

Observatório de Hidrogênio

Nº 08

2º TRIMESTRE
2022

Observatório de Hidrogênio N° 8

Organizadores

Nivalde de Castro

Sayonara Elizário

Luiza Masseno

Bianca Castro

Equipe de Pesquisa

Allyson Thomas

José Vinicius Freitas

Kalyne Brito

Luana Bezerra

Vinicius Botelho

Junho de 2022

Sumário

Introdução.....	4
Políticas Públicas e Financiamentos.....	5
Projetos.....	12
Armazenamento e Transporte.....	15
Uso Final.....	18
Tecnologia e Inovação.....	21
Considerações Finais.....	21

Introdução

O hidrogênio (H₂) tem sido reconhecido como um importante vetor energético capaz de promover uma profunda descarbonização da economia mundial, especialmente em setores de difícil redução de emissões, como o industrial e o de transportes. Nesse contexto, a transição energética de uma economia composta majoritariamente por combustíveis fósseis para o hidrogênio verde ou de baixo carbono irá transformar significativamente o setor energético e, ainda, atender a dois requisitos centrais do Acordo de Paris: segurança energética e redução de emissões de gases de efeito estufa.

Diante das potencialidades do H₂, diversos países estão estimulando o desenvolvimento da economia do hidrogênio, como pode-se observar pelo crescente anúncio de políticas públicas e projetos demonstrativos em toda cadeia de valor do hidrogênio.

Posto isto e considerando a evolução exponencial da economia do hidrogênio, o presente relatório tem como objetivo central apresentar um estudo analítico do acompanhamento sistemático do setor, apresentado no [Informativo Setorial de Hidrogênio do GESEL](#), atentando para as principais políticas públicas, diretrizes, projetos, inovações tecnológicas e regulatórias de toda cadeia de valor do hidrogênio.

Destaca-se que este Observatório de Hidrogênio apresenta uma série de pontos importantes do período de análise, passando pelos pontos de novas políticas públicas e financiamentos anunciados no período de análise, bem como anúncio de novos projetos de produção, armazenamento e uso final, além de novas pesquisas inovadoras para o mercado.

Políticas Públicas e Financiamentos

As estratégias internacionais para a promoção do hidrogênio (H2) baseiam-se na busca por: i) maior diversificação e segurança do abastecimento energético; ii) menor exposição à volatilidade de preços de energia e a conflitos geopolíticos de países produtores de hidrocarbonetos; iii) menores emissões de gases do efeito estufa (GEE), a partir da ampliação de recursos renováveis na matriz energética; e iv) fortalecer a inovação e a competitividade industrial do país.

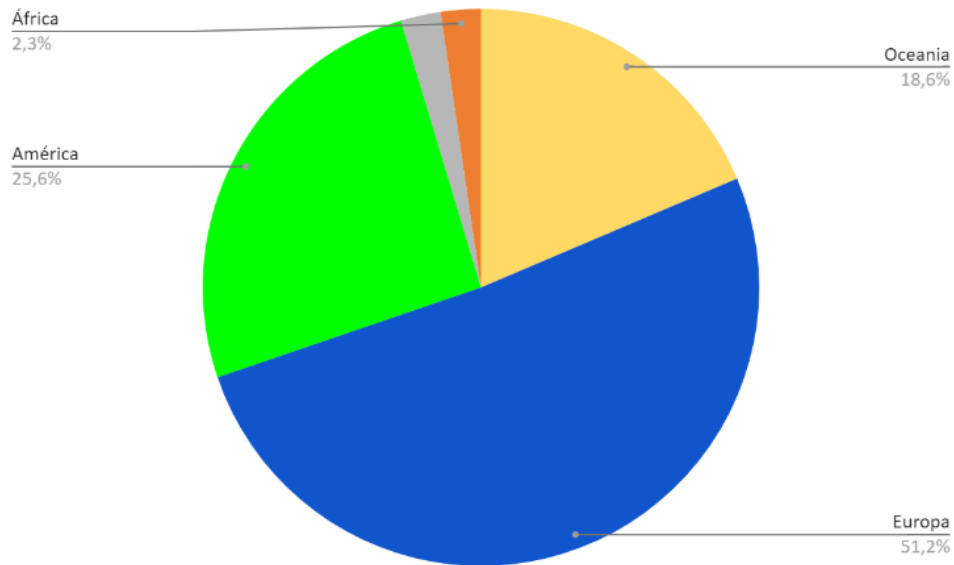
No entanto, a economia de H2 se encontra em estágio inicial de desenvolvimento e, por isso, o seu sucesso depende fortemente da ação conjunta entre iniciativas públicas e privadas. Os seguintes fatores são identificados como os principais impasses para o seu desenvolvimento: i) aspectos normativos e regulatórios; ii) alto custo de investimento; iii) incertezas e riscos tecnológicos; e iv) infraestruturas incipientes em toda a cadeia de valor.

A partir da consolidação e da sistematização de informações relacionadas ao segundo trimestre de 2022 (abril-junho), observa-se um avanço das políticas e do mercado de H2, com especial destaque para o bloco da União Europeia (UE), o Reino Unido e a Austrália.

Em relação às iniciativas públicas, verifica-se a predominância da Europa como o continente com mais anúncios de financiamentos e políticas públicas para a promoção do H2, como mostram os Gráficos 1 e 2.

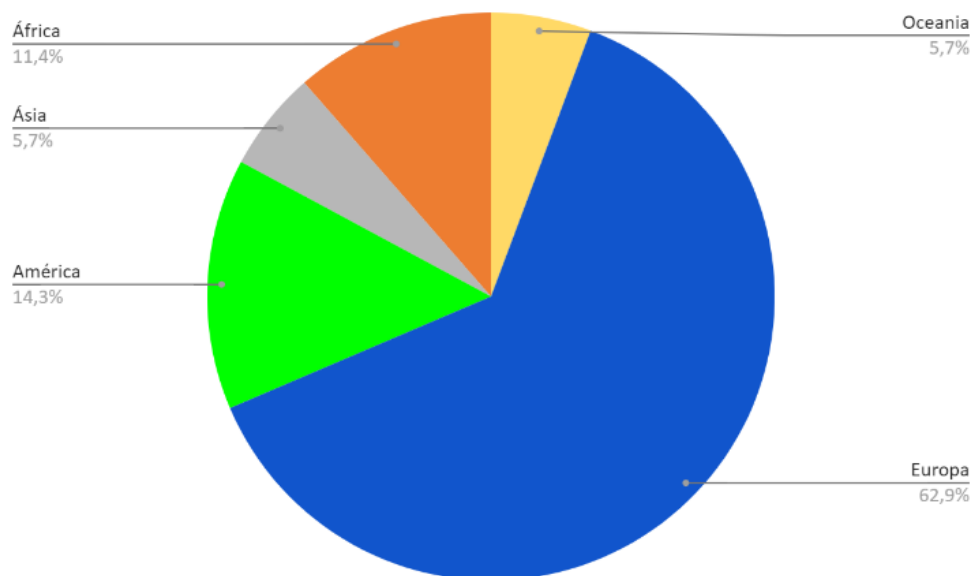
Políticas Públicas e Financiamentos

Gráfico 1: Participação de cada continente no total das políticas públicas identificadas no 2º trimestre de 2022 (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

Gráfico 2: Participação de cada continente no total de financiamentos identificados no 2º trimestre de 2022 (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

Políticas Públicas e Financiamentos

Para saber mais...

Artigo GESEL: “O papel do financiamento nos projetos de hidrogênio verde na União Europeia: um exemplo a ser seguido”

Em artigo publicado pela Agência Canal Energia, Ana Carolina Chaves (pesquisadora plena do GESEL), Thereza Aquino (Professora da Escola Politécnica da UFRJ e pesquisadora associada do GESEL) e Roberto Ivo (Professor do Departamento de Engenharia Industrial da UFRJ) tratam do papel do financiamento nos projetos de hidrogênio verde na União Europeia e como esse exemplo pode ser seguido. Segundo os autores, *“a União Europeia vem anunciando desde 2018, pacotes como parte dos planos de estímulo econômico ao hidrogênio com cifras que ultrapassam € 7 bilhões. No âmbito mundial, dos € 70 bilhões de financiamento público prometidos pelos diferentes governos para apoiar o setor de hidrogênio, mais da metade é proveniente dos estados-membros da União Europeia em coordenação com a Comissão Europeia.”* Eles concluem que *“no Brasil, sem a conciliação de políticas públicas, seja através dos incentivos e regulação, como também do interesse e participação do capital privado, será difícil trilhar estratégias similares às adotadas pela União Europeia na implementação da indústria nacional do hidrogênio.”* Para ler o artigo na íntegra, clique [aqui](#).

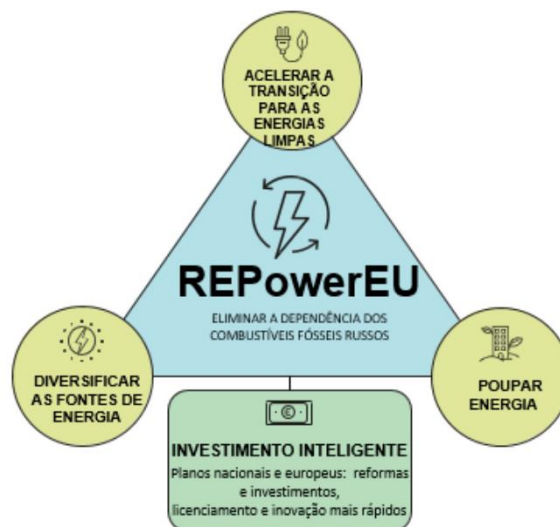
A seguir, são analisadas as principais políticas públicas e os financiamentos ao H2 anunciados no 2º trimestre de 2022 na União Europeia, no Reino Unido e na Austrália.

REPowerEU

A invasão russa na Ucrânia causou dificuldades ao sistema energético mundial devido aos elevados preços da energia, aumentando as preocupações com a segurança energética e evidenciando a dependência excessiva da União Europeia em relação às importações de gás, petróleo e carvão provenientes da Rússia. Neste sentido, em março de 2022, os líderes da UE concordaram, no âmbito do Conselho Europeu, em eliminar progressivamente a dependência do bloco no que se refere às importações de energia o mais depressa possível.

Políticas Públicas e Financiamentos

O REPowerEU é um plano estratégico de ações que visa tornar a Europa mais autônoma, reorientando a transição para as energias limpas e unindo esforços a fim de alcançar um sistema energético mais resiliente. Com base no pacote de propostas Objetivo 55 e na conclusão das ações em matéria de segurança do abastecimento e do armazenamento de energia, o plano propõe um conjunto adicional de ações destinadas a poupar e diversificar as fontes de energia, além de substituir rapidamente os combustíveis fósseis por energias limpas, como mostra a Figura 1.



Fonte: [Comissão Europeia \(2022\)](#).

O plano foi apresentado pela Comissão Europeia no dia 18 de maio e estabeleceu uma meta de 10 milhões de toneladas de H2 renovável até 2030, destacando, mais uma vez, o compromisso da comunidade europeia com a transição energética. A Comissão declarou que lançará contratos de carbono por diferença para apoiar a absorção de hidrogênio verde (H2V) pela indústria e financiamentos específicos para o REPowerEU no âmbito do Fundo de Inovação. Além disso, é estimado um investimento de € 34 a 49 bilhões em infraestrutura de H2 para apoiar o REPowerEU. Espera-se que um investimento realizado pela Comissão Europeia de € 28 a 38 bilhões (US\$ 29,3 a 39,8 bilhões) em gasodutos da UE e um adicional de € 6 a 11 bilhões (US\$ 6,29 a 11,53 bilhões) em armazenamento, com a finalidade de acelerar a implantação de infraestrutura de hidrogênio para produzir, importar e transportar as 20 milhões de toneladas previstas no Plano.

Para saber mais, acesse: [European Commission](#) ou [Comissão Europeia](#).

Políticas Públicas e Financiamentos

Reino Unido

No contexto atual de desenvolvimento exponencial da economia do H2 e seus incentivos governamentais, um dos países mais avançados na regulação é o Reino Unido. O país possui uma estratégia abrangente e completa em termos técnicos e econômicos, visando ser líder no mercado internacional do vetor energético.

Neste contexto, o governo do britânico está financiando o projeto Hydrogen Village das redes de distribuição de gás Cadent e British Gas, anunciado no dia 10 de maio. Nota-se que, ao passo que alguns países ainda estão em fase de desenvolvimento das tecnologias de produção, o Reino Unido já se encontra em um estágio mais avançado, progredindo no uso final do H2. O projeto prevê a conversão de 2.000 casas na cidade de Whitby, em Ellesmere Port, que substituirão o uso de gás natural por H2.

O Hydrogen Village utilizará as redes de gás existentes, apoiará a descarbonização do sistema de aquecimento de edifícios e reunirá evidências para fornecer subsídios a formuladores de políticas do governo. Atualmente, o aquecimento a gás natural contribui com 74% das emissões dos edifícios e com, aproximadamente, 23% de todas as emissões do Reino Unido. Há também uma garantia de que, durante os dois anos do programa, os moradores pagarão o mesmo pela utilização de hidrogênio que pagariam pelo gás natural.

Outra iniciativa que vale ser mencionada é o concurso HySupply 2, que garantiu aos vencedores um financiamento de £ 60 milhões (US\$ 74 milhões) pelo governo britânico. Um total de 28 projetos de quatro nações do Reino Unido receberam financiamento. Com isso, espera-se que a indústria de H2 seja impulsionada e o país assuma um papel de liderança em um futuro de baixo carbono.

Um dos vencedores, a empresa ITM Power, com sede em Yorkshire, recebeu mais de £ 9,2 milhões (US\$ 11,40 milhões) para construir uma pilha de eletrolisadores de 5 MW de próxima geração, uma ferramenta industrial que separa o hidrogênio do oxigênio em uma cuba de água usando eletricidade.

Além disso, o governo lançou um amplo pacote de apoio de £ 375 milhões para tecnologias de energia inovadoras que alimentarão residências e empresas britânicas nas próximas décadas e fortalecerão ainda mais a segurança energética do país. Do total, £ 240 milhões são destinados a apoiar a produção de H2 como uma tecnologia de energia limpa e de baixo custo, £ 2,5 milhões irão financiar o desenvolvimento de tecnologia nuclear de próxima geração e £ 5 milhões deverão ser empregados em pesquisas sobre captura de carbono.

Políticas Públicas e Financiamentos

Outra grande iniciativa relevante é o *UK Export Finance*, programa que garantiu um financiamento de £ 400 milhões concedidos a Johnson Matthey, empresa multinacional britânica, para impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento em tecnologias sustentáveis.

Para saber mais, acesse: [Cheshire West and Chester](#) e [H2 View](#).

Para saber mais....

Artigo GESEL: “Crise na Ucrânia e a indústria nascente do hidrogênio verde no Brasil”

Em artigo publicado pelo BroadCast Energia, o Professor Nivalde de Castro, coordenador do GESEL, discorre sobre a atual crise na Ucrânia, a segurança energética na Europa e os caminhos que devem ser seguidos. Segundo o autor, “os países devem dar prioridade aos investimentos em recursos energéticos renováveis e não poluidores. Em suma, a descarbonização, que é o objetivo central da transição energética, ganhará velocidade”. Ressaltam-se, também, o uso de H2V nos setores produtivos obrigados a reduzir a pegada de carbono em seus processos e a percepção de que a “alteração estrutural do mercado de energia imposto pela crise da Ucrânia abre uma possibilidade ímpar para o Brasil.” Para ler o artigo na íntegra, clique [aqui](#).

Austrália

A Austrália é um dos países líderes na economia de H2, se apresentando como um grande produtor do vetor energético tanto para o mercado interno quanto para exportação (WEC, 2021). Desde a publicação da estratégia nacional em 2019, o governo australiano vem investindo quantias robustas no desenvolvimento da cadeia de valor do H2, cujo principal agente financiador é a Agência Australiana de Energias Renováveis (ARENA, na sigla em inglês), a qual, até o ano de 2021, aplicou 64 milhões de dólares australianos (ARENA, 2021). Além disso, o país possui algumas medidas regulatórias de incentivo ao uso de H2, tais como precificação e taxaço de carbono, redução dos impostos sobre combustíveis produzidos a partir de hidrogênio e subsídios através de mecanismos de certificação de energia renovável para a produção de H2V (Greenwoods, 2021).

Políticas Públicas e Financiamentos

A iniciativa HyGATE (*German-Australian Hydrogen Innovation and Technology Incubator*), por sua vez, visa facilitar a colaboração entre parceiros australianos e alemães, apoiando projetos piloto, experimentais e de demonstração no âmbito do Programa *Advancing Renewables* (ARP), da ARENA. A Austrália e a Alemanha comprometeram, respectivamente, até US\$ 50 milhões e € 50 milhões para estabelecer a iniciativa.

Em suma, este programa pode fornecer contribuições importantes para empresas australianas e alemãs apoiarem umas às outras em seus objetivos e metas na economia do H2. O programa apoiará projetos em toda cadeia de valor, inclusive para apoio a modelos de negócio e financiamento, desde que o recurso seja produzido a partir de fontes renováveis.

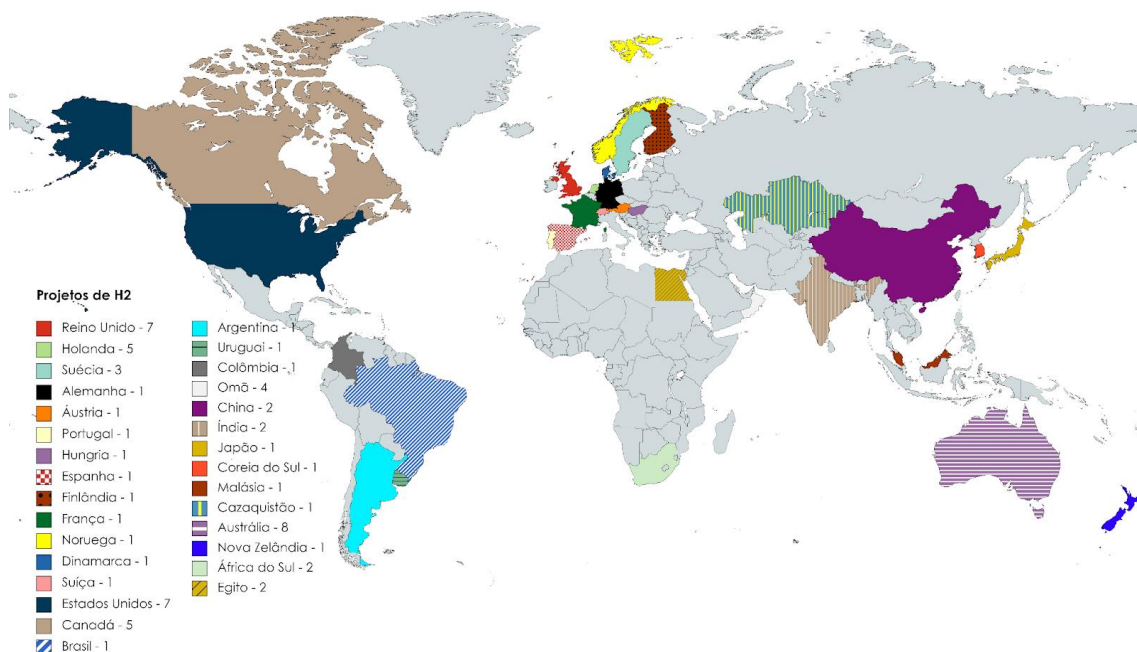
Para mais informações, acesse: [ARENA - HyGATE](#) e [German - HyGATE](#).

Projetos

O desenvolvimento do mercado de H2 é de suma importância para o atual contexto de transição da matriz energética global. Este recurso pode ser utilizado em diversos segmentos da economia em substituição aos recursos energéticos fósseis, ampliando, assim, a diversificação dos usos energéticos. Ademais, quando produzido a partir de fontes renováveis, o H2 é um vetor de descarbonização, podendo mitigar as emissões de carbono em todos os setores no qual for incluído. Neste sentido, para que o mercado de H2 seja desenvolvido e as metas climáticas atingidas, é necessária a estruturação de projetos em toda a cadeia de valor, que inclui a produção, o armazenamento, o transporte e o uso final.

A Figura 2 apresenta o mapa da distribuição de projetos de H2 em escala global, classificando, além da visualização, a quantidade de projetos por países.

Figura 2: Mapa da distribuição de projetos identificados em abril, maio e junho de 2022 no mundo



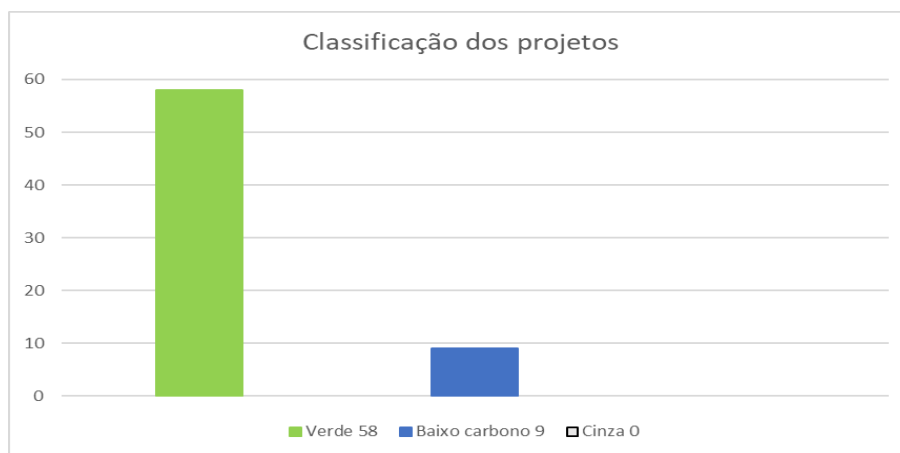
Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

Credited with mapchart.net

Projetos

Ao analisar especificamente o 2º trimestre de 2022, é possível constatar que o mercado de H2 está cada vez mais próximo de se tornar uma realidade no âmbito mundial. Além disso, a quantidade de projetos por classificação do hidrogênio remete os esforços para o desenvolvimento da economia do H2V, ou seja, produzido a partir de fontes renováveis (Gráfico 3).

Gráfico 3: Tipos de produção de hidrogênio¹ nos projetos identificados no 2º trimestre de 2022¹



Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

Outro aspecto importante é a rota tecnológica adotada pelos países conforme os projetos identificados no período (Figura 3, abaixo). Esta análise reflete, em linhas gerais, as estratégias propostas pelos projetos e a maneira como têm sido implementadas.

Figura 3: Rotas de produção dos projetos identificados no 2º trimestre de 2022

		EUROPA												
		Reino Unido	Suécia	Holanda	Hungria	Portugal	Suíça	Alemanha	Espanha	Áustria	Finlândia	Noruega	Dinamarca	França
Rotas de Produção dos projetos	Eletrolise Renovavel													
	Fóssil com CCUS													
	Biomassa													
		Ásia												
		Oman	Índia	Japão	Malásia	China	Cazaquistão							
Rotas de Produção dos projetos	Eletrolise Renovavel													
	Fóssil com CCUS													
	Biomassa													
		América												
		Canadá	Argentina	EUA	Brasil	Colômbia	Uruguai							
Rotas de Produção dos projetos	Eletrolise Renovavel													
	Fóssil com CCUS													
	Biomassa													
		OCEANIA												
		Austrália	Nova Zelândia											
Rotas de Produção dos projetos	Eletrolise Renovavel													
	Fóssil com CCUS													
	Biomassa													
		África												
		Egito	África do Sul											
Rotas de Produção dos projetos	Eletrolise Renovavel													
	Fóssil com CCUS													
	Biomassa													

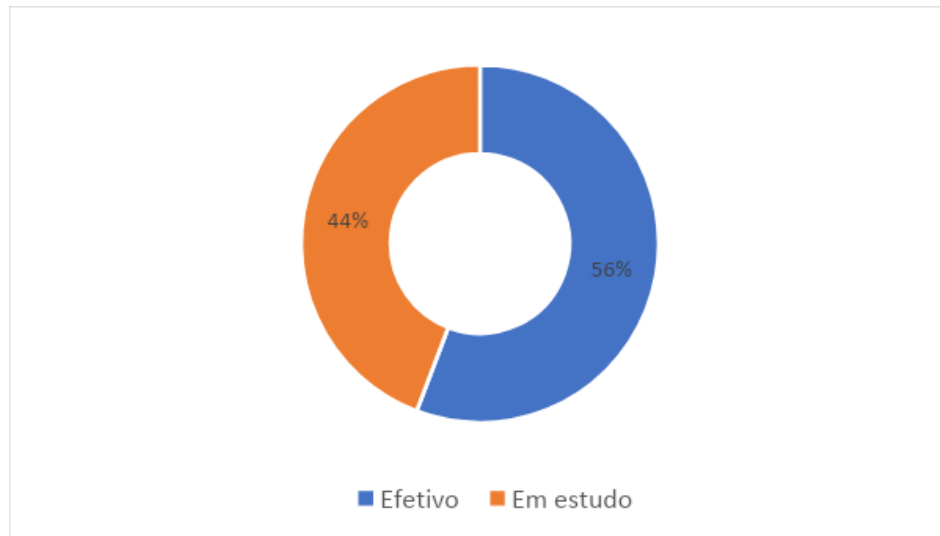
Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

¹ Hidrogênio verde: produzido a partir de fontes renováveis; hidrogênio de baixo carbono: musgo, branco e azul; e hidrogênio cinza: produzido a partir de recursos energéticos fósseis.

Projetos

Por ser uma economia emergente, muitos projetos limitam-se apenas a memorandos de entendimento ou estudos preliminares, mas há aqueles que já possuem um desenvolvimento concreto. O Gráfico 4 busca apresentar essa diferenciação, indicando a distribuição percentual de projetos em estudo ou efetivos no mundo.

Gráfico 4: Classificação dos projetos identificados pelo status de desenvolvimento



Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

Observa-se que 44% dos projetos analisados ainda estão em fase de estudos, enquanto que 56% já estão em fase de efetivação.

Armazenamento e transporte

A busca por soluções eficientes, em termos técnicos e econômicos, para o armazenamento e o transporte do H2 são de extrema importância para o desenvolvimento desta economia. Assim, esta seção apresenta o estágio atual destas etapas da cadeia de valor, com destaque para alguns projetos e iniciativas.

Alguns países estão investindo em reformas na infraestrutura para suportar importações e exportações de H2. Nos Países Baixos, a Gasunie, a HES International e a Vopak trabalharão juntas para desenvolver um terminal de importação de amônia verde como transportador de H2 no Porto de Roterdã, mediante a assinatura de um Head of Terms. A previsão é que o terminal de importação esteja operacional a partir de 2026. Além da produção de H2V na Holanda, também haverá demanda no noroeste da Europa para a importação em larga escala, a fim de atender à demanda futura.

ARMAZENAMENTO SUBTERRÂNEO

Como destacado nos últimos Observatórios do GESEL, o H2 pode ser armazenado no subsolo em grandes quantidades e por um longo tempo, para ser utilizado posteriormente quando necessário. Diante dos benefícios do armazenamento subterrâneo, alguns países estão investindo nesta tecnologia, assim como em estudos de viabilidade, conforme pode ser observado na Tabela 1 a seguir.

Armazenamento e transporte

Tabela 1: Projetos de armazenamento subterrâneo em destaque no 2º trimestre de 2022

País	Empresa(s)	Atividade	Status	Financiamento	Link
Suécia	Siderúrgica SSAB e a mineradora estatal sueca LKAB	Instalação de armazenamento de H2V em cavernas rochosas	O projeto está na metade da construção	US\$ 26,4 milhões	clique aqui
Alemanha	Uniper	Testará a instalação de armazenamento de gás natural existente projetada para gás natural que precisa ser convertido para hidrogênio	A meta é estar operacional até 2024	£ 10 milhões	clique aqui
Canadá/EUA	Atura Power e Plains All American	Desenvolvimento de um estudo de viabilidade e um estudo de projeto de engenharia de <i>front-end</i> (FEED)	-	-	clique aqui
Reino Unido	Gravitricity e Arup	Estudo de viabilidade	-	£ 300 mil	clique aqui
Alemanha	RWE Gas Storage West	Construção de uma nova instalação de armazenamento	Está no processo de aprovação e planejamento, a meta é estar operando até 2026	-	clique aqui

Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H2.

INOVAÇÃO NO SETOR DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

Novo módulo para armazenar e transportar hidrogênio

A montadora japonesa Toyota Motor desenvolveu um módulo de armazenamento de H2 que utiliza a sua tecnologia de tanque de hidrogênio de resina de alta pressão para veículos com célula a combustível. O novo módulo da empresa irá expandir o setor de armazenamento de H2, já que poderá ser utilizado também em ferrovias, outras instalações de transporte, cargas portuárias e geradores com células a combustível. O tanque suporta 70MPa, tem capacidade de armazenamento de 2,7 kg a 18,7 kg, com um peso que varia de 43,0 kg a 243,8 kg, a depender do tamanho. A unidade do módulo, de acordo com o fabricante, incorpora tanques com garantia de segurança e está equipada com vários dispositivos que monitoram automaticamente o estado de operação do módulo.

Para saber mais, clique [aqui](#).

Armazenamento e transporte

Sódio para fornecer ligas de MgSi de baixo custo para armazenamento de hidrogênio em estado sólido

Pesquisadores da Universidade de Queensland mostraram que uma liga de armazenamento de H₂ à base de magnésio de baixo custo é possível com apenas 1% em peso de silício. Os pesquisadores descobriram que a adição de pequenas quantidades de sódio é essencial para melhorar a cinética de sorção do hidrogênio, alcançando uma capacidade de armazenamento de H₂ de 6,72% em peso a 350 °C sob 2 MPa, em comparação com 0,31% em peso na liga sem a adição de Na. Os resultados demonstram o uso potencial de ligas de fundição Mg-Mg²Si para armazenamento de hidrogênio em larga escala e aplicações de transporte. Para ler a pesquisa na íntegra, clique [aqui](#) e, para ler a matéria, clique [aqui](#).

Novo transportador de hidrogênio líquido transportará H₂V da Escócia para a Alemanha

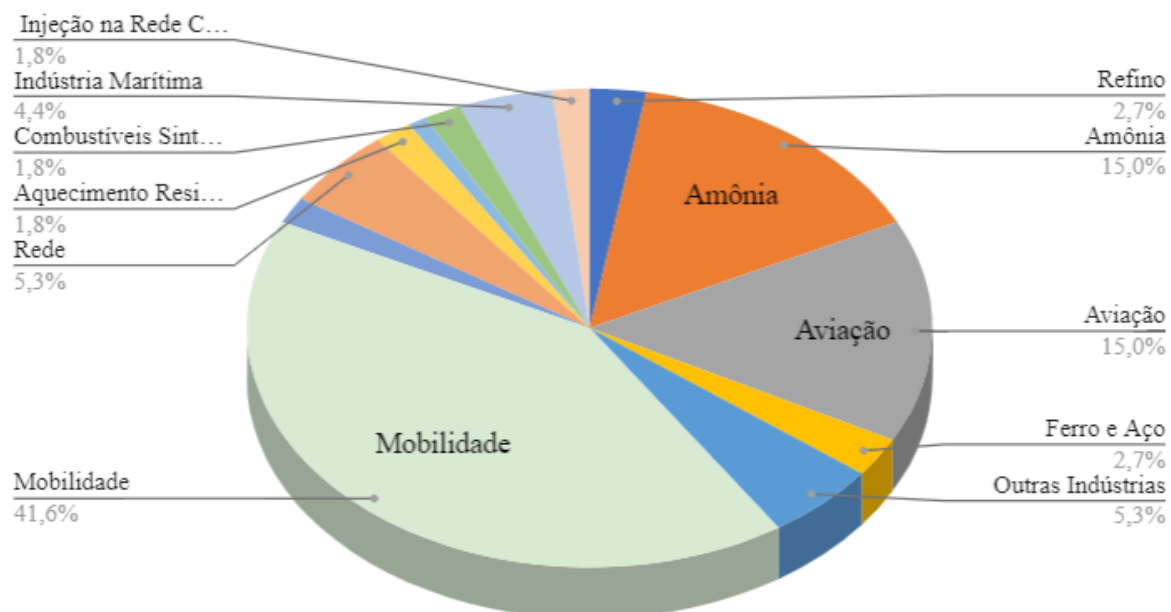
Em uma tentativa de apoiar a crescente indústria de hidrogênio, a C-Job Naval Architects projetou um novo tipo de navio-tanque de H₂ líquido que pode permitir o transporte do combustível limpo. O navio-tanque foi coprojetado com a LH2 Europe, que utilizará a abundante eletricidade renovável da Escócia para produzir H₂V e comercializá-lo a um preço competitivo com o diesel. O novo navio-tanque transportará o H₂ líquido para terminais na Alemanha, com uma visão estratégica de expandir a oferta para outros mercados à medida que a demanda aumentar. A LH2 Europe, em colaboração com a C-Job Naval Architects, desenvolveu um projeto inicial para um tanque de H₂ líquido de 141 m e uma capacidade de armazenamento de 37.500 m³. A própria embarcação terá zero emissões de GEE durante as operações. A LH2 Europe pretende ter uma cadeia completa de fornecimento de H₂ líquido pronta até 2027, planejando entregar, inicialmente, 100 toneladas por dia de H₂V e aumentar a produção para 300 toneladas por dia dentro de três anos, a depender da demanda. Para saber mais, clique [aqui](#).

Uso Final

A transição energética de diferentes atividades econômicas será possível a partir do desenvolvimento e da aplicação de diversos usos finais do H₂, especialmente o H₂V. Existem alguns usos finais com maior destaque, considerando fatores como: demanda de hidrogênio, custo, objetivos e estrutura regulatória dos países. Sendo assim, o estudo e o desenvolvimento de tais aplicações são necessários para que a transição ocorra de forma eficiente e rápida.

A partir da consolidação e da sistematização de informações dos Informativos Setoriais de H₂ durante o 2º trimestre de 2022, buscou-se identificar os tipos de usos finais das iniciativas (Gráfico 5) e os países/continentes mais participativos na mudança (Tabela 2).

Gráfico 5: Participação dos tipos de usos finais para o hidrogênio no 2º trimestre de 2022 (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE H₂.

Uso Final

Percebe-se que a maior parte das iniciativas é voltada para a mobilidade limpa, com foco de 41,6% das notícias coletadas, seguida por 15% na produção de amônia e utilização na aviação. Parece existir uma correlação entre os usos finais e a quantidade de H2 necessário para sua aplicação. Para mobilidade, a demanda de hidrogênio puro é de < 0,01 Mt H2, enquanto para a amônia são necessários 31 Mt H2 (IEA, 2019). Na Tabela 2, pode-se analisar estes três usos finais por continente.

Tabela 2: Participação das iniciativas relacionadas aos usos finais por continente (em %)

Continente	Mobilidade (%)	Aviação (%)	Amônia (%)
Europa	69,95	45,00	17,64
América do Norte	12,77	40,00	23,52
América do Sul	2,12	0	11,76
Oceania	10,63	15,00	11,76
África	0	0	5,88
Ásia	4,25	0	29,41
Número total de notícias	47	17	17

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados dos IFEs H2.

A Europa mostrou fortes incentivos em todos os segmentos, com destaque no setor da mobilidade, atingindo 70% das iniciativas ao redor do mundo. Na América do Norte e na Oceania, respectivamente, este setor situou por volta de 10% a 12% de participação e entre 2% a 4% na América do Sul e na Ásia. Por outro lado, a Europa está fortemente interessada em criar uma infraestrutura de mobilidade movida a hidrogênio, como pode-se analisar nas notícias a seguir.

Polônia: Alstom e PKN ORLEN assinam acordo para infraestrutura de hidrogênio no país

Revelado no dia 18 de maio de 2022, um acordo estratégico explorará o fornecimento de trens movidos a H2 da Alstom para a PKN ORLEN na Polônia, com a expectativa de operação em até dois anos. Será fornecido, também, combustível de H2 para utilização nos trens. Destaca-se que este acordo pode atuar como um catalisador para uma maior adoção de H2 na Polônia.

Para saber mais, clique [aqui](#).

Uso Final

Noruega: Colaboração para estabelecer rede nórdica de reabastecimento de hidrogênio

No dia 6 de maio de 2022, Norwegian Hydrogen AS, FirstElement Fuel Inc. e Mitsui & Co anunciaram um trabalho conjunto para acelerar a expansão da rede de H2 em toda a região nórdica. A cooperação visa desenvolver uma infraestrutura de reabastecimento de H2 para 100.000 veículos movidos a hidrogênio na região. A Norwegian Hydrogen realizará a construção e a operação das instalações de produção, bem como a construção de uma rede de postos de abastecimento para veículos pesados e clientes marítimos. As empresas buscam garantir o acesso ao H2 de emissão zero para uma variedade de setores, como trens de carga, construção, mineração e produção de biocombustível.

Para saber mais, clique [aqui](#).

No setor da aviação, a América do Norte e a Europa respondem por 40% e 45% das iniciativas, respectivamente, seguidas pela Oceania com 15%. Foram divulgadas novas parcerias entre as empresas do ramo, como ABB, Ballard Power, Airbus, Aviation H2, Zeroavia, a fim de desenvolver a infraestrutura aeroportuária necessária para concretizar a economia do hidrogênio.

Por outro lado, no setor da amônia, percebe-se que há uma participação de todos os continentes, com destaque para a Ásia, com 29,41%. A América do Norte e Europa participam com cerca de 20% cada e a América do Sul e a Oceania em torno de 11% cada, seguidas pela África com 5,88%. Comparada aos outros setores, a produção de amônia possui um maior enfoque por Ásia, África e América do Sul, o que se deve, possivelmente, o seu direcionamento à exportação. De fato, 35% das iniciativas de amônia foram direcionadas para o mercado externo, enquanto que 0% para mobilidade e apenas 5,88% para aviação.

Tecnologia e Inovação

A economia de hidrogênio está em estágio inicial de desenvolvimento. Por isso, as inovações tecnológicas são fundamentais para a promoção da redução de custos, de melhorias técnicas, dentre outros fatores. Neste sentido, esta seção tem como objetivo apresentar as principais inovações identificadas no 2º trimestre de 2022.

No mês de abril, a Aliança Brasil-Alemanha para o Hidrogênio Verde lançou um novo [Programa de Inovação](#) que visa aprimorar a cadeia de valor do H2 no Brasil e fortalecer a cooperação entre os países. O Programa iH2 Brasil consiste em três chamadas, entre 2022 e 2023, para ideias de empresas locais e entusiastas envolvidos no desenvolvimento da cadeia de fornecimento do H2 no Brasil. As propostas devem abranger várias áreas-chave dentro da cadeia de valor do H2V, incluindo produção, logística e aplicação. O Dr. Bernd dos Santos Mayer, coordenador da iniciativa no Brasil da GIZ, disse *“o Brasil tem potencial para ser um dos mais promissores produtores de hidrogênio verde em áreas-chave como fertilizantes – tornando-se independente das importações – mobilidade e naval.*

ALEMANHA

Eletrolisador *plug & play* para produção de hidrogênio verde

A Enapter, fabricante de eletrolisadores com sede na Alemanha, apresentou um novo eletrolisador, adequado para projetos de todos os tamanhos, por meio de operação *“plug-and-play”*. O eletrolisador EL 4.0 é baseado em uma tecnologia patenteada de membrana de troca aniônica (AEM). O novo produto é mais leve e menor do que os modelos anteriores, possui certificação ISO 22734 e é constituído com materiais mais baratos do que os eletrolisadores de membrana de troca de prótons (PEM) concorrentes. Assim, o equipamento permite a produção de 1,0785 kg de H2 de alta pureza por dia, com consumo máximo de energia de 3,0 kW e 0,4 litros de água por hora. O equipamento ainda não é produzido em massa, mas, segundo o fabricante, já pode oferecer uma redução de preço de até 35% em relação ao seu módulo anterior. A produção comercial está sendo preparada na fábrica italiana da empresa e os primeiros embarques devem ser realizados no verão europeu de 2022. Para mais informações, acesse: [Enapter](#).

Tecnologia e Inovação

ESTADOS UNIDOS

Tecnologia inovadora permite a produção de hidrogênio por US\$ 0,85/kg ou menos

A Advanced Ionics lançou um novo eletrolisador, projetado para operar em conjunto com resíduos comumente disponíveis ou calor de processo da indústria. O sistema *Symbiotic Electrolyzes* funciona a temperaturas abaixo de 650 °C e é capaz de produzir H₂ por US\$ 0,85/kg ou menos. O CEO Chad Mason disse “*nossa tecnologia Symbiotic é uma nova classe de eletrolisadores. Não é alcalino, PEM ou Óxido Sólido.*” O eletrolisador da empresa opera com temperaturas intermediárias, que devem permitir alta eficiência, além de utilizar materiais mais baratos para a montagem em larga escala, incluindo a célula. A Advanced Ionics anunciou o fechamento de US\$ 4,2 milhões de financiamento inicial, liderado pela Clean Energy Ventures. A empresa está em negociação com parceiros de implantação de pilotos privados e espera receber pedidos comerciais em 2024 e enviá-los em 2025.

Para mais informações, acesse: [Advanced Ionics](#).

Tecnologia inovadora pode substituir metais preciosos em eletrolisadores

A NewHydrogen, desenvolvedora de um sistema gerador de H₂, revelou um catalisador inovador de átomo único, que apresenta um melhor desempenho do que a platina em estudos de laboratório. De acordo com a empresa, a descoberta pode ser uma tecnologia e inovação indispensável para desbloquear a geração de H₂V com custo competitivo e apoiar a revolução verde. Os resultados mais recentes da pesquisa patrocinada pela NewHydrogen na UCLA mostram um progresso significativo em direção ao objetivo de produzir H₂V de baixo custo, substituindo ou reduzindo drasticamente o uso de metais preciosos em eletrolisadores.

Para mais informações, acesse: [NewHydrogen](#).

Considerações Finais

Após a análise, evidencia-se um mercado de hidrogênio mais bem desenvolvido e estabelecido, tanto nacional quando mundialmente, e isto é notado a partir do constante anúncio de projetos e pela crescente importância que tem se dado ao hidrogênio não apenas na pauta internacional, na qual o vetor energético foi ponto chave através do programa de financiamentos REPowerEU, como também na escala do Brasil, onde há crescimento das iniciativas de produção e pesquisa, como exemplificado no novo programa de inovação lançado.

Assim, avaliando a cadeia de valor do hidrogênio desde a produção até o uso final, percebe-se o papel fundamental das políticas públicas e de financiamento para proporcionar o desenvolvimento da demanda e da oferta desse mercado, além do desenvolvimento de novas pesquisas no que tange ao armazenamento de H₂, que contribuem diretamente para proporcionar experiências de desenvolvimento de novos usos para o hidrogênio, bem como ampliar sua aceitação pública e reduzir seus custos.

De maneira geral, deve-se destacar o quanto a economia de hidrogênio vem se desenvolvendo. Os investimentos crescentes, atrelados a projetos de P&D e à implementação de projetos piloto, impulsionarão o mercado do hidrogênio para que os objetivos climáticos sejam alcançados.



Observatório de Hidrogênio



@geselufrj