

# Diplomacia do hidrogênio: propostas para o aprimoramento das vertentes de política externa brasileira para energia

Christian Lyrion de Barros Fontão<sup>1</sup>, Flávio Augusto Lira Nascimento<sup>2</sup> e  
Letícia Britto dos Santos<sup>3</sup>

## Sumário executivo

A emergência climática e a intensificação das disputas por tecnologias de descarbonização têm reposicionado o hidrogênio (H2) como vetor energético estratégico na economia e política internacional. No Brasil, esse movimento tem sido reconhecido pelo avanço institucional do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2), pela construção de um novo marco regulatório (Leis nº 14.948/2024 e nº 14.990/2024) e pelo surgimento de polos regionais de produção. No entanto, apesar desses avanços, a Política Externa Brasileira (PEB) ainda não consolidou o H2 como uma agenda estruturada em sua atuação internacional nas áreas de clima, energia e desenvolvimento.

Este *policy paper* parte do diagnóstico de que o hidrogênio de baixa emissão é um ativo energético estratégico, cuja crescente importância exige o aprimoramento das vertentes da PEB para energia, por meio da especialização da agenda sobre hidrogênio, recentemente incorporada de forma genérica à nova vertente de combustíveis sustentáveis. Embora esta reconheça o papel do H2, sua complexidade técnica, transversalidade e centralidade geopolítica justificam o desenvolvimento de uma agenda diplomática própria e coordenada: a Diplomacia do Hidrogênio.

Essa estratégia permitirá ao Brasil reforçar sua autonomia na transição energética, atrairá investimentos para cadeias industriais verdes e contribuirá para uma cooperação internacional

1. Mestrando em Relações Internacionais pelo Instituto de Relações Internacionais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal do Pampa (2025). Assistente de Pesquisa do Laboratório de Cooperação e Financiamento para o Desenvolvimento (LACID) do BRICS Policy Center. Pesquisador Associado do Centro de Pesquisas em Política e Geopolítica do Hidrogênio (HGPol). Pesquisador Associado do Observatório Latino-Americano da Geopolítica Energética (OLAGE). Membro da Sustainability Transition Research Network (STRN). E-mail: christian-lyrion@hotmail.com

2. Doutor em Relações Internacionais pela Universidade de São Paulo (2015), mestre em Relações Internacionais pelo PPGRI San Tiago Dantas (2008) e bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Estadual Paulista (2005). Realizou Pós-Doutorado no Institute for Advanced Sustainability Studies/Research Institute for Sustainability (Helmholtz Centre Potsdam/Alemanha) entre 2020 e 2021. É professor no curso de graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal do Pampa e no Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Maria. Coordenador do Centro de Pesquisas em Política e Geopolítica do Hidrogênio (HGPol) e do Grupo de Análise de Geopolítica Energética (GAGE). E-mail: flaviolira@unipampa.edu.br

3. Pós-Doutoranda (2025) no Instituto de Estudos Sociais e Políticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IESP - UERJ). Doutora (2018), Mestre (2013) e Bacharel (2011) em Relações Internacionais pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. É professora no curso de graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal do Pampa. Realizou doutorado sanduíche na University of Queensland (2016). É Pesquisadora Voluntária do Centro Soberania e Clima (2025), Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Relações Internacionais e Defesa (G\_DIR) da Unipampa. É Coordenadora do Grupo de Estudos de Meio Ambiente e Relações Internacionais (GEMARI). E-mail: leticiasantos@unipampa.edu.br

mais inclusiva, equitativa e alinhada ao enfrentamento da crise climática e à promoção do desenvolvimento sustentável.

**Recomendações:**

- Especializar a Diplomacia do Hidrogênio nas vertentes de política externa para energia por meio da criação de uma agenda diplomática própria, vinculada à Secretaria de Clima, Energia e Meio Ambiente do Itamaraty.
- Designar um ponto focal para o hidrogênio no Ministério das Relações Exteriores (MRE), com atuação articulada ao PNH2 e integração às demais políticas nacionais de clima, energia, economia, pesquisa, desenvolvimento e inovação.
- Fortalecer a governança interministerial sobre hidrogênio, promovendo sua inclusão estratégica em agendas e grupos de trabalho envolvendo, dentre outros, os Ministérios das Relações Exteriores; Minas e Energia; Meio Ambiente e Mudança do Clima; Ciência, Tecnologia e Inovação; e Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, com ênfase nas interseções com bioenergia, descarbonização, eletrificação, baterias e outras tecnologias emergentes.
- Integrar o hidrogênio aos principais instrumentos de planejamento nacional, tais como: Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs, na sigla em inglês), Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Plano Clima, Política Nacional de Transição Energética, Plano de Transformação Ecológica, entre outros.
- Estabelecer diretrizes para uma Política Externa Subnacional sobre Hidrogênio, promovendo a articulação entre governo federal, estados e municípios para o desenvolvimento de polos regionais (como Pecém, Suape, Porto do Açu e Itaipu), com foco em uma governança multinível, melhores estratégias de atração de investimentos e maior cooperação internacional.
- Enfatizar o hidrogênio como agenda estratégica transversal nas principais instâncias multilaterais de atuação do Brasil, incluindo a COP 30, o BRICS e o G20, consolidando o país como articulador global da transição energética.
- Fortalecer a presença ativa do Brasil em fóruns multilaterais dedicados à governança do hidrogênio, como a *Clean Energy Ministerial Hydrogen Initiative* (CEM H2I) e o *Hydrogen Technology Collaboration Programme* da IEA (TCP/IEA).
- Propor a criação de uma Aliança Global para o Hidrogênio Sustentável, inspirada em iniciativas como a *Global Biofuels Alliance* (GBA) e a *Global Clean Energy Alliance* (GCPA), com o objetivo de estabelecer um arcabouço multilateral para:
  - padronização de critérios internacionais de sustentabilidade e certificação do hidrogênio, considerando diferentes rotas tecnológicas e contextos nacionais;
  - estabelecimento de mecanismos de financiamento climático multilateral com participação de bancos de desenvolvimento e fundos internacionais;

- facilitação da transferência de tecnologia e intercâmbio técnico-científico via cooperação internacional para o desenvolvimento;
- inserção estratégica de países em desenvolvimento nas novas cadeias globais de valor do hidrogênio, promovendo governança climática inclusiva e equitativa.
- Reforçar parcerias bilaterais estratégicas tanto com países do Norte quanto do Sul Global, por meio de acordos voltados à pesquisa, regulação, financiamento climático, cooperação técnica e industrialização verde.
- Ampliar a diplomacia climática e energética Sul-Sul, articulando o hidrogênio às agendas de desenvolvimento sustentável, industrialização e transição energética em países da América Latina, África e Ásia, por meio de cooperação técnica, financiamento conjunto e capacitação.
- Fortalecer a atuação do Brasil nos BRICS+, mobilizando recursos do Novo Banco de Desenvolvimento (NDB, na sigla em inglês) para apoiar projetos estruturantes de hidrogênio sustentável e promover a inclusão de países em desenvolvimento nas novas cadeias globais da transição energética.
- Assegurar a participação de povos tradicionais, comunidades locais, indígenas, quilombolas e governos subnacionais na formulação, implementação e monitoramento de políticas públicas sobre hidrogênio, com mecanismos de consulta livre, prévia e informada.
- Estabelecer critérios de sustentabilidade socioambiental em todos os projetos de hidrogênio, alinhando-os aos princípios de uma Transição Energética Justa, Segura e Sustentável e aos compromissos do Brasil no âmbito da Agenda 2030 e da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês).

**Palavras-chave**

Diplomacia do Hidrogênio; Política Externa Brasileira; Transição Energética; Governança Climática; Geopolítica da Energia.

## 1. Introdução

A intensificação da emergência climática e a reconfiguração das cadeias globais de valor têm, novamente, posicionado a energia como tema central das Relações Internacionais contemporâneas. Esse cenário é impulsionado pela urgência de descarbonizar as economias e substituir os combustíveis fósseis por fontes renováveis e limpas, um desafio que exige a consolidação de uma Transição Energética (TE) que concilie sustentabilidade ambiental, crescimento econômico, segurança energética e redução de desigualdades (EPE, 2023). Nesse contexto, o hidrogênio (H2), especialmente o de baixa emissão<sup>4</sup>, emerge como um vetor geopolítico potencialmente estratégico para viabilizar essa transição.

Globalmente, mais de 60 países já lançaram estratégias nacionais de hidrogênio, impulsionando uma corrida por infraestrutura logística, rotas de exportação, sistemas de certificação e domínio tecnológico. Organismos internacionais como a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), a *Clean Energy Ministerial* (CEM) e a Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA, na sigla em inglês) destacam o papel estratégico do H2 na descarbonização de setores de difícil eletrificação, como siderurgia, aviação, transporte marítimo e indústrias intensivas em carbono (IEA, 2024a).

O Brasil, por sua vez, possui vantagens estruturais e ambientais estratégicas para se destacar neste cenário. Com 89,1% de sua eletricidade oriunda de fontes renováveis no Sistema Interligado Nacional (SIN), o país dispõe de um dos sistemas elétricos mais limpos do mundo, com capacidade de aumentar sua produção de renováveis e exportar o excedente (EPE, 2024a). Domesticamente, o avanço institucional para a criação de uma economia do hidrogênio é expresso pela criação do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2), pela aprovação de um novo marco regulatório (Leis nº 14.948/2024 e nº 14.990/2024), e pelo surgimento de polos regionais de produção com potencial exportador, especialmente no Nordeste, como Pecém e Suape (Agência Senado, 2024a; 2024b; MME, 2021; 2023).

Apesar desses avanços internos, a Política Externa Brasileira (PEB) ainda não consolidou o H2 como uma agenda estruturada em sua atuação internacional nas áreas de clima, energia e desenvolvimento. Diferentemente da bioenergia, que possui uma vertente diplomática sólida desde os anos 2000, o H2 permanece diluído na agenda de combustíveis sustentáveis e carece de institucionalização, coordenação interministerial e promoção estratégica em fóruns como BRICS, G20 e Conferências das Partes da UNFCCC.

Com base no trabalho de Fontão (2024), este policy paper parte do diagnóstico de que o H2 de baixa emissão é um ativo energético estratégico, cuja crescente importância exige o aprimoramento das vertentes de Política Externa do Brasil para energia. Para isso, propõe-se a criação da Diplomacia do Hidrogênio, que pode impulsionar uma Transição Energética que concilie Justiça Climática, Segurança Energética e Desenvolvimento Sustentável não apenas para o Brasil, mas também para outros países.

4. É importante destacar que existem diversas "cores" e formas de produzir hidrogênio, podendo ser extraído de fontes fósseis (H2 preto, marrom ou cinza), de biomassas (H2 musgo), pela eletrólise da água com fontes de energias renováveis (H2 verde), energia nuclear (H2 rosa), ou até extraído do subterrâneo de forma natural (H2 branco), assim como o gás natural. Cada uma dessas rotas tecnológicas possuem diferentes custos associados e intensidades variadas de emissões de carbono no processo. As nomenclaturas de H2 "sustentável", "baixa emissão" ou "de baixo carbono" tendem a considerar um ou mais tipos de produção e intensidade de emissões e, geralmente, são defendidas por determinados grupos de interesses, países e especialistas. Para mais, veja a nota técnica da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2021), ou o trabalho de Corrêa (2025) publicado pelo Soberania e Clima.

**“Diferentemente da bioenergia, que possui uma vertente diplomática sólida desde os anos 2000, o H2 permanece diluído na agenda de combustíveis sustentáveis e carece de institucionalização, coordenação interministerial e promoção estratégica em fóruns como BRICS, G20 e Conferências das Partes da UNFCCC.”**

## 2. A importância do hidrogênio na nova economia e política internacional

O hidrogênio tem uma longa história de descobertas científicas e aplicações, mas seu papel como vetor energético estratégico para a transição energética é uma evolução recente e sua utilização em escala como combustível sustentável enfrenta desafios técnicos e geopolíticos (Serra *et al.*, 2023). A visão de uma "Economia do Hidrogênio" ganhou força nos anos 1970, impulsionada pelos choques do petróleo e pela urgência de diversificar as matrizes energéticas globais. No entanto, apenas no final dos anos 1990 e início dos anos 2000 o H2 retornou ao centro das discussões sobre energias limpas, devido aos avanços tecnológicos nas células a combustível e à crescente preocupação com as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) (Linardi *et al.*, 2022).

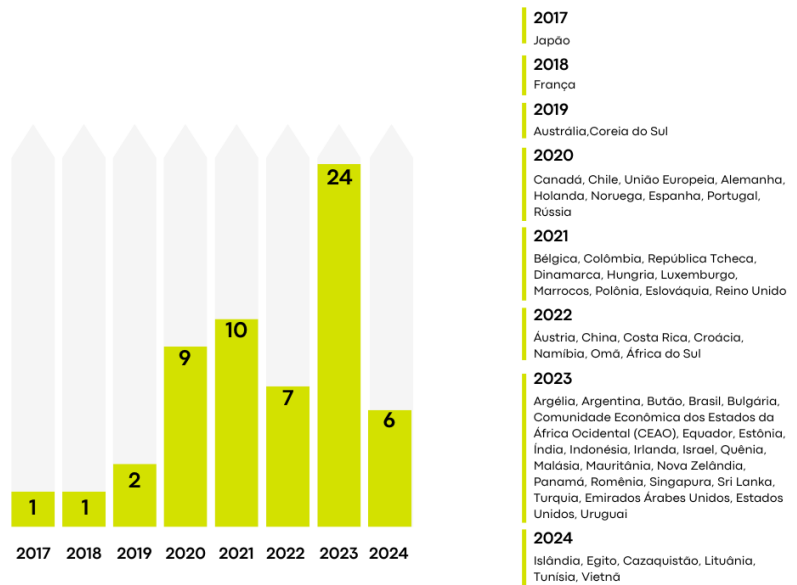
**“Atualmente, o H2 é reconhecido como um ativo energético potencial para a descarbonização de setores de difícil eletrificação, como a siderurgia, aviação, transporte marítimo e indústrias intensivas em carbono.”**

Atualmente, o H2 é reconhecido como um ativo energético potencial para a descarbonização de setores de difícil eletrificação, como a siderurgia, aviação, transporte marítimo e indústrias intensivas em carbono. Organizações internacionais como a IRENA (2022) projetam que o hidrogênio e seus derivados poderão representar até 12% da demanda final de energia global até 2050. Já o *Hydrogen Council* (2017) estima que o H2 poderia atender a cerca de 18% da demanda mundial de energia até 2050, contribuindo para uma redução de seis gigatoneladas de CO2 por ano. Além disso, o mercado de H2, avaliado em US\$ 175 bilhões em 2024, poderá movimentar até US\$ 2,5 trilhões em 2050, impactando significativamente as cadeias globais de valor e a nova geopolítica da energia (IRENA, 2022).

A ascensão do hidrogênio deve ser impulsionada pela convergência de políticas públicas, investimentos privados e mecanismos multilaterais. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2024a), mais de 60 países já lançaram estratégias nacionais de hidrogênio, evidenciando uma corrida global por infraestrutura, rotas de exportação, sistemas de certificação e domínio tecnológico. Aguiar e Cardoso (2024) demonstram como grandes potências como China, Estados Unidos (EUA) e União Europeia (UE) incorporaram tecnologias emergentes para a transição energética, inclusive o H2, e como isso impacta o Brasil. A China incorporou a produção de H2 e outras tecnologias verdes como um pilar em seu 14º Plano Quinquenal (2021-2025), investindo massivamente em eletrolisadores e infraestrutura. A UE, por meio do *RePowerEU* (2022), planeja produzir e importar até 20 milhões de toneladas de H2 renovável até 2030, apoiada pelo *European Hydrogen Bank* e pelo *Net Zero Industry Act*. Os EUA, com o *Inflation Reduction Act* (2022), criaram um ambiente favorável com subsídios de até US\$ 3/kg para o hidrogênio de baixo carbono, visando fortalecer sua cadeia de suprimentos doméstica e sua segurança energética.

Na Tabela 1, encontra-se a evolução dos anúncios de estratégias nacionais de hidrogênio dos países até 2024.

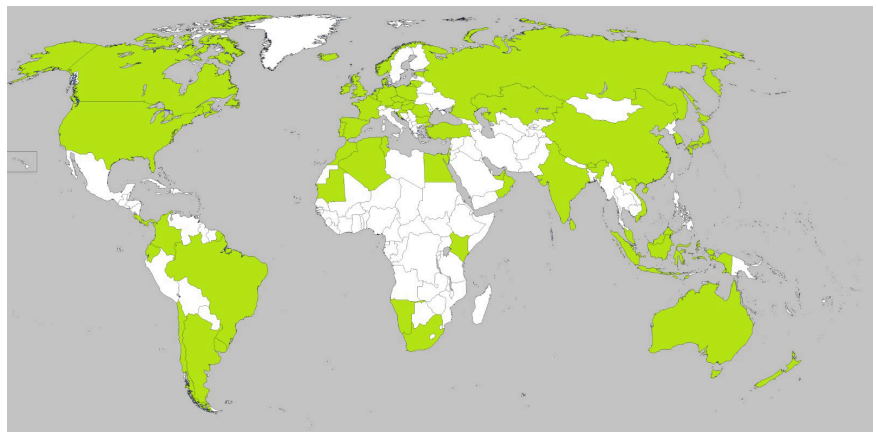
**Na Tabela 1.** Estratégias de hidrogênio por país/bloco e ano do primeiro anúncio



Fonte: Adaptado de IEA (2024a).

Percebe-se, portanto, que boa parte do mundo já é possuidora de documentos balizadores que, ainda que nem sempre definam estritamente qual a preferência de cor de hidrogênio a ser adotada, enquadram, em linhas mais ou menos específicas, as políticas futuras em relação a este setor. Percebe-se um importante crescimento no espaço europeu, América do Norte, Eurásia e Ásia-Pacífico, enquanto África e Oriente Médio seguem, em 2024, sub-representados (Fig. 1).

**Figura 1.** Mapa da abrangência de documentos-base para políticas de hidrogênio nacionais (em 2024)



Fonte: Elaboração própria, com dados de IEA, 2024a.

Percebe-se que, nesse novo contexto, o H2 passou a ser compreendido como um ativo geopolítico. O domínio das tecnologias de produção, transporte, armazenamento e certificação tornou-se um diferencial estratégico. Organismos como o *Hydrogen Council*, a *International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy* (IPHE) e a *Clean Energy Ministerial Hydrogen Initiative* (CEM H2I) promovem o avanço do alinhamento regulatório do H2 globalmente. O relatório *Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor* da IRENA (2022) destaca que o "fator H2" pode redefinir a geopolítica da energia, substituindo a lógica de concentração dos fósseis por uma nova geografia energética descentralizada e ancorada em fontes renováveis. Essa mudança pode gerar uma nova onda de interdependências,

**“Percebe-se que, nesse novo contexto, o H2 passou a ser compreendido como um ativo geopolítico. O domínio das tecnologias de produção, transporte, armazenamento e certificação tornou-se um diferencial estratégico.”**

impulsionando tanto a competição geopolítica quanto uma nova era de cooperação internacional.

Países do Sul Global com abundância de recursos Frenováveis, como Brasil, Chile e Argentina, tendem a se posicionar como polos estratégicos na nova geopolítica do hidrogênio (IEA, 2024a). Na América Latina, a *Plataforma para el desarrollo del hidrógeno verde en Latinoamérica y el Caribe* (H2LAC) — com apoio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ, na sigla em alemão), da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e do Banco Mundial — tem desempenhado papel central ao fomentar políticas públicas, capacitação técnica e cooperação internacional voltadas ao desenvolvimento da cadeia de H2 na região (H2LAC, 2024).

**“No caso brasileiro, já foram identificados 51 projetos de hidrogênio, sendo 13 em operação em 2025, o que evidencia o potencial do país para integrar a emergente economia do H2 e fortalecer sua soberania energética e inserção internacional.”**

No caso brasileiro, já foram identificados 51 projetos de hidrogênio, sendo 13 em operação em 2025, o que evidencia o potencial do país para integrar a emergente economia do H2 e fortalecer sua soberania energética e inserção internacional (H2LAC, 2025). A formação de polos regionais tem sido estratégica nesse processo, com destaque para os complexos logístico-industriais dos portos de Pecém (CE), Suape (PE), Açu (RJ), além do Parque Tecnológico Itaipu (PR), este último atuando desde 2011 como centro de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao H2 (PTI, 2021).

A transição para a economia do hidrogênio enfrenta desafios técnicos, econômicos e regulatórios. A produção de hidrogênio verde via eletrólise com fontes renováveis ainda apresenta custos elevados — entre 4 e 7 dólares por quilograma — frente ao hidrogênio cinza, que custa menos de US\$ 2/kg (Serra *et al.*, 2023; Fernandes *et al.*, 2024). O armazenamento e transporte também são complexos, exigindo tecnologias como compressão, liquefação ou portadores químicos, como a amônia (Serra *et al.*, 2023). Além disso, a ausência de critérios internacionais unificados de certificação, como mostram os diferentes limites de emissões aceitos — 7 kgCO<sub>2</sub>eq/kgH<sub>2</sub> no Brasil, 4,4 kgCO<sub>2</sub>eq/kgH<sub>2</sub> na UE e 2,8 kgCO<sub>2</sub>eq/kgH<sub>2</sub> na Alemanha —, gera incertezas para a inserção do H2 brasileiro em mercados externos.

Essa falta de padronização pode limitar o acesso a mercados regulados, embora abra oportunidades em países do Sul Global com requisitos menos rígidos. Apesar desses desafios, a transição global para uma economia de baixo carbono também a partir do hidrogênio está acontecendo e a construção de uma diplomacia do hidrogênio, coordenada com uma política nacional robusta, é condição necessária para que países em desenvolvimento, como o Brasil, atuem como lideranças na economia verde e não como fornecedores periféricos de recursos.

---

### 3. O hidrogênio na política interna e externa brasileira: avanços e lacunas

**“Apesar dos avanços significativos no plano doméstico, a política externa brasileira ainda enfrenta desafios para consolidar o H2 como uma agenda estruturada e autônoma em sua atuação internacional.”**

A trajetória do Brasil na agenda do H2 reflete uma busca gradual por desenvolvimento tecnológico e autonomia, que ganhou maior impulso a partir da década de 2020, estimulada pelo contexto internacional da transição energética e pela crescente maturidade das agendas de inovação, sustentabilidade e reindustrialização verde no país. Apesar dos avanços significativos no plano doméstico, a política externa brasileira ainda enfrenta desafios para consolidar o H2 como uma agenda estruturada e autônoma em sua atuação internacional (Fontão, 2024).

O interesse do Brasil no setor de H2 remonta a 1995, com as primeiras discussões no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Marcos iniciais incluem a implementação do Centro Nacional de Referência em Energia do Hidrogênio (CENEH) em 1998 e a criação do Programa Brasileiro de Células a Combustível (ProCaC) em 2002, ampliado para Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Economia do Hidrogênio (ProH2) em 2005. Neste mesmo ano, o Ministério de Minas e Energia (MME) estabeleceu o "Roteiro para Estruturação da

Economia do Hidrogênio no Brasil", que analisava a cadeia produtiva do H2 e suas vantagens competitivas. No entanto, a descoberta de petróleo na camada do pré-sal em 2006 levou a uma desaceleração nos investimentos em H2, desviando as prioridades do setor energético nacional (MME, 2021a; Chantre *et al.*, 2022b; Oliveira, 2022).

Apesar dessa perda de prioridade, o campo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) registrou avanços: entre 2013 e 2018, 91 projetos foram identificados, totalizando R\$ 34 milhões em financiamento. Projetos inovadores, como o da Companhia Energética de São Paulo (CESP) para produção de H2 verde utilizando excedentes de energia solar e hidrelétrica (iniciado em 2017) e a planta de H2 verde da Furnas Centrais Elétricas em Goiás (inaugurada em 2021), demonstraram o potencial de sinergia entre o H2 e energias renováveis. No setor de transportes, o projeto "Ônibus Brasileiro a Hidrogênio" posicionou o Brasil como o primeiro país latino-americano a operar veículos movidos a H2. A retomada do tema ganhou força com a criação da Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2) em 2017, buscando coordenar ações entre órgãos governamentais (MME, 2021a). Em 2020, o Plano Nacional de Energia 2050 (PNE) identificou o H2 como uma das principais tecnologias disruptivas para a matriz energética brasileira a longo prazo, enfatizando a necessidade de normatização (EPE, 2020).

Em 2021, o Brasil reforçou sua estratégia com a Resolução CNPE nº 2/2021, priorizando recursos para P&D em H2, e com a Resolução CNPE nº 6/2021, que determinou a formulação das diretrizes para o Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2). O PNH2 foi oficialmente estabelecido pela Resolução CNPE nº 6/2022, estruturado em seis eixos temáticos: fortalecimento das bases tecnológicas; capacitação de recursos humanos; planejamento energético; arcabouço regulatório; crescimento do mercado e competitividade; e cooperação internacional (Oliveira, 2022; Chantre *et al.*, 2023b; MME, 2021a). O Plano de Trabalho Trienal (PTT) 2023-2025 do PNH2 definiu prioridades claras - marco legal, investimentos em P&D e acesso a financiamento - e estabeleceu metas ambiciosas: disseminar plantas piloto de H2 de baixo carbono em todas as regiões do país até 2025, consolidar o Brasil como o país com o menor custo de produção de H2 de baixa emissão do mundo até 2030, e consolidar polos de H2 de baixa emissão para exportação até 2035 (MME, 2023).

No âmbito regulatório, um marco significativo foi a sanção da Lei nº 14.948/2024, que criou a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e o Sistema Brasileiro de Certificação do Hidrogênio, definindo um teto de 7 kgCO<sub>2</sub>eq/kgH<sub>2</sub> para o hidrogênio de baixa emissão. A Lei nº 14.990/2024 complementa essa estrutura, regulamentando o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC) e estabelecendo um crédito fiscal total de R\$ 18,3 bilhões entre 2028 e 2032 para projetos de H2 de baixa emissão (Agência Senado, 2024a; 2024b). Apesar desses avanços, como mencionado anteriormente, o limite provisório de 7 kgCO<sub>2</sub>eq/kgH<sub>2</sub> do Brasil é significativamente superior aos padrões da UE e da Alemanha, o que pode limitar o acesso do H2 brasileiro a mercados regulados mais rígidos.

**“(...) a atuação do Brasil em fóruns e parcerias bi e multilaterais já demonstra um interesse ativo em promover o H2 e evidenciam uma “protodiplomacia” do Hidrogênio desde 2003.”**

No âmbito externo, a PEB carece de uma agenda H2 estruturada e especializada. No entanto, a atuação do Brasil em fóruns e parcerias bi e multilaterais já demonstra um interesse ativo em promover o H2 e evidenciam uma “protodiplomacia” do Hidrogênio desde 2003. Por exemplo, o Brasil é membro fundador da IPHE e do *Carbon Sequestration Leadership Forum* (CSLF), criados em 2003 (Chantre *et al.*, 2023b). Recentemente, o país ampliou sua participação em iniciativas como a CEM H2I, lançada em 2019. Além disso, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) aderiu ao Programa de Colaboração Tecnológica em Hidrogênio (*Hydrogen TCP*, na sigla em inglês) da IEA em 2024, fortalecendo o acesso brasileiro a inovações e a discussões internacionais sobre H2 (IEA, 2024b; EPE, 2024b).

No âmbito bilateral, o Brasil tem se posicionado ativamente no fortalecimento de parcerias estratégicas, como, por exemplo, a Parceria Energética Brasil-Alemanha firmada em 2009, com foco na descarbonização e em H2 verde a partir do projeto H2Brasil; a Cooperação com

6. Em tradução livre ao português: “Nós mesmos, como pessoas, progredimos quando podemos viver em nossa ilha da maneira que sonhamos e queremos. Eles dizem que falam sobre projetos, mas nem sequer se reúnem com as pessoas que vivem aqui na ilha para nos perguntar como eles trarão benefícios... ou trarão destruição em vez de benefícios?”

os EUA, por meio do *U.S.-Brazil Energy Forum* (USBEP) e do *U.S.-Brazil Clean Energy Industry Dialogue* (CEID); o Hub de Hidrogênio Brasil-Reino Unido, estabelecido em 2023 na COP28 visando desenvolver H2 de baixa emissão com financiamento de R\$ 6 bilhões por meio do *Climate Investment Funds* (CIF); e a Cooperação Brasil-Índia em Energias Renováveis, que contempla P&D de H2, e integra-se a iniciativas maiores no âmbito dos BRICS.

O protagonismo do Brasil em instâncias multilaterais também é evidente. Em 2021, o país co-liderou o Diálogo de Alto Nível das Nações Unidas sobre Energia, apresentando o Pacto Energético sobre Hidrogênio e o Pacto Energético sobre Biocombustíveis, alinhados com o ODS 7 “Energia Limpa e Acessível” (MME, 2021b). Em 2024, o país exerceu a presidência do G20 sob o lema “Construindo um mundo justo e um planeta sustentável” e, em paralelo ao G20, na reunião da CEM15 e MI-9 em Foz do Iguaçu, o Brasil liderou a aprovação de uma declaração inédita de compromissos para uma Transição Energética Justa e para o desenvolvimento de combustíveis do futuro como o H2, com a projeção de R\$ 20 bilhões em investimentos (G20 Brasil, 2024; MME, 2024a; 2024b).

Já em 2025, o Brasil assumiu a presidência dos BRICS, com o tema “Fortalecendo a Cooperação do Sul Global para uma Governança mais Inclusiva e Sustentável” e sediará a COP30 em Belém (BRICS BR, 2025; Brasil, 2023). Tais oportunidades se mostram como importantes aberturas para o avanço da pauta de hidrogênio em um âmbito no qual o protagonismo brasileiro é componente essencial de tais fóruns. A presidência brasileira do BRICS e a condução da COP30 em Belém criam uma janela rara de influência política, técnica e financeira para acelerar uma agenda de hidrogênio verde no Brasil. Três potenciais alavancas-chave podem ser observadas: 1) articulação de finanças climáticas e instrumentos multilaterais (NDB, MDBs, fundos VECF); 2) agenda energética do BRICS (Roteiro 2025–2030, Plataforma de Pesquisa e relatórios sobre combustíveis sustentáveis); 3) legitimidade e mobilização política global da COP30. Com coordenação, essas alavancas podem traduzir compromissos em apoio financeiro, cooperação tecnológica, normas e projetos-piloto estratégicos para hidrogênio no âmbito nacional, regional e global (MRE, 2025; BRICS Brasil, 2025).

**“(...) Percebe-se que não apenas as agendas de transição energética e desenvolvimento sustentável avançaram nos últimos anos, mas que o elemento “hidrogênio” é parte integrante e de grande relevância para o posicionamento internacional do Brasil.”**

Percebe-se que não apenas as agendas de transição energética e desenvolvimento sustentável avançaram nos últimos anos, mas que o elemento “hidrogênio” é parte integrante e de grande relevância para o posicionamento internacional do Brasil. Podemos observar isso nos discursos de abertura da Assembleia Geral da ONU em 2023 e 2024, quando o presidente Lula reforçou explicitamente o papel do país na produção de H2 e de bioenergia para a transição energética global (MRE, 2023; 2024).

#### **4. Considerações finais: a diplomacia do hidrogênio como nova vertente de política externa brasileira para energia**

O Brasil reúne condições excepcionais para se destacar no processo de transição energética global, combinando uma matriz elétrica majoritariamente renovável, abundância de recursos naturais, capacidade institucional acumulada e histórico de protagonismo em negociações internacionais. É possível afirmar que os avanços recentes no plano doméstico demonstram um esforço concreto para consolidar a economia do hidrogênio no Brasil. No entanto, para consolidar seu posicionamento e seu prestígio internacional, será fundamental ao país superar a fragmentação da agenda externa, fortalecer a coordenação interministerial e estabelecer uma Diplomacia do Hidrogênio robusta e especializada.

Nesse contexto, a proposta de institucionalizar a Diplomacia do Hidrogênio como uma nova vertente de PEB para energia não é apenas oportuna, mas estratégica e necessária. Trata-se de reconhecer que o H2 não é uma agenda meramente técnica ou setorial, mas sim um ativo central da nova economia internacional, situado no cruzamento entre transição energética, desenvolvimento sustentável e rearranjos geopolíticos.

**“Trata-se de reconhecer que o H2 não é uma agenda meramente técnica ou setorial, mas sim um ativo central da nova economia internacional, situado no cruzamento entre transição energética, desenvolvimento sustentável e rearranjos geopolíticos.”**

Para que a Diplomacia do Hidrogênio seja eficaz, é imperativa sua institucionalização no Itamaraty, com a designação de um ponto focal dedicado ao tema na Secretaria de Clima, Energia e Meio Ambiente. Este ponto focal deverá atuar de forma articulada com o PNH2 e promover a integração com outras políticas nacionais de clima, energia, economia, pesquisa, desenvolvimento e inovação, envolvendo todos os demais ministérios. A integração dessa pauta aos principais instrumentos de planejamento nacional, como a PNMC, o Plano Clima e o Plano de Transformação Ecológica, é crucial.

A Diplomacia do Hidrogênio deve também fortalecer a presença estratégica do Brasil em instâncias multilaterais. A proposta de criação de uma Aliança Global para o Hidrogênio Sustentável, inspirada em iniciativas como a *Global Biofuels Alliance*, poderia desempenhar um papel fundamental na padronização internacional, na facilitação do financiamento climático e na promoção da transferência de tecnologia e do intercâmbio técnico-científico. O legado da presidência brasileira do G20 em 2024, da presidência dos BRICS em 2025, e a realização da COP30 em Belém em 2025 representam oportunidades estratégicas importantes para consolidar a posição brasileira como articulador global da transição energética e da governança climática focada em justiça socioambiental e inovação. Nessas instâncias, o Brasil já demonstrou capacidade de liderança, como evidenciado pelo consenso alcançado na declaração conjunta do Grupo de Trabalho de Transições Energéticas do G20 sobre Transição Energética Justa e combustíveis do futuro.

A garantia de financiamento à inovação é vital para a consolidação da cadeia de H2, exigindo a ampliação e mobilização de recursos nacionais e multilaterais, podendo incluir o NDB dos BRICS como importante ator de financiamento para o Brasil e outros países do Sul Global. Tais investimentos devem ser direcionados a setores de difícil descarbonização e a projetos integrados a energias renováveis, conectando diplomacia climática, neo-industrialização verde e desenvolvimento local.

A Diplomacia do Hidrogênio deve, fundamentalmente, incorporar a justiça climática como princípio orientador, o que implica garantir a participação ativa de comunidades locais e povos tradicionais nos processos de decisão e implementação de polos produtivos. Além disso, a diplomacia subnacional, exemplificada pelos acordos e memorandos de entendimento para o desenvolvimento de polos de H2 no Ceará, Pernambuco e Rio de Janeiro, deve ser integrada à estratégia nacional por meio de uma governança multinível que potencialize a cooperação internacional no setor de hidrogênio.

**“(...) a Diplomacia do Hidrogênio não deve ser compreendida como uma pauta isolada, mas como parte de uma estratégia mais ampla de posicionamento internacional do Brasil.”**

Diante disso, a Diplomacia do Hidrogênio não deve ser compreendida como uma pauta isolada, mas como parte de uma estratégia mais ampla de posicionamento internacional do Brasil. Ao articular inovação tecnológica, justiça socioambiental e ambição geopolítica, o Brasil pode não apenas exercer liderança em um dos temas mais críticos do século XXI, mas também contribuir decisivamente para a construção de uma ordem internacional mais equitativa, resiliente e sustentável. A realização da COP30 em Belém abre uma janela de oportunidade concreta para consolidar sua liderança, tornando-se referência na formulação de uma nova forma de governança internacional pautada em uma cooperação equitativa para um desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Trata-se, em última instância, de inscrever o Brasil no centro do futuro energético e climático global — não como periferia fornecedora de recursos, mas como ator estratégico ativo na transição. ■

## Referências

1. Agência Senado (2024a) 'Marco legal do hidrogênio de baixo carbono é sancionado', Agência Senado, 05 agosto. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/08/05/marco-legal-do-hidrogenio-de-baixo-carbono-e-sancionado> (Acesso: 11 nov. 2024).
2. Agência Senado (2024b) 'Uso do hidrogênio de baixa emissão de carbono agora é lei', Agência Senado, 30 setembro. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/09/30/uso-do-hidrogenio-de-baixa-emissao-de-carbono-agora-e-lei> (Acesso: 11 nov. 2024).
3. Aguiar, A. B. S. e Cardoso, J. V. M. (2024). Impactos das políticas internacionais para a transição energética no Brasil. In: Guitarrari, L. G. (coord.). Geopolítica da energia de baixo carbono e seus impactos para a transição energética no Brasil. Rio de Janeiro: FGV Energia, p. 31-50. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/publicacao/caderno-fgv-energia-de-geopolitica-da-energia-de-baixo-carbono-e-seus-impactos-para> (Acesso: 11 nov. 2024).
4. Brasil (2023) 'ONU confirma Belém (PA) como sede da COP-30', Planalto, 26 maio. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/05/onu-confirma-belem-pa-como-sede-da-cop-30-conferencia-para-o-clima> (Acesso: 11 nov. 2024).
5. BRICS Brasil. (2025). Compromisso por uma transição energética justa e financiamento viável marca Comunicado Conjunto de Energia do BRICS. BRICS Brasil. Disponível em: <https://brics.br/pt-br/noticias/compromisso-por-uma-transicao-energetica-justa-e-financiarmente-viavel-marca-comunicado-conjunto-de-energia-do-brics> (Acesso: 19 set. 2025).
6. Corrêa, F. G. (2025) Descarbonização e Sustentabilidade no Setor de Defesa: eficiência energética e novas capacidades de defesa. Brasília: Centro Soberania e Clima. Disponível em: <https://soberaniaclima.org.br/areas-de-atuacao/soberania/descarbonizacao-e-sustentabilidade-no-setor-de-defesa-eficiencia-energetica-e-novas-capacidades-de-defesa> (Acesso: 20 julho 2025).
7. EPE (2020) Plano Nacional de Energia 2050. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf> (Acesso: 11 nov. 2024).
8. EPE (2021) Nota Técnica - Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidrogenio\\_23Fev2021NT%20\(2\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidrogenio_23Fev2021NT%20(2).pdf) (Acesso: 19 set. 2025).
9. EPE (2023) Mudanças climáticas e transição energética. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/clima-e-energia> (Acesso: 11 nov. 2024).
10. EPE (2024a) Balanço Energético Nacional 2024. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-723/BEN2024.pdf> (Acesso: 11 nov. 2024).
11. EPE (2024b) EPE adere ao Programa de Colaboração Tecnológica em Hidrogênio da Agência Internacional de Energia. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-adere-ao-programa-de>

[colaboracao-tecnologica-em-hidrogenio-da-agencia-internacional-de-energia](#) (Acesso: 11 nov. 2024).

12. Fernandes, G. *et al.* (2024) 'Panorama internacional dos desafios do hidrogênio verde', FGV Energia. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/panorama-internacional-desafios-hidrogenio-verde> (Acesso: 11 nov. 2024).

13. Fontão, C. L. B. (2024) O hidrogênio como elemento estratégico para a transição energética justa na política externa brasileira (2003–2024). 136p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais). Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/handle/riiu/9934>

14. G20 Brasil (2024) '2024 Brazil'. Disponível em: <https://www.g20.rio/> (Acesso: 11 nov. 2024)

15. H2LAC (2024) Quiénes somos. Disponível em <https://h2lac.org/quienes-somos/> (Acesso: 11 nov. 2024).

16. H2LAC (2025) Mapas. Disponível em <https://h2lac.org/mapas> (Acesso: 19 set. 2025).

17. IEA (2024a) Global Hydrogen Review 2024. Paris: International Energy Agency. Disponível em: IEA (2024a) Global Hydrogen Review 2024. Paris: International Energy Agency. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/89c1e382-dc59-46ca-aa47-9f7d41531ab5/GlobalHydrogenReview2024.pdf> (Acesso: 11 nov. 2024).

18. IEA (2024b) CEM Hydrogen Initiative. Paris: International Energy Agency. Disponível em: <https://www.iea.org/programmes/cem-hydrogen-initiative> (Acesso: 11 nov. 2024).

19. IRENA (2022) Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen> (Acesso: 11 nov. 2024).

20. Linardi, M. *et al.* (2022) O IPEN e a economia do hidrogênio. São Paulo: Editora SENAI-SP.

21. MME (2021a) Programa Nacional do Hidrogênio: Proposta de Diretrizes. Brasília: Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-apresenta-ao-cnpe-proposta-de-diretrizes-para-o-programa-nacional-do-hidrogenio-pnh2/HidrognioRelatriodiretrizes.pdf> (Acesso: 11 nov. 2024).

22. MME (2021b) Brasil apresenta pactos energéticos em biocombustíveis e hidrogênio no Diálogo em Alto Nível da ONU sobre Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-apresenta-pactos-energeticos-em-biocombustiveis-e-hidrogenio-no-dialogo-de-alto-nivel-da-onu-sobre-energia> (Acesso: 19 set. 2025).

23. MME (2023) Plano de Trabalho Trienal 2023–2025 do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2). Brasília: Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-nacional-do-hidrogenio-1/planodetrabalhotrienalpnh2.pdf> (Acesso: 11 nov. 2024).

24. MME (2024a) 'Brasil constrói consenso no G20 de energia e garante esforços para triplicar fontes renováveis', Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-construi-consenso-no-g20-de-energia-e-garante-esforcos-para-triplicar-fontes-renovaveis> (Acesso: 11 nov. 2024).

25. MME (2024b) 'Alexandre Silveira garante declaração conjunta inédita de países pela transição energética', Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/>

[mre/pt-br/assuntos/noticias/alexandre-silveira-garante-declaracao-conjunta-inedita-de-paises-pela-transicao-energetica](https://www.mre.gov.br/assuntos/noticias/alexandre-silveira-garante-declaracao-conjunta-inedita-de-paises-pela-transicao-energetica) (Acesso: 11 nov. 2024).

26. MRE (2023) 'Discurso do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva na abertura do Debate Geral da 78ª Sessão da Assembleia Geral da ONU - Nova York', Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/discursos-artigos-e-entrevistas/presidente-da-republica/presidente-da-republica-federativa-do-brasil-discursos/discurso-do-presidente-luiz-inacio-lula-da-silva-na-abertura-do-debate-geral-da-78a-sessao-da-assembleia-geral-da-onu-nova-york-19-9-2023> (Acesso: 11 nov. 2024).

27. MRE (2024) 'Discurso do presidente Lula na abertura da 79ª Assembleia Geral da ONU, em Nova York', Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/discursos-artigos-e-entrevistas/presidente-da-republica/presidente-da-republica-federativa-do-brasil-discursos/discurso-do-presidente-lula-na-abertura-da-79a-assembleia-geral-da-onu-em-nova-york> (Acesso: 11 nov. 2024).

28. MRE (2025). Declaração-Marco dos líderes do BRICS sobre Finanças Climáticas. gov. br. [https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-marco-dos-lideres-do-brics-sobre-financas-climaticas](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-marco-dos-lideres-do-brics-sobre-financas-climaticas) (Acesso: 19 set. 2025)''

29. Oliveira, R. C. de (2022) Panorama do hidrogênio no Brasil. Texto para Discussão n° 2787. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/039c1b10-67d8-4386-bac9-8aca14f2be3f/content> (Acesso: 17 set. 2025)

30. PTI – Parque Tecnológico Itaipu (2021) 'O que tem sido trabalhado na temática do hidrogênio no Parque Tecnológico Itaipu?'. Disponível em: <https://www.itaipuparquetec.org.br/o-que-tem-sido-trabalhado-na-tematica-do-hidrogenio-no-parque-tecnologico-itaipu/> (Acesso: 11 nov. 2024).

31. Serra, E. T. et al. (2023) 'Rotas tecnológicas: considerações técnicas, econômicas e ambientais', in Castro, N. et al. (eds.) A Economia do Hidrogênio: transição, descarbonização e oportunidades para o Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, pp. 85–106. Disponível em: [https://gesel.ie.ufrj.br/wp-content/uploads/2023/04/livro\\_economia\\_do\\_h2.pdf](https://gesel.ie.ufrj.br/wp-content/uploads/2023/04/livro_economia_do_h2.pdf)