

O papel estratégico do H2V no setor de fertilizantes nitrogenados¹

Nivalde de Castro²

Kalyne Brito³

Luiza Masseno⁴

A partir de fortes e expressivos investimentos em inovações tecnológicas no setor agrícola, realizados com apoio decisivo da empresa pública Embrapa, o Brasil se consolidou como um dos maiores produtores e exportadores agrícolas do mundo. Somente na exportação de grãos, o País é o quarto maior produtor e o segundo maior exportador a nível global, caminhando rapidamente para assumir melhores posições (SAE, 2021). O insumo industrial essencial que garante esse protagonismo mundial é o fertilizante, utilizado, basicamente, para devolver ao solo os nutrientes retirados em cada colheita, buscando, assim, manter e elevar a produtividade por área plantada.

Como resultante dessa dinâmica produtiva, o Brasil consome cerca de 8% da demanda global de fertilizantes, posicionando-se na quarta posição mundial, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos. No entanto, o reverso da moeda é que o Brasil opera com uma dependência excessiva de importações dos fertilizantes, com mais de 80% do consumo atendido por importações. Essa dependência implica em um elevado nível de risco à produção agrícola, tendo em conta a volatilidade dos preços internacionais, os custos de transporte, problemas logísticos em portos e, principalmente, as instabilidades geopolíticas, como a Guerra da Ucrânia demonstrou de forma clara, objetiva e cara.

Frente a essa dependência estrutural, em 2022, o Governo Federal criou o Plano Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF), com os objetivos de aumentar a produção nacional de fertilizantes sustentáveis e reduzir a dependência externa no setor. No tocante aos fertilizantes nitrogenados, o Plano estabelece metas para a

¹ Artigo publicado no Broadcast Energia. Disponível em: <https://energia.aebroadcast.com.br/tabs/news/747/49448794>. Acesso em: 22 de ago. 2024.

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL-UFRJ).

³ Pesquisadora Associada do GESEL-UFRJ.

⁴ Pesquisadora Plena do GESEL-UFRJ.

síntese de amônia limpa - insumo básico para este tipo de fertilizante - a fim de reduzir as emissões na sua produção. Atualmente, a produção de amônia é feita a partir do processo de Haber-Bosch, que consiste na reação química entre o hidrogênio (H₂) e o nitrogênio (N₂).

Nesta definição estratégica, há uma atenção especial para os fertilizantes nitrogenados, que utilizam H₂ em seu processo produtivo, por permitir, conforme indicado no PNF, a produção de amônia de baixo carbono, a partir do uso do H₂ verde (com zero de pegada de carbono) e azul (derivado do gás natural). A síntese da amônia convencional é um processo altamente poluente, uma vez que o H₂ utilizado é produzido por fontes fósseis. Em 2022, o uso de fertilizantes nitrogenados contribuiu com 2,7% das emissões de CO₂ equivalente no País, segundo a [Plataforma SEEG](#). Além disso, vale ressaltar que, em 2018, os fertilizantes nitrogenados representaram 35% das importações totais de fertilizantes do Brasil.

Neste contexto, o hidrogênio verde, que ganhará relevância crescente à medida que as metas de descarbonização se tornem mais rigorosas, emerge como uma solução inovadora e estratégica com uma dupla vantagem competitiva para a produção agrícola brasileira. Em primeiro lugar, por permitir a redução do elevado grau de dependência externa, criando uma cadeia produtiva nacional e gerando externalidades positivas, por exemplo, pela estabilidade dos preços. Em segundo, no contexto da transição energética, a produção nacional de fertilizantes verdes terá mais sustentabilidade, com a diminuição das emissões de CO₂, e os produtos agrícolas exportados serão mais competitivos em função da reduzida pegada de CO₂, frente às barreiras ambientais que o comércio internacional irá impor gradativamente.

Esse cenário advindo do PNF, destaca-se o papel estratégico ao hidrogênio verde não apenas como vetor de sustentabilidade nacional e internacional, mas também como um instrumento crucial para a segurança alimentar e econômica do País.

Desde 2018, a produção de amônia no Brasil foi reduzida consideravelmente devido ao arrendamento ou fechamento das fábricas de fertilizantes nitrogenados pela Petrobras, que era a maior produtora de amônia e ureia no País (GOMES *et al.*, 2024). Observa-se que esse direcionamento representou um erro estratégico do governo federal de plantão, que pretendia privatizar a Petrobras, vendendo ativos e que redundou no aumento da dependência externa, mesmo neste contexto mundial de busca de autonomia frente à transição energética.

Considerando a dinâmica, a retomada da produção de amônia e início da produção de amônia verde no Brasil oferecem grandes oportunidades, reduzindo a dependência externa e viabilizando a produção de fertilizantes nitrogenados verdes, com potencial competitivo para exportação de bens verdes. Essas oportunidades fazem parte de uma nova estratégia do governo federal e da Petrobras, que anunciou a retomada das unidades de fertilizante no seu Plano Estratégico 2024-2028+.

Além disso, visando tornar a cadeia de fertilizantes mais sustentável, o PNF revisto estabeleceu metas referentes à diversificação das matérias-primas para a produção de fertilizantes nitrogenados, conectada à cadeia do hidrogênio verde e do biometano, mediante um plano de adição de 5% em massa de amônia verde equivalente por ano, a partir de 2027, para chegar a 20% em 2030.

Atualmente, existe apenas uma unidade de fertilizantes nitrogenados em operação, com capacidade de produção de 0,2 milhão de tonelada de amônia por ano e, com a retomada das atividades da unidade Araucária Nitrogenados S.A. (ANSA) e das unidades de Camaçari e Laranjeiras, essa capacidade pode subir para 1,6 milhão de tonelada de amônia por ano. As empresas Yara, Atlas Agro e Galvani já anunciaram interesse para a produção de amônia verde, alinhando-se com o processo de transição energética nacional e internacional.

Essas iniciativas anunciadas estão alinhadas ao PNF, cujos objetivos são, conforme mencionado, aumentar a capacidade nacional de produção de fertilizantes, reduzir a dependência externa e explorar o potencial de fertilizantes verdes. A estratégia do governo federal, estimulando toda cadeia produtiva, de substituir as importações de amônia fóssil por produção de amônia verde trará benefícios econômicos, sociais e ambientais, entendendo-se que a transição energética irá determinar transformações econômicas.

Ao nível da competição internacional, as exportações de hidrogênio, amônia e fertilizantes para a União Europeia terão que indicar o grau das emissões de gases de efeito estufa (diretas e indiretas), de acordo com o imposto pela Comissão Europeia através das regras do [Carbon Boader Adjustment Mechanism](#) (CBAM). Destaca-se que essa barreira comercial ambiental irá aumentar ainda mais a competitividade dos químicos verdes e muito em breve no campo das commodities agrícolas.

O mercado importador de amônia da União Europeia é relevante e promissor para o Brasil. Em 2023, o bloco importou cerca de 2,4 milhões de toneladas de amônia pura (anidra), sendo os maiores exportadores Trinidad e Tobago, Argélia, Rússia, Egito, Estados Unidos, Qatar e Arábia Saudita. Cada tonelada de amônia contém 176,5 kg de hidrogênio, o que representa mais 423,6 mil toneladas de H₂. Outras 12,7 mil toneladas de amônia em solução aquosa foram importadas para a União Europeia, em 2023, principalmente da Ásia, dos Estados Unidos, da Noruega, do Reino Unido e da Turquia. No momento, contudo, são insumos cinzas com alta pegada de CO₂, atestando o potencial do mercado verde.

Na dinâmica competitiva entre H₂ cinza e verde, é importante destacar que o custo nacional (e mundial) da amônia verde é superior ao da amônia fóssil, por se tratarem de duas cadeias produtivas distintas, uma mais madura (cinza) e outra ainda em processo de crescimento (indústria nascente). Frente a essa diferença natural, o poder público deve implementar políticas públicas que ofereçam incentivos para que a lacuna entre os custos seja reduzida.

Por exemplo, a implementação de um mercado de carbono, determinando um custo para produtos emissores de CO₂, e a aprovação do Projeto de Lei nº 2.308/2023, que regula o mercado de H₂ de baixo carbono, podem fornecer os incentivos necessários para a produção em escala de fertilizantes verdes no Brasil. Merece ser destacado, com a devida atenção e alerta, que devem ser estabelecidas políticas públicas de incentivos e não de subsídios cruzados, pois estes últimos estão impondo sérios riscos de estabilidade para o Setor Elétrico Brasileiro.

No front da produção de hidrogênio verde no Brasil, é importante ressaltar o pioneirismo da chamada estratégica "Hidrogênio no contexto do setor elétrico brasileiro", da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Em março de 2024, a chamada estratégica foi publicada para a submissão de novos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação voltados a estimular investimentos em plantas pilotos com a participação de offtakers.

Em julho de 2024, 10 grandes grupos do setor elétrico brasileiro apresentaram propostas para 19 plantas pilotos, em um total de 24 projetos. Estes projetos congregaram 40 empresas cooperadas, 33 entidades executoras e 23 instituições parceiras em todo o País. O total dos investimentos previstos é de R\$ 2,7 bilhões, representando o maior volume já investido em uma chamada de projetos estratégicos. Entre os projetos, alguns possuem offtakers do setor agrícola, inclusive para a produção de fertilizantes verdes.

A título de conclusão, verifica-se que o hidrogênio verde, produzido a partir de fontes de energia renováveis, não só se apresenta como uma alternativa viável para a substituição dos combustíveis fósseis na indústria de fertilizantes, como também potencializa a autonomia energética e a segurança alimentar do Brasil. Ao investir no desenvolvimento dessa tecnologia, o País busca aproveitar as oportunidades de fortalecer a sua cadeia produtiva de fertilizantes, exportar produtos verdes de alto valor agregado, reduzir a importação desses insumos e contribuir para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Ou seja, verifica-se uma rota bem definida para a atuação e articulação do governo federal com grupos econômicos, instituições financeiras e centros de pesquisa, de modo a firmar o Brasil no cenário da transição energética e transformação econômica sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

SAE - Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Produção nacional de fertilizantes: estudo estratégico.** 2021.

GOMES, I. *et al.* **Hydrogen for the 'low hanging fruits' of South America: Decarbonizing hard-to-abate sectors in Brazil, Argentina, Colombia, and Chile.** The Oxford Institute for Energy Studies, 2024.