

## **Análise do Plano de Trabalho Trienal do Programa Nacional do Hidrogênio**

Nivalde de Castro<sup>1</sup>  
Luiza Masseno Leal<sup>2</sup>  
Vinícius José da Costa<sup>3</sup>

O hidrogênio renovável, com destaque para o H<sub>2</sub> verde, constitui um pilar fundamental, vinculado a dois drivers, que constituem as duas faces do processo de transição energética. O primeiro é a descarbonização das atividades econômicas emissoras de gases do efeito estufa (GEE) e o segundo é a redução da dependência energética de combustíveis fósseis, ou seja, busca da segurança energética.

Neste contexto, o consumo crescente de H<sub>2</sub>V e de seus derivados verdes, como amônia, metanol, etc, irá impactar amplos e diferentes setores, como transporte, indústria e padrões de consumo, além de abrir uma grande fronteira para novos investimentos na ampliação da capacidade instalada de geração e transmissão de energia elétrica.

Frente às oportunidades, desafios e potencialidades impostas e abertas pela transição energética, o hidrogênio assumiu posição de destaque na pauta das políticas energéticas de diversos países ao redor do mundo. No entanto, cada país busca definir uma estratégia nacional e política aderente à sua realidade energética, a seus interesses e a suas vantagens competitivas.

No Brasil, o CNPE através da resolução nº 6/2022 instituiu o Programa Nacional de Hidrogênio (PNH<sub>2</sub>), com o objetivo de orientar e estimular o desenvolvimento da economia do hidrogênio. É grande a importância do desenvolvimento do PNH<sub>2</sub>, tendo em vista a necessidade de uma visão que oriente diferentes tipos de decisões de longo prazo, que possam contribuir para a redução da percepção de riscos em novos investimentos e de colaborar na fixação de parâmetros para formulação de políticas públicas.

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Coordenador do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL).

<sup>2</sup> Pesquisadora Plena do GESEL.

<sup>3</sup> Pesquisador Júnior do GESEL.

Em agosto de 2023, o MME divulgou o [Plano de Trabalho Trienal \(2023-2025\)](#) do PNH2. As atividades e ações descritas no Plano têm o objetivo de orientar o desenvolvimento da economia do hidrogênio em escala nacional para os próximos anos e visa contribuir para a delimitação de uma rota para o desenvolvimento sustentável, assentada na competitividade desta nova indústria que irá aumentar a participação do hidrogênio na matriz energética brasileira.

Em seu texto, o Plano Trienal estabelece, de forma clara, que o PNH2 e os esforços brasileiros serão focados em “hidrogênio de baixa emissão”, como o hidrogênio produzido com base em uma variedade de processos, tecnologias e fontes de energia com baixa emissão de GEE ao longo de seu ciclo de vida, ou com a adoção de tecnologias de remoção de carbono (CCS), inclusive carbono negativas (hidrogênio renovável de origem biológica com CCS). Esta premissa de dar uma prioridade mais abrangente do que somente o hidrogênio verde, deve-se a grande diversidade da matriz energética e do potencial de petróleo e gás natural.

Nesta direção, o Plano prevê que o detalhamento dos percentuais mínimos de redução de emissões com relação ao hidrogênio cinza será definido em regulamento próprio, visando a diminuição progressiva da intensidade das emissões. A proposta inicial seria uma redução nas emissões não inferior a 50% do hidrogênio cinza com ao menos dois escopos 1<sup>4</sup> e 2<sup>5</sup> do *GHG Protocol*. Posteriormente, o Plano considera reduções de 60% e 70%, com a fronteira do sistema nos escopos 1, 2 e 3<sup>6</sup> do *GHG Protocol*.

No Plano, ressaltam-se oportunidades para a descarbonização de alguns segmentos industriais, como metalurgia e cimentos, responsáveis por 52% das emissões de GEE no setor industrial brasileiro. No âmbito das refinarias, indica-se que das 19 refinarias existentes atualmente, 11 possuem unidades de geração de hidrogênio cinza, sendo que todas estão operando abaixo de sua capacidade máxima, o que abre oportunidades para a geração de hidrogênio de baixa emissão. O uso dos derivados do hidrogênio, incluindo amônia, metanol e outros hidrocarbonetos líquidos sintéticos, também é fortemente destacado no Plano como carreadores do hidrogênio de baixo carbono e uma alternativa para aplicação em setores de aviação, navegação e fertilizantes.

Destaca-se que o Plano Trienal do PNH2 reúne representantes do poder público, da Academia e de setores privados e está estruturado em ações em torno de seis aspectos principais, listados abaixo:

- i. Fortalecimento das Bases Tecnológicas;

---

<sup>4</sup> O escopo 1 do *GHG Protocol* consiste em própria planta produtora de hidrogênio.

<sup>5</sup> O escopo 2 do *GHG Protocol* consiste em eletricidade e combustíveis adquiridos pela planta produtora de hidrogênio.

<sup>6</sup> O escopo 3 do *GHG Protocol* consiste em emissões nos transportes, na distribuição e na estocagem embutidas nos equipamentos, instalações e outros insumos.

- ii. Capacitação de Recursos Humanos;
- iii. Planejamento Energético;
- iv. Arcabouço Legal e Regulatório-Normativo;
- v. Neointustrialização, Mercado e Competitividade; e
- vi. Cooperação Internacional.

As ações incluem aspectos como atores envolvidos, responsáveis, prazo, entregável / resultado e indicador. As prioridades estabelecidas para o período 2023-2025, seguindo contribuições recebidas no âmbito de Consulta Pública específica do MME, abrangem a definição do marco legal-regulatório nacional, a intensificação dos investimentos em PD&I, com foco na redução de custos e ampliação do acesso ao financiamento.

Atualmente, no Brasil, o grau de maturidade pode ser classificado em Planta Piloto/P&D ou acordos de Memorando de Entendimento (MoU, na sigla em inglês). Assim, foram estabelecidos, no âmbito do Plano Trienal, três marcos temporais até 2035 para o desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no país:

- i. Até 2025, disseminar plantas piloto de hidrogênio de baixo carbono em todas as regiões;
- ii. Até 2030, consolidar o Brasil como um dos países mais competitivos como produtor de hidrogênio de baixo carbono; e
- iii. Até 2035, consolidar os *hubs* de produção de hidrogênio de baixo carbono no país.

A título de conclusão, o Brasil gradativamente vai se comprometendo com uma agenda em prol do desenvolvimento da economia do hidrogênio de baixa emissão como uma estratégia fundamental para atingir três objetivos: (i) perseguir as metas de redução de emissões de carbono; (ii) contribuir para a transição energética global; e (iii) ser um vetor para a reindustrialização. Neste sentido, o Plano Trienal, no âmbito do PNH2, estabelece diretrizes e ações para o desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio, expressando o compromisso do país em desempenhar um papel significativo na descarbonização de setores-chave da economia.