poderá produzir 800 mil toneladas de hidrogénio, ou seja, cerca de dez vezes a capacidade de produção de H2 instalada na Refinaria de Sines.

- **Caetano Bus percorre o mundo:** Não se pode ignorar o papel da empresa portuguesa no fabrico de autocarros com zero emissões ao longo dos últimos anos, sendo uma referência ativa em mercados internacionais tão dinâmicos como o mercado inglês, espanhol, francês ou alemão. A aposta no hidrogénio fez com que a fabricante nipónica, Toyota ficasse muito impressionada com os feitos alcançados, detendo já 27% das ações “Toyota Caetano”. Em relação aos progressos alcançados em solo nacional há que destacar já em 2021 a instalação do primeiro posto de hidrogénio junto à fábrica de Ovar, o que vai permitir a alavancagem do projeto da mobilidade em território nacional. E em plena crise motivada pela Covid-19, as ofertas e a procura não cessam de crescer tanto a nível interno como externo.



A transição energética acelerada pode proporcionar mais empregos, maior sustentabilidade e um futuro mais abrangente a larga escala. 2020, em termos de desenvolvimentos e políticas ligadas ao sector energético foi

sem sombra de dúvidas o ano do Hidrogénio.

Que 2021 comece!



PATROCINADOR



Av. Infante D. Henrique, 2 2500-918 Caldas da Rainha  
(+351) 262 101 207 ou 937 447 045// info@ap2h2.pt  
© 2021 AP2H2 Aqui pode modificar as suas preferências ou cancelar a sua subscrição.

