

As cores do hidrogênio⁽¹⁾

Geoberto Espírito Santo⁽²⁾

O hidrogênio verde, produzido com eólicas e solares para os setores de transporte e indústria, parece ser a nova fronteira para o combate ao aquecimento global. O hidrogênio é o elemento químico mais abundante no planeta, mas está sempre combinado com outros elementos, como é o caso da água (H₂O). Para ser visto como fonte de energia, precisa ser separado (hidrogênio + outras moléculas). O hidrogênio (H₂) é um gás que já é bastante utilizado como combustível em processos industriais, que é obtido quebrando-se a molécula de água via eletricidade ou a formação de gás metano. Hoje, cerca de 75% do hidrogênio produzido no mundo tem como fonte o gás natural, que é o hidrogênio cinza.

A depender da fonte de energia que é utilizada, o processo de produção pode ser conhecido por diferentes cores: cinza (gás natural ou metano), azul (reforma de gás natural, com captura de carbono), turquesa (pirólise de metano), laranja (resíduos de biomassa, biocombustível, biogás, biometano), marrom e preto (gaseificação do linhito e do carvão), musgo (biomassa e biocombustíveis, com reformas catalíticas), rosa (eletrólise da água, mas com energia nuclear), branco (hidrogênio geológico natural, da própria natureza) e verde (eletrólise da água utilizando energia renovável).

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, sigla em inglês), a utilização de cores como referência a diferentes rotas de produção pode atrapalhar o entendimento sobre os seus níveis de emissões potenciais. Por outro lado, também não devem ser utilizados termos com “sustentável” ou “de baixo carbono” ou mesmo “limpo” porque em políticas públicas pode se tornar uma barreira para o seu desenvolvimento, vindo a privilegiar uma rota em detrimento de outra. Se o objetivo é zerar ou ter baixíssimas emissões, isso pode ser feito não apenas com eólicas e solares, mas com biomassa, etanol, nuclear, resíduos e até fósseis com captura de carbono.

Há projetos de produção de hidrogênio em todo o mundo, mas poucos em fase avançada. Segundo relatório do Hydrogen Council, no início deste ano foram anunciadas 1.046 propostas, mas apenas 29 estão na fase do comprometimento do capital. Para o desenvolvimento de todos esses projetos, seriam necessários US\$ 320 bilhões até 2030, mas, se o objetivo é zerar as emissões globais de carbono até 2050, defendido pela Organização das Nações Unidas, esses investimentos teriam mais que duplicar. Os países que mais apresentaram investimentos estão na Europa (117 propostas), América Latina (48) e América do Norte (46).

O maior desafio é a redução do custo médio atual de US\$ 1,4/kg. O custo da energia representa mais de 50% na produção e, se formos considerar a rota verde, que utiliza solar e eólicas para a eletrólise, calcula-se que no Brasil estaria entre US\$ 2,87/kg e US\$ 3,56/kg. Temos uma série de fatores que, combinados, nos posiciona como destaque na vanguarda do mercado global de hidrogênio, o país mais promissor para essa produção. O custo das energias renováveis poderá ser solucionado por causa da incidência do sol e dos ventos e assim o Nordeste brasileiro tem as melhores condições para absorver essas demandas crescentes. Segundo um estudo da Thymos Energia, o mercado de hidrogênio “sustentável”, seja ele verde ou com captura de carbono (CCUS), vai movimentar US\$ 350 bilhões no mundo até 2030 e que o Brasil poderá captar cerca de 8% desse total, ou seja, US\$ 28 bilhões.

O Brasil lançou seu Plano Nacional do Hidrogênio (PNH2) e, em 2021, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) criou o Conselho Gestor do Programa Nacional de Hidrogênio, composto por vários ministérios e instituições, tendo como um dos objetivos a apresentação e aprovação pelo CNPE do Plano Trienal de Hidrogênio. Ainda em 2021, o Ministério de Minas e Energia (MME) formulou as diretrizes para o Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2) e no final do ano passado abriu a Consulta Pública 147/2022 para receber sugestões da sociedade para o Plano de Trabalho Trienal 2023-2025 do PNH2. Esse Plano foi apresentado a investidores, quando o MME informou que já existem aproximadamente US\$ 30 bilhões alocados para a implantação de projetos de hidrogênio de baixo carbono no Brasil.

Durante o Brazil Climate Summit, realizado em Nova York, o Boston Consulting Group (BCG) apresentou o estudo “Unleashing Brazil’s Low Carbon Hydrogen Potential” fazendo referência ao nosso potencial de hidrogênio de baixo carbono, também conhecido como hidrogênio verde, para a indústria brasileira. Ele realça três fatores que o Brasil possui para promover as soluções mais competitivas do mundo: uma matriz elétrica com 92% gerada por fontes renováveis, ter energia renovável barata e já existir demanda industrial local para dar partida a um projeto de exportação.

O estudo aponta que os setores que possuem mais potencial para exportação são a siderurgia, transportes, fertilizantes e construção. No caso do H2 puro, o mercado consumidor deve ser o interno. Para os projetos de exportação, diz que é melhor exportar amônia produzida por hidrogênio verde, que teria um custo mais competitivo, do que a venda do hidrogênio verde diretamente no mercado. Outra ideia que também tem custo proibitivo é exportar amônia e depois convertê-la em H2 no destino final. Exportar hidrogênio puro para a Europa não terá tecnologia disponível nos próximos dez anos.

A Alemanha optou pela nomenclatura de cor, porque quer privilegiar incentivos e subsídios ao hidrogênio verde, abrindo o espaço inicial para o azul, turquesa e laranja. Os Estados Unidos utilizam a expressão “hidrogênio limpo”, com meta definida de 4 kgCO₂e/kgH₂ para as emissões de GEEs do ciclo de vida da produção. Tramita na Câmara dos Deputados o PL 2308/2023, que inclui o hidrogênio na matriz energética brasileira, mas o MME anunciou que vai encaminhar ao Congresso o marco legal para o mercado de hidrogênio, optando pelo termo “hidrogênio de baixa emissão”. Espera-se que essa nomenclatura não venha a privilegiar fontes, possa trazer clareza aos investidores e avançar na criação de políticas estruturantes.

(1) Artigo publicado em Valor Econômico. Disponível em <https://valor.globo.com/opiniaao/coluna/as-cores-do-hidrogenio.ghtml>

Acessado em 01.11.2023

(2) engenheiro na GES Consultoria, Engenharia e Serviços