



HIDROGÊNIO NO HORIZONTE: PRONTO, QUASE LÁ, VAI?

SOBRE

CONSELHO MUNDIAL DE ENERGIA

O Conselho Mundial de Energia está no centro dos debates globais, regionais e nacionais sobre energia há quase um século, desenvolvendo novos pensamentos e direcionando ações eficazes ao redor do mundo para alcançar os benefícios da energia sustentável para todos.

Composto por mais de 3.000 organizações-membros em quase 90 países, oriundos de governos, instituições privadas e estatais, acadêmicas e novos e diversificados agentes modeladores do sistema, o Conselho é a primeira e verdadeiramente única rede de contatos globais sobre energia.

O Conselho trabalha dinamicamente em todo o setor energético como uma plataforma global sobre transições energéticas, reunindo inteligentes lideranças de forma a catalisar e informar sobre os diálogos a acerca de políticas energética mundiais, criando impacto e impulsionando ações práticas.

O Conselho não defende nenhum país, empresa, tecnologia ou fonte de energia. O Conselho Mundial de Energia permanece completamente comprometido com o desafio de ser ao mesmo tempo imparcial e impactante.

Para maiores informações, visite www.worldenergy.org
Publicado por Conselho Mundial de Energia, julho 2021

Direitos Autorais © 2021 Conselho Mundial de Energia. Todos os direitos reservados. Toda ou parte desta publicação deve ser usada ou reproduzida desde que a seguinte citação esteja incluída em cada cópia ou transmissão: “Utilizado com a permissão do Conselho Mundial de Energia”.

Conselho Mundial de Energia

Registro na Inglaterra e País de Gales Wales No.4184478
VAT Reg. No. GB 123 3802 48

Escritório registrado

62–64 Cornhill
Londres EC3V 3NH
Reino Unido

INNOVATION INSIGHTS BRIEFING

Este documento *Innovation Insights Briefing* sobre hidrogênio faz parte de uma série de publicações do Conselho Mundial de Energia focada em Inovação. Foi desenvolvido em colaboração com o *Electric Power Research Institute* (EPRI) e a PwC.

O EPRI e o *Gas Technology Institute* (GTI) criaram a iniciativa [Low-Carbon Resources Initiative \(LCRI\)](#) para endereçar os desafios e lacunas na obtenção de amplas reduções de carbono em toda a economia energética. A LCRI está focada na cadeia de valor dos Portadores de Energia Alternativa e combustíveis de baixo carbono — como hidrogênio, amônia, biocombustíveis (incluindo Gás Natural Renovável), e combustíveis sintéticos— e Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração para permitir a produção, armazenamento, entrega e uso em toda a economia energética. Esses portadores de energia/combustíveis são necessários para possibilitar caminhos acessíveis para a ampla descarbonização em toda a economia até meados do século. Este trabalho colaborativo global de cinco anos tem o propósito de identificar e acelerar o desenvolvimento fundamental de tecnologias promissoras; demonstrar e avaliar o desempenho das principais tecnologias e processos, identificando caminhos para possíveis melhorias; e informar os principais agentes interessados e o público sobre as opções tecnológicas e os possíveis caminhos para um futuro de baixo carbono.

A PwC é uma rede de empresas atuante em 155 países com mais de 284.000 pessoas comprometidas em fornecer qualidade em serviços de consultoria, garantia e tributação, incluindo mais de 20.000 profissionais engajados nos setores de energia, utilidade pública e recursos. Com sua estratégia global, *The New Equation*, a PwC está respondendo aos desafios que moldam o mundo de hoje, com foco na construção de confiança e na entrega de resultados concretos que criam valor para organizações, seus membros e a sociedade de forma geral. A mudança climática é um dos problemas mais urgentes no mundo, e a PwC se comprometeu a alcançar emissões líquidas nulas de gases de efeito estufa até 2030, e está trabalhando com outras organizações para acelerar suas próprias transformações. A PwC e o Conselho Mundial de Energia têm o objetivo comum de promover a transição energética e a sustentabilidade se engajando com os formadores de políticas energéticas e liderando os agentes do setor. Nossa visão compartilhada é que a transição energética e a sustentabilidade sejam alcançadas por intermédio da interação de estruturas políticas robustas e de uma indústria energética forte e competitiva.

[Aprenda mais sobre a PwC](#)

Em uma acelerada era de mudanças disruptivas, este resumo visa facilitar o compartilhamento estratégico de conhecimento entre os membros do Conselho e os demais agentes e formuladores de políticas energéticas, e contribuir para um diálogo global sobre o papel do hidrogênio nas transições energéticas.

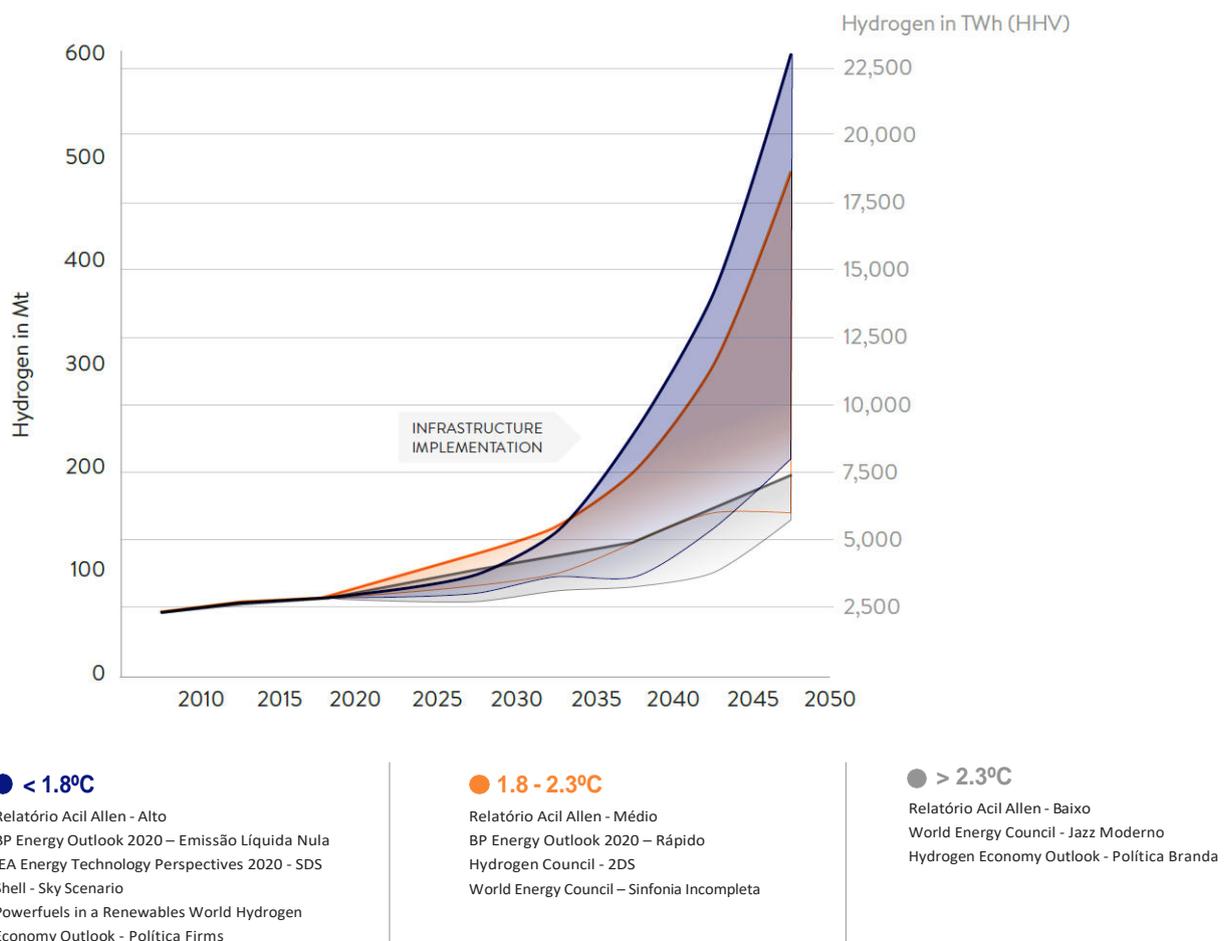
Este resumo tem como base trabalhos anteriores do Conselho e envolveu extensas pesquisas sobre desenvolvimentos de estratégias nacionais e entrevistas com 38 especialistas em 23 países, refletindo 61% do Suprimento Total de Energia Primária – TPES (dados de 2018, OECD) e 70% do PIB (dados de 2019, WB) globais.

Conversas sobre Transição Energética frequentemente ignoram o papel de moléculas limpas e calor. Combinado com uma eletrificação mais intensa, moléculas limpas (por exemplo, combustíveis à base de hidrogênio, gás natural com CCUS, biocombustíveis, etc.) podem desempenhar importante papel na descarbonização de novas áreas e usos, em uma economia de carbono mais circular. A COP26 está reforçando a ambição de muitos países e empresas em se tornarem climaticamente neutros e alcançarem a emissão líquida nula. É neste contexto que surge ao redor do globo o interesse no hidrogênio limpo como um vetor de energia, com países e empresas buscando explorar seu potencial para descarbonizar os usos e setores de difícil abatimento, e fornecer armazenamento flexível para um volume crescente de renováveis. Embora ainda não esteja claro o verdadeiro potencial do hidrogênio dentro de sistemas energéticos futuros, há ambições crescentes por novas oportunidades econômicas e sociais, particularmente para apoiar a recuperação pós-COVID19. No presente, a demanda por hidrogênio está amplamente concentrada na indústria petroquímica, com o potencial em outras áreas começando a ser explorado em estudos piloto de baixo volume que buscam comprovar a viabilidade e reduzir os substanciais custos de produção e distribuição de hidrogênio de baixo carbono. Com o crescente interesse e apoio, há uma necessidade crescente em desvendar os diferentes direcionadores intrínsecos e as reais oportunidades para melhor entender o verdadeiro potencial do hidrogênio limpo nos sistemas de energia e nas transições energéticas.

A agenda **Humanização da Energia** do Conselho Mundial de Energia, notadamente destaca a necessidade de ir além das perspectivas energéticas tradicionais centradas na oferta e se concentrar mais no lado da demanda e no papel dos consumidores, dado seu crescente potencial de inovação disruptiva. Entender melhor a demanda de hidrogênio tem se mostrado particularmente desafiador neste estágio embrionário de seu desenvolvimento.

Uma avaliação comparativa das existentes estimativas de demanda de hidrogênio para 2050 (ver anexo 1) mostra uma variação significativa com um crescimento limitado, porém constante, da demanda de hidrogênio até 2030 à medida que a infraestrutura é desenvolvida. Em 2050, as estimativas variam significativamente entre o equivalente de 6 à 25% do consumo total final de energia, dependendo das premissas consideradas.

Gráfico 1. Variação das Estimativas de Demanda de Hidrogênio até 2050



Fonte: PwC

Expandir o hidrogênio dentro do sistema de energia encara **desafios significativos**. Em primeiro lugar, o hidrogênio de baixo carbono atualmente não é economicamente competitivo em comparação com outras fontes de energia na maioria das aplicações e locais, e é provável que permaneça assim caso não haja incentivos significativos para estreitar a diferença de preços - o que levanta a questão de quem deveria financiar esse incentivo. No entanto, os fatores ambientais e políticos estão enviando sinais encorajadores para o mercado e despertando o crescente interesse atual. Com as políticas e tecnologias apropriadas para permitir a ampliação do hidrogênio, algumas projeções sugerem que ele poderia ser

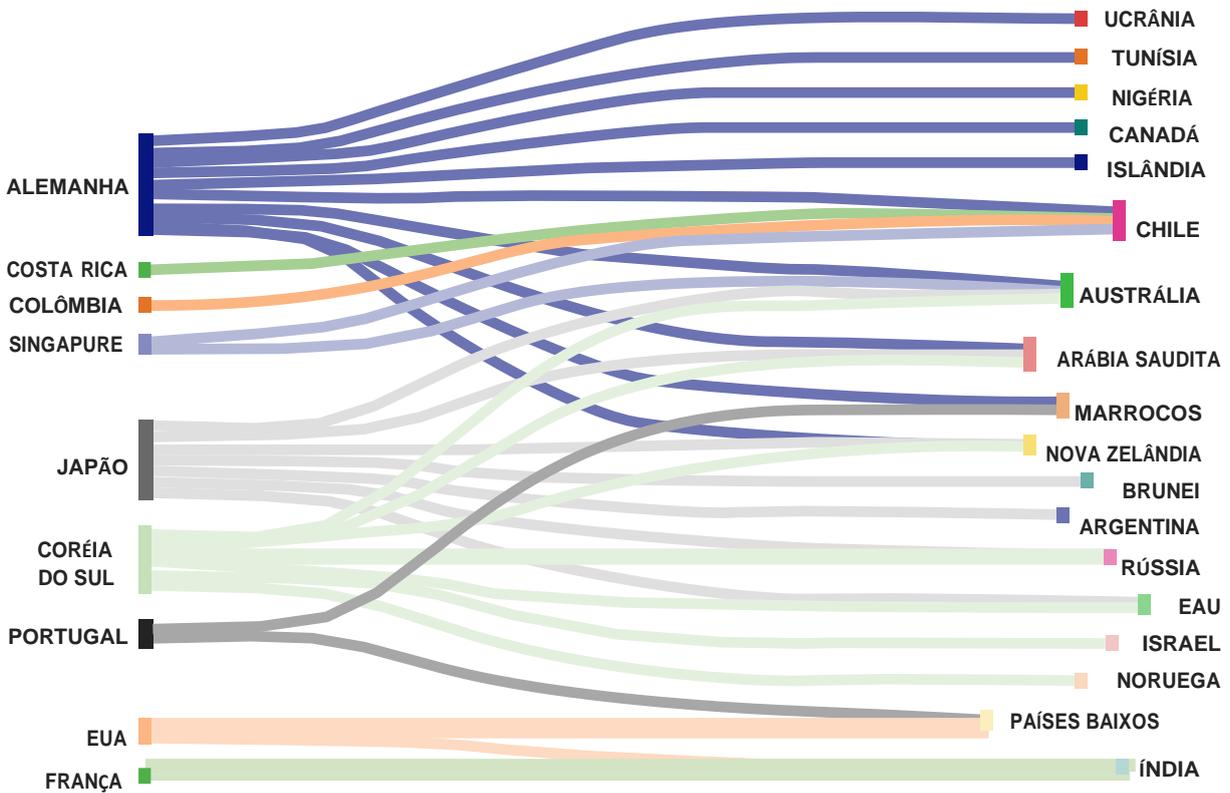
competitivo em termos de custo com outras soluções já em 2030. Em segundo lugar, como a "economia do hidrogênio" está em um estágio embrionário de desenvolvimento, enfrenta o "dilema do ovo ou a galinha" entre oferta e demanda,

ambos carentes de volumes assegurados do outro para ajudar a estabelecer uma cadeia de valor. Em terceiro lugar, as numerosas tecnologias de hidrogênio estão em diferentes níveis de maturidade, contribuindo para um panorama complexo com múltiplos caminhos sendo explorados e poucas abordagens já sendo totalmente descartadas.

Os países veem o potencial papel do hidrogênio na transição energética de formas diferentes, com as estratégias nacionais de hidrogênio apresentando **significativas divergências emergindo entre países e regiões (ver anexo 2). A Ásia e a Europa atualmente parecem mais focadas no lado da demanda, enquanto o Oriente Médio e o Norte da África se concentram na oferta.** A Ásia mostra um maior foco no hidrogênio como combustível líquido na forma de amônia e como combustível para transporte marítimo e rodoviário. O Japão tem ativamente buscado estabelecer cadeias de suprimentos internacionais, enquanto a Coreia se concentra em novas tecnologias como veículos a célula de combustível de hidrogênio. Em contraste, a Europa está mais focada no uso de hidrogênio para descarbonizar os setores da indústria e do transporte (serviço pesado – por exemplo, ônibus e caminhões) de difíceis redução. As Américas (Norte e Sul) estão considerando a produção para consumo próprio e exportação.

Esses países que exploram hidrogênio aparentemente se favorecem do direto e significativo apoio público para aumentar os volumes de hidrogênio limpo, reduzir os preços e encorajar seu consumo nos setores de uso final. Nesta fase inicial, os países estão considerando diferentes artifícios políticos para facilitar a escalada do hidrogênio, com investimento direto em projetos ao longo da cadeia de valor de hidrogênio sendo comuns. Qualquer ação regulatória primordialmente foca em "vitórias rápidas" para simplificar ou esclarecer estruturas existentes, e reduzir potenciais barreiras para o desenvolvimento de projetos. A regulação permanece limitada nesta fase para permitir a inovação e possibilitar que as diferentes tecnologias sejam exploradas. Fora dos territórios nacionais, alguns países estão ativamente desenvolvendo parcerias bilaterais para ajudar na formação de cadeias globais de fornecimento de hidrogênio e assegurar o suprimento de hidrogênio limpo.

FIGURA 1: PARCERIAS BILATERAIS ¹



Fonte: Conselho Mundial de Energia, modificado a partir do mapa do Comitê da Alemanha, 2021 ²

Várias estratégias nacionais destacam **empregos** como um importante motivador por trás do desenvolvimento do hidrogênio, seja para salvaguardar os empregos já existentes por meio do reaproveitamento da atual infraestrutura de hidrocarbonetos ou da captura de emissões de carbono, ou da criação de novos empregos na nova economia de hidrogênio. Para muitos, a **recuperação pós-covid** oferece uma oportunidade de investimento na economia de hidrogênio como fonte de empregos e de crescimento econômico, reconstruindo de forma melhor. Essas ambições de vagas de trabalho ligadas ao mercado de hidrogênio precisam de mais análises para que sejam entendidas suas reais implicações e impactos nas diferentes regiões. Além da perspectiva de empregos, a licença social do hidrogênio poderia ajudar no seu papel como um vetor de moléculas limpas e incentivar ainda mais sua incorporação com adequada compreensão e apoio sociais.

¹ Metodologia: As parcerias bilaterais são exclusivamente acordos entre governos que podem abranger relações comerciais em torno de hidrogênio (importação/exportação de hidrogênio combustível e/ou tecnologia), projetos de demonstração e Memorandos de Entendimento. Baseado em informações disponíveis em 27 de maio de 2021.

² [Global Overview on Activities Towards H2 Strategies - Parcerias globais H2](#)

Embora o hidrogênio já tenha enfrentado ciclos de otimismo e ceticismo sobre seu potencial, esse interesse atual difere-se devido a fatores ambientais, econômicos e políticos, com os países estabelecendo metas climáticas mais ambiciosas e compromissadas, energia renovável mais barata e avanços tecnológicos (por exemplo, os custos das tecnologias de eletrólise reduzindo).

Há uma clara necessidade de **maior diálogo** para melhor entender o verdadeiro potencial do hidrogênio nos sistemas de energia direcionados à emissão de carbono líquida nula, de forma explorar o potencial de oferta-demanda dentro das regiões e como as diferentes estratégias e iniciativas relacionados ao hidrogênio poderiam se complementar, e aprender uns com os outros. Na comunidade do Conselho Mundial de Energia, há um significativo apetite por conversas mais amplas e multisetoriais nos níveis regional e global para aumentar o compartilhamento de conhecimento e experiências dentro da comunidade e através das regiões, e particularmente explorar o desenvolvimento de demanda e das cadeias de valor e identificar as barreiras e os facilitadores para o desenvolvimento do hidrogênio em larga escala.

Nossa análise particularmente destacou um tema prioritário na comunidade energética, o qual é esclarecer o **debate sobre a "cor do hidrogênio"**. Cores têm sido utilizadas para simplificar a referência sobre a pegada de carbono na produção de hidrogênio, mas tornou-se mais complexa sem cores acordadas universalmente para tecnologias específicas e alguma discordância sobre qual cor corresponde a qual forma de produção. Mais notavelmente, parece não haver consentimento sobre cor relacionada ao hidrogênio produzido a partir de fontes nucleares e diferentes tons de azul para o hidrogênio proveniente de diversos combustíveis fósseis com captura de carbono. O debate sobre as cores precisa de clareza pois poderia prematuramente pôr em risco de exclusão algumas rotas tecnológicas que poderiam ser mais econômicas e eficientes em carbono. Há um sentimento emergente de que a discussão possivelmente deveria pensar em ir além da cor e, ao invés disso, focar na equivalência de carbono. A comunidade global do Conselho estaria interessada em trabalhar para explorar a discussão sobre as cores e como ela poderia moldar o papel do hidrogênio na transição energética. A geopolítica do hidrogênio ainda está evoluindo e sendo moldada pela forma como os países querem produzir e consumir hidrogênio limpo dentro de seus sistemas de energia. A equivalência de carbono na produção de hidrogênio e a concorrência entre as tecnologias de eletrólise provavelmente serão áreas-chave onde precisa haver mais diálogo.

O Conselho Mundial de Energia, em colaboração com a EPRI e a PwC, tem como objetivo proporcionar uma melhor compreensão do desenvolvimento do hidrogênio ao redor do mundo para a comunidade energética, com base na expertise e experiência de sua rede global. **Este *Innovation Insights Briefing* tem como objetivo iniciar um diálogo comunitário multisetorial e multinível sobre o papel do hidrogênio nas transições energéticas.**

Nosso trabalho identificou as seguintes 4 áreas para posterior discussão:

- 1 Divergências significativas estão surgindo entre países e regiões**, pois as estratégias nacionais de hidrogênio revelam atitudes variadas com relação ao papel do hidrogênio na transição energética. Isso sinaliza a necessidade de abraçar a diversidade – eliminando um “tamanho único” que se encaixe em toda mentalidade – e permitir que diferentes tecnologias e usos sejam explorados.
- 2 A confusão sobre as "cores" está sufocando a inovação**, com a simplificação excessiva e o preconceito de cores pondo em risco de exclusão prematura de algumas rotas tecnológicas que poderiam potencialmente ser mais econômicas e eficientes em carbono. Há a necessidade de um diálogo mais aprofundado que olhe além da cor e, em vez disso, explorar a equivalência de carbono.
- 3 Perspectivas centradas na demanda são necessárias para avançar as agendas de Humanização da Energia e orientação pela demanda.** A conversa atual sobre o hidrogênio se concentra fortemente no fornecimento, ignorando o papel dos usuários de hidrogênio. As discussões devem explorar o que é necessário para desencadear a demanda, com um foco específico no desenvolvimento da infraestrutura de hidrogênio e de uma cadeia de suprimentos global.
- 4 A economia de hidrogênio poderia estimular a criação de empregos e o crescimento econômico**, potencialmente ajudando a cumprir as ambições de "construirmos juntos o futuro" pós-COVID-19. Várias estratégias nacionais de hidrogênio destacam a geração de empregos como um importante motivador no desenvolvimento do hidrogênio, com oportunidades de requalificação da força de trabalho existente e a capacitação de uma nova força de trabalho.

Uma curta série de detalhados *Innovation Insights Briefings* serão lançados para ajudar a informar o diálogo sobre esses 4 tópicos. Juntamente com nossa comunidade, esperamos trazer maiores percepções para discussão no 25º Congresso Mundial de Energia em São Petersburgo, em outubro de 2022.

HUMANIZAÇÃO DA ENERGIA IMPERATIVA

A Humanização da Energia promove os benefícios de olhar além da mentalidade dominante centrada no fornecimento em energia. Ele permite uma mudança para uma perspectiva centrada no usuário, a qual é essencial para melhor antecipar os novos e voláteis padrões de comportamento da demanda. Ela direciona a atenção da liderança para questões de "ritmo" e resiliência social (como custos totais, acessibilidade, justiça social). É uma maneira de reformular a conversa e abordar os atuais pontos cegos centrados na população - novos usos/mudanças na demanda e o papel do comportamento humano - nas transições e transformações dos sistemas de energia.

Em 2019, o Conselho lançou a *Hydrogen Global* como uma plataforma de agregação da demanda centrada no usuário, e como forma de construir um meio-termo e evitar os debates polarizados em cores.

O Conselho Mundial de Energia continuará a construir uma plataforma de diálogo única, global, independente e complementar às outras plataformas de discussão tecnológica centradas no fornecimento. Desenvolveremos uma compreensão nova e mais profunda sobre como a demanda de hidrogênio difere dentro e entre regiões e setores. Permitiremos uma perspectiva de liderança centrada no consumidor sobre o papel do hidrogênio como um vetor de energia flexível, "moléculas limpas" na transição e transformação do sistema energético.

O Conselho Mundial de Energia humanizará o papel do hidrogênio nas agendas de transição energética, abordando pontos cegos e melhor antecipando o papel da nova demanda, diversificando os usos e mudando os comportamentos humanos.

CENÁRIOS DE DEMANDA DE HIDROGÊNIO

	Relatório Acil Allen	BP Energy Outlook 2020	Hydrogen Economy Outlook	Conselho de Hidrogênio – 2DS	IEA	Powerfuels in a Renewables World	Shell – Sky scenario	Conselho Mundial de Energia
Estimativas totais de demanda de hidrogênio (Mt)	<p>Alto: - 2030: 93 - 2040: 161 - 2050: 401</p> <p>Médio: - 2030: 84 - 2040: 113 - 2050: 213</p> <p>Baixo: - 2030: 77 - 2040: 94 - 2050: 148</p>	<p>Emissão Líquida Nula: - 2030: 104 - 2040: 282 - 2050: 560</p> <p>Rápido: - 2030: 102 - 2040: 173 - 2050: 284</p>	<p>Política Firme: - 2030: N/A - 2040: N/A - 2050: 696</p> <p>Política Branda: - 2030: N/A - 2040: N/A - 2050: 187</p>	<p>- 2030: 111 - 2040: 201 - 2050: 567</p>	<p>Perspectivas de Tecnologia Energética (ETP) 2020 - SDS: - 2030: 90 - 2040: 135 - 2050: 290</p> <p>Cenário Emissão Líquida Nula: - 2030: 212 - 2040: 391 - 2050: 528</p>	<p>- 2030: 86 - 2040: 164 - 2050: 346</p>	<p>- 2030: 80 - 2040: 94 - 2050: 149</p>	<p>Sinfonia Inacabada: - 2030: 117 - 2040: 164 - 2050: 228</p> <p>Jazz Moderno: - 2030: 99 - 2040: 125 - 2050: 185</p>
Rota de produção de hidrogênio		Hidrogênio Verde, Azul, Cinza			<p>ETP 2020: Eletricidade, Fóssil com CCUS, Refino de CNR, Fóssil sem CCUS</p> <p>Cenário Emissão Líquida Nula: Combustíveis fósseis, Refino CNR, Com CCUS, Eletricidade, Biomassa</p>	Hidrogênio Verde		
Demanda projetada por aplicação	Transporte, aquecimento e resfriamento, setor de energia	Energia, Construção, Transportes, Indústria	Construção, Energia, Indústria, Transporte	Construção, Energia, Indústria, Transporte, Sistema de Energia	Emissão Líquida Nula: Transporte (marítimo, rodoviário, aviação), Ferro e Aço, Produtos Químicos		Indústria (pesada, leve), Transporte (rodoviário, aéreo, marítimo)	
Ambição para limitar o aquecimento global	<p>Alta: 50% de chance de limitar o pico da temperatura global (temp.) entre 1,5-2°C</p> <p>Médio: 50% de chance de limitar o pico da temp. global a 2°C</p> <p>Baixa: 50% de chance de limitar o pico em temp. global entre 2-4°C</p>	<p>Emissão Líquida Nula: limitando o aumento da temp. a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais</p> <p>Rápido: limitando o aumento da temp. para bem abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais</p>	<p>Política Firme: H2 fornece 27EJ da energia na economia global, atendendo a 4% das necessidades energéticas finais projetadas em 2050 ou 7% no cenário de 1,5°C</p> <p>Política Branda: H2 fornece 99EJ de energia na economia global, atendendo a 15% das necessidades energéticas finais projetadas em 2050 ou 24% no cenário de 1,5°C</p>	Limitar o aquecimento global a 2°C	<p>ETP 2020: manter o aumento de temp. abaixo de 1,8°C com uma probabilidade 66% de não contar com emissões globais líquidas de CO2 negativas</p> <p>Emissão Líquida Nula: 50% de chance de limitar o aumento de temp. a 1,5°C</p>	Alcançar as metas do Acordo de Paris de emissões líquidas nulas de GEE do setor energético até 2050	Limitando o aumento de temperatura média global para bem abaixo de 2°C dos níveis pré-industriais	<p>Sinfonia Inacabada: <2,3°C confirmado com os autores do estudo</p> <p>Jazz Moderno: >2,3°C confirmados com autores do estudo</p>

Fonte: PwC

VISÃO GERAL DAS ESTRATÉGIAS NACIONAIS DE HIDROGÊNIO³

CATEGORIA	ÁSIA			EUROPA								LAC	AMERICA DO NORTE
	Austrália	Japão	Coréia do Sul	UE	França	Alemanha	Hungria	Países Baixos	Noruega	Portugal	Espanha	Chile	Canadá
Estratégia com cronograma para desenvolvimento de mercado com metas	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●
Estratégia com metas de custo de hidrogênio	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
Estratégia com medidas para apoiar o desenvolvimento do H2													
Investimentos diretos	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
Outros mecanismos econômicos e financeiros	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Medidas legislativas e regulatórias	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Estratégia de padronização e prioridades	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Iniciativas de pesquisa e desenvolvimento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Estratégia internacional	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Estratégia aborda questões sociais para o desenvolvimento do H2	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●
Estratégia inclui revisão e atualização	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
Fonte de H2 alvo da estratégia até 2030	Limpo	Comb. fósseis com CCS	Do Gás Natural	Baixa carbono	À base de limpo e fóssil	Limpo	Baixa carbono e carbono livre	Azul & Verde	Limpo	Verde	Renovável	Verde	Baixa Intensidade de Carbono
Fonte de H2 da estratégia até 2050	Limpo	CO2-livre	Eco-friendly CO2-livre	Limpo / Renovável	Limpo	Renovável	Baixa carbono e carbono livre	Verde	Limpo	Verde	Renovável	Verde	Baixa Intensidade de Carbono
Importação / Autoprodução / Exportação	Exportação; Autoprodução	Importação	Importação; Exportação (tecnologia)	Depende dos Estados-Membros	Exportação	Importação; Exportação (tecnologia)	Autoprodução	Importação para exportação H2 (Hub da UE)	Auto-produção	Autoprodução; exportação	Autoprodução; exportação	Autoprodução; exportação	Autoprodução;
PRINCIPAIS OBJETIVOS / DIRECIONADORES													
Descarbonização	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Diversificar o fornecimento de energia	Baixa	Imediata	Longo prazo	Baixa	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata
Fomentar o crescimento econômico	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Integração das renováveis	Baixa	Baixa	Longo prazo	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
SETORES PRIOTÁRIOS													
Aquecimento	Imediata	Imediata	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata
Indústria													
Ferro e Aço	Longo prazo	Baixa	Baixa	Longo prazo	Imediata	Imediata	Longo prazo	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	ND	Imediata
Matéria-prima química	Imediata	Baixa	ND	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Refinaria	ND	Baixa	ND	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Outros (cimento, etc.)	ND	ND	ND	ND	Imediata	Baixa	Longo prazo	Baixa	ND	Imediata	Baixa	ND	Imediata
Energia													
Geração	Baixa	Imediata	Imediata	Baixa	ND	ND	Baixa	Baixa	ND	Baixa	Baixa	ND	Baixa
Serviços de suporte	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	ND	ND	Longo prazo	Baixa	ND	Baixa	Baixa	ND	Baixa
Transporte													
Veículos de passageiros	Baixa	Imediata	Imediata	Baixa	Baixa	Baixa	Longo prazo	Imediata	Baixa	Baixa	Baixa	Longo prazo	Imediata
Carga média e pesada	Imediata	Longo prazo	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata
Ônibus	Imediata	Longo prazo	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	Baixa	Imediata	Imediata
Ferrovia	Baixa	Baixa	Baixa	Imediata	Imediata	Imediata	Baixa	Imediata	ND	Imediata	Baixa	ND	Longo prazo
Marítimo	Longo prazo	Baixa	Baixa	Longo prazo	Baixa	Longo prazo	Baixa	Baixa	Imediata	Longo prazo	Baixa	Longo prazo	Longo prazo
Aviação	Baixa	Baixa	ND	Longo prazo	Imediata	Longo prazo	ND	Baixa	Baixa	Longo prazo	Baixa	Longo prazo	Longo prazo

Fonte: Conselho Mundial de Energia

³ Metodologia: Estratégias nacionais publicadas até 30 de maio de 2021.

Conteúdo da Estratégia:

● Detalhado ● Mencionado ○ Não disp.

Objetivos e Setores Prioritários:

■ Prioridade Imediata ■ Prioridade de Longo Prazo ■ Prioridade Baixa ■ Não Disponível (ND)

RESPONSÁVEIS

JEAN-MARIE DAUGER
Presidente

KLAUS-DIETER BARBKNECHT
Vice-Presidente – Finanças

MIKE HOWARD
Vice-Presidente – Inovação

LEONHARD BIRNBAUM
Presidente – Comitê de Estudos

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM
Vice-Presidente – África

OLEG BUDARGIN
Vice-Presidente – Congresso, 2022

SHIGERU MURAKI
Vice-Presidente – Ásia Pacífico/Sul da Ásia

CLAUDIA CRONENBOLD
Vice-Presidente – América Latina /Caribe

IBRAHIM AL-MUHANNA
Vice-Presidente – Estados do Golfo/ Oriente Médio

ALEXANDRE PERRA
Vice-Presidente – Europa

JOSÉ ANTONIO VARGAS LLERAS
Presidente – Comitê de Programas

OMAR ZAAFRANI
Presidente – Comitê de Comunicação & Estratégia

ANGELA WILKINSON
Secretária Geral & CEO

PATRONOS DO CONSELHO MUNDIAL DE ENERGIA

California ISO

EDF

ENGIE

Gazprom

Oliver Wyman

PwC

Rosseti

Rosatom

Tokyo Electric Power Co

COMITÊS MEMBROS DO CONSELHO MUNDIAL DE ENERGIA

<u>Alemanha</u>	<u>Etiópia</u>	<u>Panamá</u>
<u>Arábia Saudita</u>	<u>Finlândia</u>	<u>Paquistão</u>
<u>Argélia</u>	<u>França</u>	<u>Paraguai</u>
<u>Armênia</u>	<u>Grécia</u>	<u>Polônia</u>
<u>Áustria</u>	<u>Hong Kong (China SAR)</u>	<u>Portugal</u>
<u>Bahrein</u>	<u>Índia</u>	<u>Quênia</u>
<u>Bélgica</u>	<u>Indonésia</u>	<u>Rep. Dominicana</u>
<u>Bolívia</u>	<u>Irã (Rep. Islâmica)</u>	<u>Romênia</u>
<u>Bósnia & Herzegovina</u>	<u>Irlanda</u>	<u>Rússia (Federação)</u>
<u>Botsuana</u>	<u>Islândia</u>	<u>Senegal</u>
<u>Bulgária</u>	<u>Itália</u>	<u>Sérvia</u>
<u>Camarões</u>	<u>Japão</u>	<u>Síria (Rep. Árábica)</u>
<u>Cazaquistão</u>	<u>Jordânia</u>	<u>Sri Lanka</u>
<u>Chile</u>	<u>Kuwait</u>	<u>Suazilândia</u>
<u>China</u>	<u>Letônia</u>	<u>Suécia</u>
<u>Chipre</u>	<u>Líbano</u>	<u>Suíça</u>
<u>Cingapura</u>	<u>Lituânia</u>	<u>Tailândia</u>
<u>Colômbia</u>	<u>Malta</u>	<u>Trinidad & Tobago</u>
<u>Congo (Rep. Dem.)</u>	<u>Marrocos</u>	<u>Tunísia</u>
<u>Coréia (Rep.)</u>	<u>México</u>	<u>Turquia</u>
<u>Costa do Marfim</u>	<u>Mônaco</u>	<u>Uruguai</u>
<u>Croácia</u>	<u>Mongólia</u>	<u>Vietnã*</u>
<u>Egito (Rep. Árábica)</u>	<u>Namíbia</u>	
<u>Emirados Árabes Unidos</u>	<u>Nepal</u>	
<u>Equador</u>	<u>Níger</u>	
<u>Eslovênia</u>	<u>Nigéria</u>	
<u>Espanha</u>	<u>Noruega</u>	
<u>Estados Unidos da América</u>	<u>Nova Zelândia</u>	
<u>Estônia</u>	<u>Países Baixos</u>	

*Aguardando aprovação de adesão

62–64 Cornhill
London EC3V 3NH
United Kingdom
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org

www.worldenergy.org | [@WECouncil](https://twitter.com/WECouncil)