HIDROGÊNIO VERDE E A INSERÇÃO DA BAHIA NAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR DO AGRONEGÓCIO

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.21492390
Recebido: 05/03/26 | ***Avaliado:*** 03/06/26 | ***Aceito:*** 04/07/26 | ***Publicado:*** 22/07/26

Urandi Roberto Paiva Freitas
Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU) na Universidade Salvador (UNIFACS), Coordenador de Estatística da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
E-mail: urandipaiva@hotmail.com

Laumar Neves de Souza
Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestre em Economia pela UFBA. Graduado em Economia pela UFBA. Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU), da Universidade Salvador (UNIFACS). Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCIS), da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
E-mail: laumar.souza@unifacs.br

Iago Ribeiro Silva
Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Salvador (UNIFACS).
E-mail: irsilva2004@gmail.com

RESUMO

O hidrogênio verde surge como uma fonte de energia de enorme potencial, impulsionado pela transição energética e pela demanda global por descarbonização. Nesse cenário, o Brasil se destaca como um futuro líder na produção, com o estado da Bahia apresentando vantagens competitivas únicas. Este estudo visa analisar a integração estratégica entre a nascente indústria de hidrogênio verde e o setor agroindustrial baiano, este último, responsável pela maior parte das exportações do estado. O objetivo é identificar como essa sinergia pode inserir a economia local de forma mais sólida nas cadeias globais de valor (CGV). Com base em uma pesquisa bibliográfica e documental, a análise revelou uma oportunidade clara na cadeia de fertilizantes. A produção local de amônia verde, um derivado do hidrogênio, pode reduzir a dependência externa de um dos insumos mais críticos para o agronegócio. Essa internalização da produção representa um *upgrading* fundamental para o setor, fortalecendo sua competitividade e autonomia no mercado global.

Palavras-chave: *Upgrading*. Fertilizantes verdes. Desenvolvimento regional.

ABSTRACT

Driven by the energy transition and global demand for decarbonization, green hydrogen (H_2V) emerges as a strategic energy source with immense potential. In this scenario, Brazil is positioned as a future global leader in its production, with the state of Bahia exhibiting unique competitive advantages. This study analyzes the strategic integration between the nascent H_2V industry and the Bahian agro-industrial sector—the primary driver of state exports—aiming to identify how this synergy can solidify the local economy's insertion into Global Value Chains (GVCs). Based on bibliographic and documentary research, the analysis reveals a latent opportunity in the fertilizer supply chain: local production of green ammonia, a hydrogen derivative, has the potential to reduce external dependence on critical inputs for agribusiness. This productive internalization represents a fundamental upgrading for the sector, strengthening its competitiveness, sustainability, and autonomy in the global market.

Keywords: Upgrading. Green fertilizers. Regional development.

RESUMEN

El hidrógeno verde emerge como una fuente de energía con un enorme potencial, impulsado por la transición energética y la demanda global de descarbonización. En este contexto, Brasil se destaca como futuro líder en producción, con el estado de Bahía presentando ventajas competitivas únicas. Este estudio tiene como objetivo analizar la integración estratégica entre la incipiente industria del hidrógeno verde y el sector agroindustrial bahiano, responsable de la mayor parte de las exportaciones del estado. El objetivo es identificar cómo esta sinergia puede integrar de manera más sólida la economía local en las cadenas de valor globales (CVG). Con base en la investigación bibliográfica y documental, el análisis reveló una clara oportunidad en la cadena de fertilizantes. La producción local de amoníaco verde, un derivado del hidrógeno, puede reducir la dependencia externa de uno de los insumos más críticos para la agroindustria. Esta internalización de la producción representa una mejora fundamental para el sector, fortaleciendo su competitividad y autonomía en el mercado global.

Palabras clave: Mejora. Fertilizantes verdes. Desarrollo regional.

1 INTRODUÇÃO

Estudos realizados pela consultoria americana McKinsey (2021) apontam que o mercado de hidrogênio verde (H_2V) apresenta um potencial imenso de expansão no contexto da transição energética. De acordo com cálculos do Hydrogen Council (2020), espera-se que esse mercado seja responsável por cerca de 20% da demanda mundial de energia até 2050, com valor estimado em US$ 2,5 trilhões, o que corresponde a aproximadamente metade do atual mercado de petróleo.

Nesse cenário, o Brasil desponta como um dos principais *players* globais, em razão do baixo custo de produção do H_2V a partir de fontes eólica e solar, especialmente no Nordeste brasileiro (MCKINSEY, 2021). Atualmente, a indústria de H_2V se encontra em fase de consolidação no país. Conforme indicam Freitas e Souza (2025), ela pode gerar amplas oportunidades de investimento, arrecadação tributária, emprego e renda. Para Bezerra (2021), o posicionamento estratégico do país no processo de transição energética é crucial para seu sucesso em termos de sua inserção nas Cadeias Globais de Valor (CGVs)[1].

No cenário econômico da Bahia, verifica-se que o agronegócio consolidou-se, nos últimos anos, como um dos setores mais dinâmicos da economia. Observa-se que nos últimos 5 anos, entre 2019 e 2024, o agronegócio cresceu, em média, 4,4%, enquanto a economia baiana apresentou no mesmo período um crescimento modesto em torno de 1,2%. Além disso, o setor do agronegócio baiano representa uma proporção de 22,5% do PIB do estado, conforme aponta a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2025a).

Em face desse cenário, o presente estudo busca responder à seguinte questão: de que maneira a produção de H_2V na Bahia pode beneficiar o setor do agronegócio, favorecendo sua inserção mais qualificada nas CGVs? O objetivo central do artigo, portanto, é identificar como a produção de H_2V na Bahia pode reposicionar o agronegócio baiano nas cadeias globais de valor (CGVs). O agronegócio baiano tradicionalmente atua como produtor de alimentos, posicionando-se na parte baixa da cadeia global de valor do agronegócio, ou seja, na parte menos intensiva em tecnologia das cadeias globais de valor.

Vale ressaltar que este estudo se justifica pela recente relevância do H_2V na literatura acadêmica e nas agendas internacionais, especialmente no contexto brasileiro e de transição energética, dada a importância atribuída ao país como um dos potenciais líderes mundiais na

[1] Cadeias Globais de Valor (CGVs) referem-se à fragmentação internacional do processo produtivo, onde as diversas etapas de criação de um produto, desde o design, matérias-primas, fabricação de componentes até a montagem final e distribuição, são realizadas em diferentes países (BAUMANN; PINELLI, 2014).

sua produção. Ademais, a Bahia foi selecionada como recorte empírico devido às suas condições altamente favoráveis de produção a baixo custo. O setor do agronegócio, por sua vez, foi escolhido em função de sua significativa contribuição para o PIB baiano e por ser o principal setor exportador do estado.

Realizadas essas considerações, cabe sinalizar que além desta introdução, o presente artigo conta com mais seis seções. Na segunda, investe-se na metodologia de pesquisa. Na terceira, faz-se uma contextualização do surgimento das Cadeias Globais de Valor e a importância do processo de *upgrading* dentro das mesmas. Na quarta, explora-se o H_2V em relação ao processo de transição energética no âmbito internacional e como esse cenário gera oportunidades para o Brasil e a Bahia. Na quinta, por seu turno, são tecidos comentários sobre o agronegócio baiano e a cadeia global de valor que o mesmo participa. Em seguida, a sexta seção, discute-se a forma como o H_2V e o agronegócio se interligam. Na sétima seção são apresentados os principais desafios para essa tecnologia e sua integração ao agronegócio. Finalizando este artigo com as considerações finais na oitava seção.

2 METODOLOGIA

Do ponto de vista metodológico, o presente estudo possui natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo, fundamentando-se em pesquisa bibliográfica e documental. A fim de garantir o rigor científico e a replicabilidade da análise, adotou-se um protocolo de revisão documental, estruturado em três etapas principais: levantamento bibliográfico, triagem e análise.

Na primeira etapa, o levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados acadêmicas (Google Scholar, SciELO e Periódicos CAPES), utilizando-se descritores combinados como “Hidrogênio Verde”, “Cadeias Globais de Valor”, “Agronegócio” e "Bahia”. Os critérios de exclusão dos estudos levantados levaram em consideração o período de análise do trabalho e foram excluídos estudos desatualizados ou que não apresentavam aderência ao objetivo da pesquisa. O recorte temporal priorizou publicações dos últimos cinco anos (2020-2025), visando capturar o estado da arte de uma tecnologia em rápida evolução e uma indústria nascente.

Simultaneamente, a pesquisa documental concentrou-se em fontes primárias e secundárias de órgãos oficiais e consultorias estratégicas. Foram analisados relatórios técnicos da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), da Companhia Nacional

de Abastecimento (CONAB), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e estudos setoriais da consultoria McKinsey. A escolha dessas fontes justifica-se pela precisão e credibilidade dos dados estatísticos divulgados.

Por fim, em se tratando de uma pesquisa bibliográfica e documental, os resultados possuem natureza analítica e prospectiva, não permitindo nesse momento mensurar impactos econômicos diretos, o que demandará estudos quantitativos futuros.

3.1 CADEIAS GLOBAIS DE VALORES E O CONCEITO DE UPGRADING

O conceito de Cadeias Globais de Valor (CGVs) emerge como um arcabouço analítico fundamental para compreender a dinâmica da economia global contemporânea. Ele surge em decorrência da crescente internacionalização das empresas e da fragmentação do processo produtivo, impulsionada pela busca por maiores vantagens competitivas e otimização de custos de produção, conforme Freitas e Souza (2025). Esse processo de fragmentação foi significativamente acelerado pelos avanços tecnológicos em informação e comunicação, que viabilizaram a organização e o monitoramento de atividades remotas, além das vantagens proporcionadas por acordos em âmbito multilateral (GEREFFI, 1994).

Em sua essência, as CGVs descrevem a sequência completa de atividades que transformam uma matéria-prima em um produto final, abrangendo desde a concepção e design até a produção, comercialização e distribuição, realizadas em diferentes países (GEREFFI, 1994). A compreensão dessas cadeias é crucial para analisar como as economias se inserem no comércio internacional e como podem gerar valor. Pesquisadores em diversos ramos acadêmicos têm se dedicado a discutir a influência desse processo de fragmentação da produção no crescimento das economias que participam em diferentes elos da cadeia produtiva, destacam-se nesse espectro, Gereffi (1994); Sturgeon *et al*. (2013); Zhang e Schimanski (2014).

Por meio desses questionamentos, o conceito de valor agregado dentro das CGVs ganha destaque, com o objetivo de medir a participação efetiva de um país ou setor nesse novo processo produtivo. Em termos operacionais, o valor total exportado por um país pode ser decomposto em diversos componentes, conforme detalhado por Baumann e Pinelli (2014), que descrevem diversos componentes :i) o valor adicionado no país, incorporado nas exportações de bens e serviços finais absorvidos pelo importador final; ii) o valor adicionado incorporado nas exportações de insumos intermediários usados pelo importador direto para produzir seus próprios produtos; iii) o valor adicionado incorporado nas exportações de produtos intermediários usados pelo importador direto para produzir bens destinados a terceiros países;

iv) o valor adicionado incorporado nas exportações de produtos intermediários usados pelo importador direto para produzir bens reenviados para o país de origem; v) o valor adicionado em terceiros países, incorporado nas exportações.

Entretanto, mesmo com essa decomposição, ainda existem grandes dificuldades em determinar o valor efetivamente apropriado pelo país exportador. Nas CGVs, é fundamental identificar o valor adicionado domesticamente, e isso deve ser analisado de forma setorial e para cada país que compõe a cadeia do bem em questão. Uma característica frequentemente identificada é que os países de origem da concepção do produto (pesquisa e desenvolvimento) são os que obtêm a maior parte dos ganhos em termos de valor agregado ao produto.

Segundo Araújo (2023), as CGVs trouxeram um novo paradigma para as políticas de desenvolvimento industrial, impondo um padrão de especialização vertical. Nesse modelo, países em desenvolvimento frequentemente renunciam às atividades de maior valor agregado em favor de competir por custo de produção nas atividades de menor valor agregado. Essa especialização em etapas de menor valor agregado dentro das CGVs contraria a recomendação de Baumann e Pinelli (2014) que sugerem que o papel dessas economias deveria ser de escalar dentro da cadeia em que participam. Isso implica internalizar etapas de maior valor adicionado e evoluir sua participação de atividades de baixo conteúdo tecnológico para outras de maior conteúdo tecnológico, um processo denominado *upgrading* na cadeia de valor.

O *upgrading* refere-se à capacidade de atores econômicos (empresas, setores ou países) de melhorar sua posição dentro das CGVs, seja através da aquisição de novas competências, da produção de bens e serviços mais sofisticados, ou da realocação para atividades de maior valor agregado. A literatura identifica diferentes tipologias de *upgrading,* segundo Gereffi (1995):

- *Upgrading de Processo*: Melhoria da eficiência dos processos produtivos.
- *Upgrading de Produto:* Produção de bens ou serviços mais sofisticados.
- *Upgrading Funcional*: Aquisição de novas funções na cadeia (e.g., design, marketing, P&D).
- *Upgrading Intersetorial:* Movimento para cadeias de valor mais dinâmicas.

A distribuição do valor agregado ao longo das Cadeias Globais de Valor pode ser compreendida por meio da Curva do Sorriso (*Smile Curve*), originalmente proposta por Stan Shih e difundida na literatura sobre comércio internacional por Baldwin (2012). Esse modelo demonstra que o valor econômico gerado durante o ciclo produtivo não é uniforme entre as diferentes etapas da cadeia. As atividades localizadas nas extremidades, como pesquisa e desenvolvimento (P&D), engenharia, design, marketing, logística avançada e serviços pós-

venda, concentram maior valor agregado, enquanto as etapas intermediárias, voltadas à produção padronizada e à fabricação de bens primários, tendem a capturar uma parcela significativamente menor do valor. Dessa forma, a Curva do Sorriso evidencia que a competitividade das economias depende não apenas da participação nas cadeias produtivas globais, mas, sobretudo, da posição ocupada em seus diferentes elos (ZHANG; SCHIMANSKI, 2014).

Sob essa perspectiva, o conceito de *upgrading* assume papel central nas Cadeias Globais de Valor, pois representa a capacidade de empresas, setores ou países de ascenderem para atividades mais sofisticadas e intensivas em tecnologia, conhecimento e inovação (GEREFFI, 1995; BALDWIN, 2012). Entre as modalidades de *upgrading*, destaca-se *o upgrading* de produ**to**, caracterizado pela produção de bens com maior conteúdo tecnológico e maior valor agregado. Assim, economias cuja inserção internacional permanece concentrada na produção e exportação de commodities tendem a ocupar a porção inferior da Curva do Sorriso, apropriando-se de uma parcela reduzida do valor gerado ao longo da cadeia (ZHANG; SCHIMANSKI, 2014). Em contrapartida, a internalização de atividades industriais e tecnológicas permite ampliar a captura de valor e fortalecer a competitividade em mercados globais.

No caso específico da Bahia, a Curva do Sorriso constitui um referencial analítico para compreender o potencial transformador da indústria de hidrogênio verde. Atualmente, o estado encontra-se predominantemente inserido na etapa de produção de commodities agrícolas, especialmente soja, algodão e milho, caracterizada por reduzido valor agregado e posicionada na porção inferior da Curva do Sorriso. A produção de hidrogênio verde destinada à fabricação de amônia e fertilizantes verdes representa, entretanto, a possibilidade de internalizar um elo industrial estratégico da cadeia produtiva do agronegócio. Esse movimento caracteriza um processo de *upgrading* de produto, na medida em que permite à Bahia deixar de atuar exclusivamente como fornecedora de matérias-primas para também produzir insumos estratégicos de maior intensidade tecnológica. Como resultado, o estado tende a deslocar sua posição para segmentos de maior valor agregado nas Cadeias Globais de Valor, ampliando sua competitividade, reduzindo a dependência externa de fertilizantes e fortalecendo sua trajetória de desenvolvimento regional.

Na seção seguinte, analisa-se como a transição energética global pode catalisar o surgimento de uma indústria nascente na Bahia, a de hidrogênio verde, e seus consequentes rebatimentos em outros setores da economia.

4 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, ENERGIAS RENOVÁVEIS E HIDROGÊNIO VERDE NA BAHIA

O hidrogênio verde, no contexto atual de transição energética e mudanças climáticas, surgiu como uma fonte energética renovável para que os países assinantes do acordo de Paris, realizado em 2015, consigam atingir as metas propostas pelo mesmo (BEZERRA, 2021). Foi definido, para os países membros, que o aumento da temperatura não deveria ultrapassar 2°C, ficando, preferencialmente, até 1,5°C acima em relação à era pré-industrial. Neste mesmo tratado, foi definido que as emissões de gases do efeito estufa fossem neutralizadas nas economias até o final do século XXI (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Entretanto, o aumento da temperatura média global já atinge 1,5°C, patamar esse que é considerado irreversível por muitos estudiosos (ANGELOCCI, 2010; OLIVEIRA ABUD *et al*, 2023). Importante mencionar que, tal ocorrência tem contribuído para o aumento de desastres naturais (WELLE, 2025). Mesmo em face desse cenário, os países estão significativamente atrasados em relação às metas estabelecidas no Acordo de Paris em 2015 (ABNETT, 2025). Dessa forma, torna-se necessário analisar quais são as principais fontes de emissão, atualmente, no mundo.

Segundo dados da Climate Watch (2022), em 2020 cerca de 74,7% das emissões globais de CO_2 derivaram de atividades relacionadas à geração de energia; 6,6% dos processos industriais; e 12,3% da agricultura com os maiores emissores globais sendo, atualmente, China e Estados Unidos. O Brasil, por sua vez, apresenta uma configuração distinta em comparação aos dados citados com apenas 29,9% das suas emissões estão associadas à produção de energia tendo os principais vetores de emissão no país relacionados a agricultura (35,3%) e as mudanças no uso da terra e da cobertura florestal (27,6%) (CLIMATE WATCH, 2022).

Diante disso, para que o Brasil alcance as metas acordadas em 2015 de neutralizar suas emissões líquidas de carbono até 2050, é fundamental enfrentar o desmatamento e descarbonizar o setor agropecuário (BEZERRA, 2021). Portanto, o hidrogênio verde parece ser uma solução promissora, pois pode ser utilizado como fonte energética limpa, insumo para processos industriais e componente essencial na produção de fertilizantes, estes últimos, grandes responsáveis pelas emissões agrícolas no país.

Esta fonte de energia também se conecta com a política pública chamada de neoindustrialização verde[2], implementada pelo governo brasileiro em 2024, que tem como um dos pilares o Programa Nacional do Hidrogênio Verde (BARROS, 2025).

Nesse cenário, o hidrogênio verde se consolida como um vetor energético de grande importância estratégica, pois permite a conversão e o transporte da energia gerada por fontes renováveis intermitentes, como a solar e a eólica (ARAÚJO, 2023). Com potencial para substituir o petróleo, o hidrogênio verde pode ser armazenado e comercializado de maneira semelhante à descrita por Waltenberg e Negrão (2022). Contudo, um dos principais desafios a serem superados é o seu armazenamento, dado os altos custos projetados para a adaptação segura dos sistemas de transporte atuais.

Atualmente, o hidrogênio já é amplamente utilizado na indústria, porém 95% utilizado no Brasil é produzido a partir de combustíveis fósseis (Empresa de Pesquisa Energética, 2022). A produção do hidrogênio pode ser classificada como: i) hidrogênio cinza: proveniente da reforma de gás natural; ii) hidrogênio marrom: derivado da queima de carvão; iii) hidrogênio azul: semelhante ao cinza, porém com sistemas de captura e armazenamento de carbono; iv) hidrogênio verde: produzido por eletrólise da água, utilizando-se exclusivamente de fontes renováveis, como a solar e a eólica (BEZERRA, 2021).

Além da capacidade de armazenar energia renovável, o hidrogênio verde tem papel fundamental em processos industriais de difícil eletrificação, como a metalurgia, o transporte de carga pesada e a aviação (Araújo, 2023). Também é insumo chave na produção de amônia (NH_3), componente essencial na fabricação de fertilizantes, um elo vital para a cadeia global do agronegócio (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2019).

Os compromissos assumidos por países da União Europeia, como a Alemanha, para reduzir suas emissões em 55% até 2030, vêm impulsionando a demanda por hidrogênio verde. Contudo, muitos desses países carecem de condições climáticas ou territoriais para produzir energia renovável em larga escala, tornando-se dependentes da importação (WALTENBERG; NEGRÃO, 2022).

É nesse cenário que o Brasil, e particularmente a Bahia, podem se posicionar estrategicamente na transição energética. De acordo com estudo da consultoria McKinsey (2021), o mercado de hidrogênio verde pode movimentar entre 15 e 20 bilhões de dólares até

[2] Chama-se neoindustrialização verde, a modernização da indústria com foco em sustentabilidade, digitalização e descarbonização, aproveitando as vantagens do Brasil em energias renováveis (eólica, solar, hidrogênio verde, biocombustíveis) para atrair investimentos, fortalecer a economia e criar produtos de baixo carbono, promovendo um desenvolvimento econômico e social sustentável e alinhado às demandas globais por cadeias de valor limpas (BARROS, 2025).

2040. O Brasil já possui uma matriz energética majoritariamente renovável cerca de 85%, com destaque para as hidrelétricas, o que favorece a expansão dessa tecnologia. Estima-se que, até 2030, o país possa alcançar um custo nivelado de produção de hidrogênio verde em torno de US$ 1,50 por quilograma, um dos menores do mundo (MCKINSEY, 2021).

A região Nordeste, em especial, reúne as melhores condições para a produção de energias solar e eólica, sendo a Bahia o terceiro estado com maior potencial nesse setor (Araújo, 2023). Considerando que cerca de 70% do custo de produção do hidrogênio verde está associado à energia elétrica necessária no processo de eletrólise, o estado apresenta uma vantagem competitiva relevante graças ao seu menor custo relacionado a esse insumo (MCKINSEY, 2021).

Dessa forma, o hidrogênio verde desempenha duas funções principais na transição energética: a) armazenar e permitir a exportação da energia gerada por fontes renováveis, superando os desafios logísticos dessas formas de energia; b) atuar como fonte de energia limpa para setores industriais de difícil eletrificação, contribuindo diretamente para a descarbonização de setores estratégicos da economia global (FREITAS; SOUZA, 2025).

O Brasil e, mais especificamente, a Bahia tem potencial de se tornar um dos grandes exportadores de hidrogênio verde, aproveitando sua vantagem comparativa na produção de energia solar e eólica. Essa posição pode permitir ao estado ingressar em novas cadeias globais de valor, promovendo a reindustrialização com base em tecnologia limpa e aumentando o valor agregado de seus produtos no mercado internacional (FREITAS; SOUZA, 2025).

Na próxima seção, será analisada a estrutura do agronegócio baiano e seu posicionamento nas cadeias globais de valor. A partir disso, será possível compreender como o hidrogênio verde pode contribuir para a inovação, sustentabilidade e competitividade do setor mais dinâmico da economia do estado.

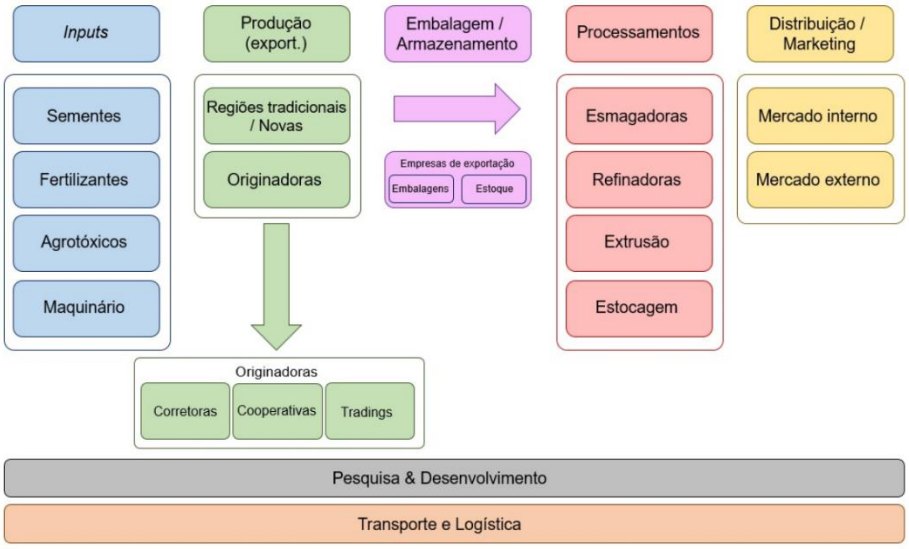
5 AGRONEGÓCIO NA BAHIA: ESTRUTURA E CADEIA DE VALOR

O agronegócio é um dos setores mais importantes da economia baiana. O agronegócio possui 22,5% da participação no PIB do estado em 2024, segundo a (SEI, 2025a). Esse setor é o principal exportador do estado, tendo como principal produto a soja que totalizou 3 bilhões de dólares, correspondendo a 25,3% das exportações do estado, representando o maior valor de todos os bens exportados do estado. Outros produtos de destaque do agronegócio baiano são o algodão com o estado sendo o segundo maior produtor do Brasil, o milho com o estado como

oitavo maior produtor e fruticultura sendo o maior produtor de cacau e manga do Brasil (SEI, 2025b).

O agronegócio baiano opera predominantemente na etapa de produção da cadeia de valor do setor, conforme destacado na Figura 1. A maior parte da produção, como a soja, é exportada como matéria-prima bruta para países como China e Estados Unidos, onde passa por processamento antes de ser revendida no mercado global, inclusive para o próprio Brasil (SEI, 2025b). Para manter a competitividade, os produtores locais precisam adquirir insumos a preços baixos, recorrendo à importação de fertilizantes de grandes produtores como Rússia e Ucrânia, devido à carência de uma indústria nacional. Essa dependência torna o custo da atividade extremamente volátil, como evidenciado pela guerra entre os dois países, que resultou em um aumento de 100% no valor dos fertilizantes em 2022, (ARGENTA *et al*. 2023). A literatura sobre agronegócio destaca que a competitividade do setor depende crescentemente da capacidade de internalizar insumos estratégicos e reduzir vulnerabilidades externas.

Figura 1 - Cadeia Global de Valor do Agronegócio



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Baldwin (2012).

A Figura 1 evidencia que o agronegócio baiano concentra-se predominantemente nas etapas primárias da cadeia produtiva, caracterizadas pela produção de commodities agrícolas. À luz da Curva do Sorriso (BALDWIN, 2012), essas atividades correspondem aos segmentos de menor captura de valor agregado. Assim, a internalização da produção de fertilizantes verdes representa uma estratégia de *product upgrading*, permitindo ao estado incorporar um elo industrial intensivo em tecnologia e ampliar sua participação nas Cadeias Globais de Valor.

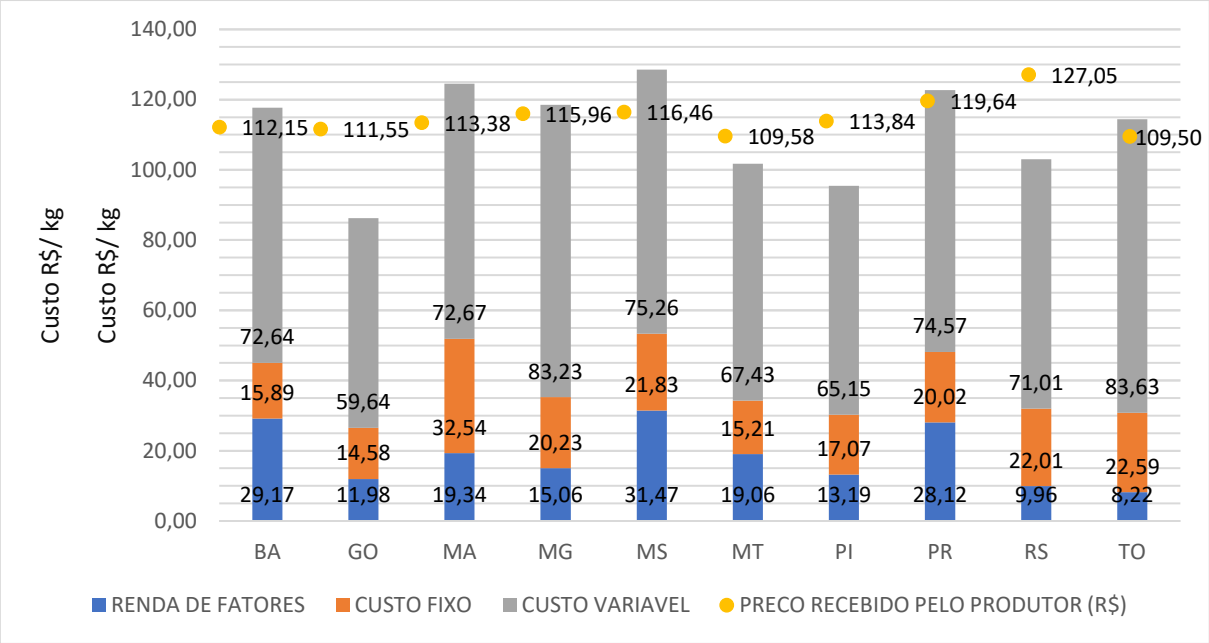
A incerteza econômica do agronegócio baiano não se restringe aos custos, estendendo-se também às receitas. Por ser uma commodity, o preço da soja é determinado por dinâmicas do mercado global, deixando a rentabilidade dos produtores à mercê de variáveis fora de seu controle. Essa dupla instabilidade eleva o risco para os produtores e, por extensão, para a economia baiana, cuja vulnerabilidade é amplificada pelo fato de o agronegócio compor mais de 22,5% do PIB estadual. Diante disso, é fundamental que o estado busque estratégias para mitigar a dependência de insumos importados.

Como principal força motriz desse setor exportador, a cultura da soja se destaca como a área com as maiores demandas energéticas, oportunidades de modernização e potencial de agregação de valor. Essa proeminência se deve tanto ao volume de capital envolvido quanto à necessidade de competir globalmente no mercado de commodities.

No que tange à demanda energética, o agronegócio baiano apresenta um consumo médio de 11,3 GWh, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2025). Este consumo relativamente baixo, quando comparado ao de outros grandes produtores como Goiás (68,6 GWh), reflete um modelo de produção menos intensivo em tecnologia, com fácil acesso a fontes de água e uso mais eficiente da terra segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2025). O fato de o agronegócio baiano possuir vantagens comparativas que resultam em um menor consumo de energia não significa que o setor deva se abster de inovações energéticas. Na verdade, abre-se uma oportunidade estratégica: utilizar as vantagens do estado na produção de hidrogênio verde para sustentar a modernização do campo. Um caminho promissor é a produção de fertilizantes a partir da amônia verde (produzida sem emissão de CO_2), o que permitiria inovar, agregar valor e resolver o gargalo da dependência de insumos importados. Além disso, permitiria descarbonizar a cadeia do agronegócio com uma produção mais sustentável.

Apesar do menor consumo energético em comparação com competidores internos, a Bahia paradoxalmente apresenta um dos maiores custos de produção de soja do país, conforme ilustra o Gráfico 1. A análise dos dados revela que os altos custos variáveis e a renda dos fatores de produção são os principais componentes dessa despesa, representando 61,7% e 24,8% do total, respectivamente. Essa estrutura de custos pressiona os produtores a comercializarem sua produção a preços médios que ficam ligeiramente abaixo do custo de produção sustentável calculado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2025), comprometendo a rentabilidade da atividade.

Gráfico 1 - Custo vs Preço Recebido por UF da Soja, março de 2025

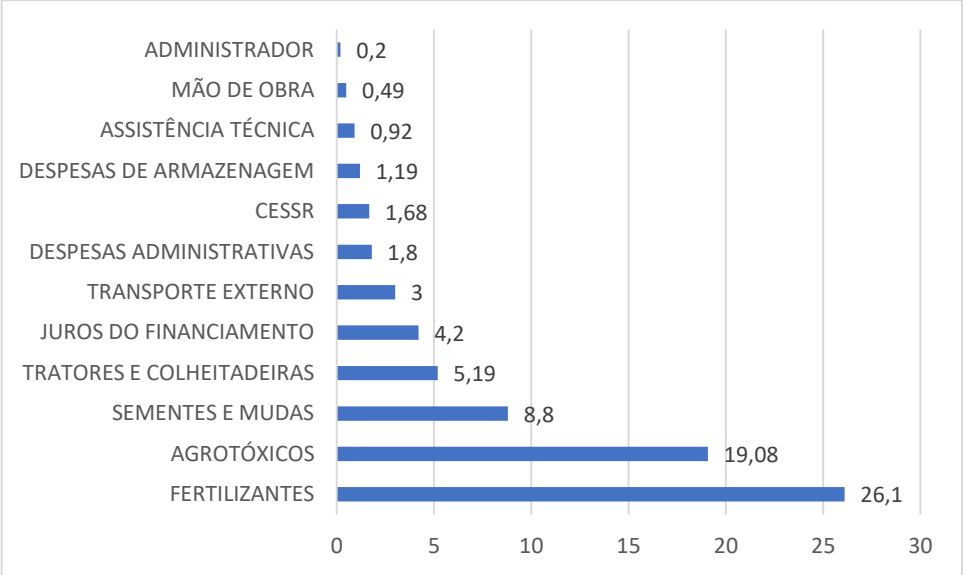


Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2025).

A análise dos custos de produção na Bahia e em outros estados revela uma clara oportunidade de otimização nos custos variáveis. Detalhando essa estrutura, o Gráfico 2 mostra que, na cultura da soja, fertilizantes e agrotóxicos são os insumos de maior peso. De fato, a (CONAB, 2025) confirma que esses dois itens representam a maior parte do desembolso na produção, tornando-se pontos críticos para a competitividade.

Essa mesma situação é a realidade em todas as regiões produtoras do Estado e do Brasil, segundo (CONAB, 2025). O alto custo dos fertilizantes está ligado à falta de uma indústria nacional, obrigando o país importar 85% dos fertilizantes consumidos (CORRÊA, 2024). Como Teixeira (2021) expõe, a alta dependência do Brasil em relação à importação de fertilizantes deixa o produto brasileiro menos competitivo e aumenta a incerteza dos agricultores graças à alta volatilidade do preço desse produto. Tal volatilidade é causada pelas questões de variação no preço internacional, à taxa de câmbio que aumenta ou diminui diretamente o valor do produto importado, e aos custos do frete internacional e problemas de logística interna.

Gráfico 2 - Custo Variável (R$ / 60 kg) - Soja - BARREIRAS-BA - março de 2025



Fonte: CONAB, 2025.

A Bahia demonstra uma impressionante resiliência no agronegócio, posicionando-se como o sétimo maior produtor de soja do país, com 5,1% da safra nacional e exportações que alcançaram US$ 3 bilhões em 2024 (SEI, 2024). Essa performance, alcançada apesar dos altos custos de produção, sinaliza um forte potencial competitivo ainda a ser explorado. A chave para destravar esse potencial reside na verticalização da cadeia de valor, especificamente na produção de fertilizantes. A dependência de importações inflaciona os custos variáveis, onde os fertilizantes chegam a representar 26,1%. A criação de uma indústria local não apenas resolveria esse gargalo, mas também fortaleceria a autonomia do setor.

É neste contexto que o potencial energético do estado se torna um diferencial estratégico. Ao alavancar o hidrogênio verde para a produção de amônia sustentável, a Bahia pode impulsionar um setor de fertilizantes inovador, transformando um desafio de custo em uma vantagem competitiva duradoura.

Na seguinte seção será identificado de qual forma o hidrogênio verde pode beneficiar o agronegócio baiano e quais os benefícios diretos e indiretos para o *upgrading* do estado na cadeia de valor do agronegócio.

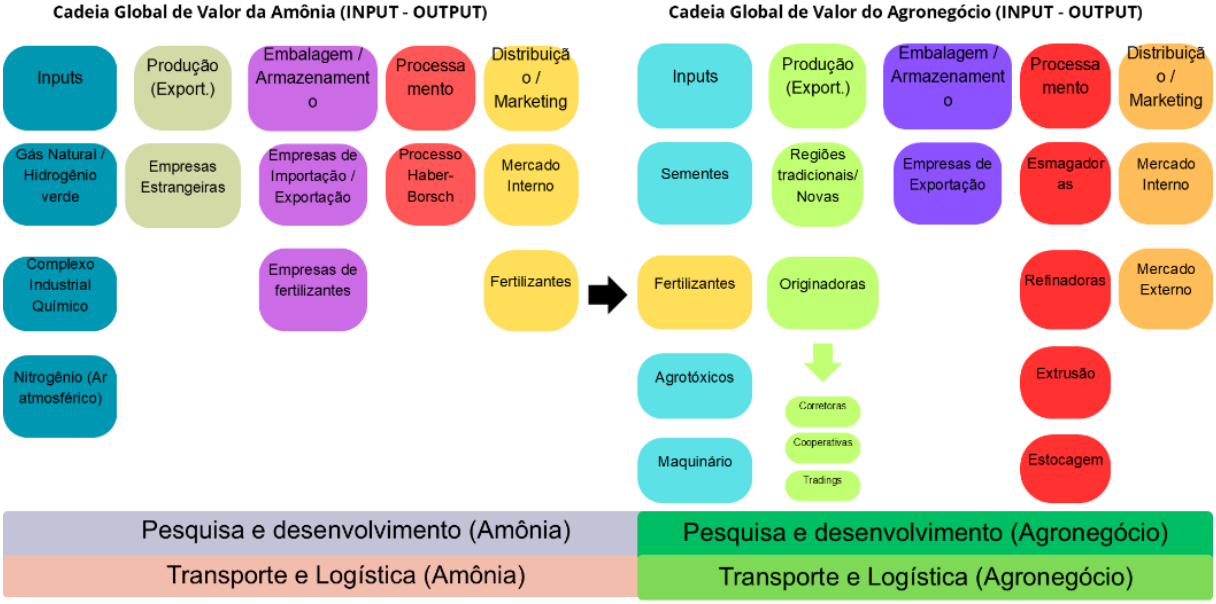
6 INTEGRAÇÃO DO HIDROGÊNIO VERDE AO AGRONEGÓCIO

O hidrogênio verde (H_2V) é um insumo crucial na produção de fertilizantes, juntamente com os macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Por meio da amônia (NH_3),

o hidrogênio é empregado em diversas formulações de fertilizantes. Sua importância reside no fato de ser um elemento essencial e, principalmente, por viabilizar o fornecimento de nitrogênio na composição (NPK)[3] (TEIXEIRA, 2021).

A possibilidade de introdução do hidrogênio na produção de fertilizantes estabelece uma conexão estratégica entre as cadeias do hidrogênio verde e do agronegócio (Figura 2). Essa integração impulsiona a verticalização da cadeia agroindustrial, pois a internalização da produção de fertilizantes, um insumo básico, permite que o agronegócio baiano e brasileiro agregue maior valor ao seu produto final (SINPRIFERT, 2023).

Figura 2 - Relação da Cadeia Global de Valor da Amônia verde x Agronegócio



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Baldwin (2012) e Sinprifert (2023).

Outro benefício da internalização da produção de hidrogênio verde a fim de produzir fertilizantes, é a diminuição da dependência do mercado internacional. Atualmente, conforme já citado anteriormente, o Brasil importa 85% dos fertilizantes utilizados na agricultura de países como a Rússia, Ucrânia, China e Estados Unidos (CORRÊA, 2024) e a produção nacional de fertilizantes tem diminuído todos os anos. Desde 2013, a produção interna continuamente diminuiu, saindo de um total produzido em 2013 de 10 milhões de toneladas, para em 2021, produzir 7 milhões de toneladas. Sendo necessário importar 40 milhões de toneladas do produto para suprir a demanda nacional, conforme Argenta *et al*. (2023).

[3] NPK é a sigla para os três macronutrientes primários essenciais para plantas: Nitrogênio, Fósforo e Potássio respectivamente, presentes em fertilizantes compostos.

Adicionalmente, o estimulo a produção nacional de amônia verde confere aos produtos brasileiros uma vantagem competitiva no cenário global. Ao utilizar fertilizantes de menor impacto ambiental, o agronegócio nacional se diferencia de concorrentes que empregam insumos com alta emissão de CO_2, posicionando-se como uma alternativa mais sustentável no mercado internacional (CORRÊA, 2024).

Dessa forma, a produção nacional de hidrogênio verde pode reestabelecer a indústria de fertilizantes, gerando uma série de benefícios estratégicos. Essa internalização mitiga a dependência brasileira (e baiana) do mercado externo de amônia e, ao simplificar a cadeia de transporte, reduz os custos de produção e o tempo de escoamento do insumo até o agricultor. Adicionalmente, a soja brasileira, produto do agronegócio mais exportado no Brasil, ganha um diferencial competitivo no mercado internacional, destacando-se não apenas pela sua competitividade já existente, mas também pelo marketing de sustentabilidade, uma vez que o produto nacional seria cultivado com fertilizantes de menor impacto ambiental (SINPRIFERT, 2023).

A expansão da indústria de hidrogênio verde na Bahia catalisará um ciclo virtuoso de desenvolvimento de infraestrutura, beneficiando diretamente o agronegócio (Freitas; Souza, 2025). Atualmente, embora estratégicos, os portos baianos, como o Complexo de Aratu-Candeias, enfrentam desafios logísticos que limitam a competitividade, como restrições de calado que impedem a atracação de navios de grande porte e a necessidade de terminais mais modernos.

A demanda gerada pelo hidrogênio verde funcionará como um motor para superar esses gargalos. A necessidade de exportar amônia e hidrogênio em escala global exigirá investimentos maciços na modernização portuária, desde a dragagem e aprofundamento dos canais de acesso até a construção de instalações de armazenamento criogênico e novos berços de atracação (SINPRIFERT, 2023). Essa infraestrutura renovada não servirá apenas à nova indústria, mas será compartilhada pelo agronegócio, resultando em uma redução estrutural dos custos de escoamento, maior eficiência logística e, consequentemente, um expressivo aumento da competitividade dos produtos baianos no cenário internacional.

Em resumo, o hidrogênio verde pode potencializar o agronegócio baiano através da produção de amônia verde, permitindo o desenvolvimento de uma cadeia de produção de fertilizantes no estado, internalizando processos, permitindo o *upgrading* na cadeia do agronegócio, uma vez que o setor passaria não apenas a produzir alimentos, mas também

produzir produtos de maior valor agregado dentro da cadeia do agronegócio como é o caso dos fertilizantes (FREITAS; SOUZA, 2025).

Entretanto, como toda indústria nascente em fase de implantação e toda nova tecnologia em sua fase de desenvolvimento, ainda existem muitos desafios a serem superados para a implementação dela no mercado, como veremos na seção seguinte.

7 DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Toda tecnologia emergente possui desafios para a sua implementação no mercado. Para o hidrogênio verde, o alto custo de investimento inicial combinado com a acessibilidade do hidrogênio cinza dificulta o *take off* desta tecnologia (RONCEROS *et al*., 2025).

Está estimado que o hidrogênio produzido à base da eletrólise custaria entre 4,5 US$/kg e 6,00 US$/kg. Este valor comparado ao hidrogênio produzido a base de combustíveis fósseis, que é em ordem de 1,5 US$/kg (RONCEROS *et al*., 2025), torna a decisão de investir no hidrogênio verde no primeiro momento inviável para a iniciativa privada, sendo necessário um incentivo no formato de políticas públicas para que essa indústria comece a se viabilizar.

Em contrapartida aos benefícios, a implementação da cadeia de hidrogênio verde exige a adaptação ou construção de infraestrutura para viabilizar sua exportação, o que implica custos adicionais para as empresas e para o estado. Especificamente, os custos de transmissão do hidrogênio verde por meio de dutos de longa distância, que englobam despesas de capital e operacionais, são estimados em US$ 1/kg H_2 para o transporte do gás por aproximadamente 1.500 km (RONCEROS *et al*., 2025).

Como citado anteriormente, neste trabalho, o hidrogênio verde pode ser transportado como amônia verde e depois revertido em hidrogênio para a sua utilização como fonte de energia. Entretanto, como a descrição desse processo demonstra, custos adicionais são gerados nesse processo com cerca de US$ 1/kgH2 adicionais, além do custo de transporte normais da amônia (RONCEROS *et al*., 2025). A outra forma de transporte possível é através do hidrogênio líquido, no qual possui um custo de transporte por navio de US$ 2/kgH2 que aumenta conforme a distância do destino (RONCEROS *et al*., 2025).

Além dos altos custos atuais da produção e transporte, os processos para a transformação da energia limpa em hidrogênio ocasionam altos consumos de água e eletricidade. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), se toda a produção de hidrogênio fosse realizada por eletrolise da água (usando água e eletricidade para criar hidrogênio), ocorreria um aumento na demanda anual de água de 617 milhões de m3, 1,3% do consumo de água do setor energético

global hoje. Também tendo uma demanda de 3.600 TWh, uma demanda maior que a geração anual de energia de toda a união europeia (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2019).

Entretanto, mesmo com todas essas dificuldades que precisam ser superadas pela nascente indústria do hidrogênio verde. A mesma está estimada a se tornar um mercado de USD 15-20 bilhões já em 2040 para o Brasil (MCKINSEY, 2021). Esta avaliação do potencial mercado está ligada aos avanços tecnológicos que ocorrem em outras áreas da cadeia de valor do mesmo como a diminuição do custo de produção da energia solar e eólica.

Segundo a McKinsey (2021), o LCOE (Custo Nivelado de Energia) da energia eólica, que representa o custo médio por MWh ao longo da vida útil do projeto está, atualmente no Brasil, entre 119 e 142 reais por MWh no Nordeste com uma expectativa de redução de até 27% em 2040. Enquanto a energia solar varia de 129 a 169 com uma tendência de queda de até 46% em 2040.

A queda do preço de produção dessas fontes renováveis é importante para o hidrogênio verde, pois são um dos insumos básicos na cadeia de valor do mesmo. O custo do H2, verde ou cinza, é derivado principalmente da fonte de energia utilizada para a sua produção tendo por volta de 70% dos custos ligados a esse insumo (MCKINSEY, 2021). Nesse quesito, como citado anteriormente, o Brasil se destaca tanto pelo potencial de produção de energia solar e eólica além de já ter 82% da sua matriz existente renovável devido a predominância das hidrelétricas.

O segundo componente da equação de custos do hidrogênio verde reside no preço dos eletrolisadores. Esta etapa da cadeia de valor demandará a maior alocação de recursos por parte das empresas interessadas em ingressar nesse mercado promissor. Consequentemente, é a área que exigirá os maiores esforços em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), visando a diminuição dos custos e o aumento da eficiência tecnológica (ARAÚJO, 2023).

Devido a esses entraves de alto investimento inicial, elevado consumo de energia e água além do alto valor de venda em relação ao hidrogênio cinza, é que torna necessário políticas de apoio para que esta indústria nascente possa atingir ganhos de escala (FONSECA, 2022).

Atualmente, o país já tem feito, desde 2005, programas para o incentivo da produção de fontes de energia alternativas através do Ministério de Minas e Energia (MME). Mais recentemente, foi lançado o Plano Nacional do Hidrogênio (PNH2) e diversos estados têm favorecido o ambiente para atrair investimentos nessa área como o Ceará, Rio Grande do Norte e Minas Gerais, conforme Ronceros *et al*. (2025).

Tendo em vista os avanços que vêm ocorrendo no quesito regulatório e de incentivos para o H_2V é importante ressaltar a falta de ação da Bahia nesse processo. Em 2022 foi lançado

o Plano Estadual para Economia de Hidrogênio verde na Bahia pelo governo do estado, que visa incentivar o investimento de projetos no estado (GOVERNO DA BAHIA, 2025). Entretanto, não se teve nenhuma tentativa mais recente para a atração ou incentivo de investimento desse setor no estado, mesmo com as vantagens comparativas da Bahia em relação a outras regiões do Brasil.

A falta de investimentos da Bahia se torna mais evidente quando comparado ao estado do Ceará. Este concorrente já possui investimento previstos no valor de US$ 6 bilhões de empresas estrangeiras para a produção de (H_2V) no estado até 2030 e R$ 26 bilhões para a expansão da produção de energia voltada especificamente para o H_2V (WALTENBERG; NEGRÃO, 2022).

Considerando o potencial analisado, a inserção da Bahia na vanguarda da Cadeia Global de Valor (CGV) do hidrogênio verde não é apenas uma oportunidade, mas uma necessidade estratégica. Para capitalizar este momento, o estado deve agir de forma decisiva, apresentando políticas de incentivo robustas que atraiam investimentos e reforcem as ações já em andamento.

A Bahia não pode perder uma janela histórica de oportunidade para fomentar um ecossistema de inovação industrial. Este novo setor é o elo que pode modernizar e impulsionar outras áreas vitais da economia, como o agronegócio, através da produção de amônia verde. A aposta no H_2V é, portanto, um investimento direto na revitalização e na competitividade futura de toda a estrutura produtiva baiana.

É fundamental ressaltar que, embora o H_2V possua o potencial de revolucionar a economia baiana e brasileira, impactando positivamente o PIB, emprego, exportações e arrecadação tributária etc. Porém, o cenário ainda é marcado por incertezas devido às dificuldades previamente mencionadas. As estimativas da McKinsey (2021) indicam que o investimento necessário apenas para a produção de H_2V em larga escala atinge US$ 200 bilhões, sem considerar a necessidade de um aumento de 180 GW na capacidade de produção energética.

Não obstante o retorno incerto, a literatura especializada é unânime ao apontar a importância vital do apoio estatal bem direcionado para a competitividade do Brasil nesse mercado (MCKINSEY, 2021; WALTENBERG E NEGRÃO, 2022; BEZERRA, 2021).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica realizada conclui que o hidrogênio verde (H_2V) tem sido considerado recentemente, uma das principais fontes de energia limpa candidata a viabilizar a descarbonização de setores cruciais da economia global, como agronegócio e metalurgia,

transporte, petroquímica etc. Graças às suas vantagens comparativas na produção de energias limpas (eólica e solar), o Brasil e a Bahia se posicionam como fortes competidores nessa indústria nascente, com potencial para alcançar um dos menores custos de produção de H_2V no mundo.

Identificou-se uma oportunidade estratégica para a Bahia se inserir de forma qualificada nas cadeias globais do agronegócio, por meio da produção de fertilizantes a partir do hidrogênio verde (H_2V). Essa sinergia permite que o estado utilize seu principal setor exportador para impulsionar a indústria de H_2V e, simultaneamente, aprimore sua participação na Cadeia Global de Valor (CGV) do agronegócio via produção nacional de insumos. Este setor é de importância elevada para o estado e para o país, pois viabiliza a diminuição da dependência externa, a redução dos custos de produção para os agricultores baianos e brasileiros, a geração de empregos qualificados e a melhoria da balança comercial. Ademais, produzir fertilizantes verdes não é apenas uma questão de *upgrading* econômico, mas de segurança alimentar e redução da vulnerabilidade geopolítica, garantindo assim a soberania nacional.

Entretanto, diversos entraves do ponto de vista de infraestrutura e tecnologia, como o alto custo de investimento inicial, de produção e de transporte em comparação com sua contraparte de origem fóssil, dificultam o processo de transição. Torna-se, portanto, imprescindível a concessão de incentivos de diversas naturezas por parte do Governo Federal e do Governo do Estado da Bahia, a fim de atrair empresas dispostas a compartilhar o risco inerente a essa indústria nascente.

Em síntese, argumenta-se que o hidrogênio verde transcende a condição de uma nova fonte energética, configurando-se como um instrumento de política industrial capaz de promover o *upgrading* do agronegócio baiano. Ao possibilitar a produção doméstica de fertilizantes verdes, cria-se uma oportunidade de fortalecer a competitividade do setor, ampliar a captura de valor nas Cadeias Globais de Valor e contribuir para uma estratégia de desenvolvimento regional baseada em inovação, sustentabilidade e maior autonomia produtiva.

Como agenda de pesquisa futura, recomenda-se a realização de estudos quantitativos capazes de mensurar os impactos econômicos da implantação da cadeia de fertilizantes verdes sobre renda, emprego e produto da economia baiana.

REFERÊNCIAS

ABNETT, Kate**. Diversos países não cumpriram prazo da ONU para novas metas climáticas. CNN Brasil, 2025.** Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/diversos-paises-nao-cumpriram-prazo-da-onu-para-novas-metas-climaticas/. Acesso em: 27 set. 2025.

ANGELOCCI, Luiz Roberto; SENTELHAS, Paulo César. **Variabilidade, tendência, anomalia e mudança climática**. Material didático de uso na disciplina LCE, v. 30, 2010. Disponível em: https://pointer.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lce306/Variabilidade_e_mudanca_climatica.pdf. Acesso em: 27 set. 2025.

ARAÚJO, Alex. **Hidrogênio verde**: uma proposta de mapeamento da cadeia global de valor. 2023. Monografia (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://repositorio.esg.br/handle/123456789/1802. Acesso em: 2 jul. 2026.

ARGENTA, Cláudia Vanessa et al. **A realidade do mercado de fertilizantes no Brasil**: uma breve análise. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 16, n. 3, p. 1-17, 2023. Disponível em: https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/10998. Acesso em: 27 fev. 2025.

BALDWIN, Richard. Global supply chains: Why they emerged, why they matter, and where they are going. **CEPR Discussion Paper**, n. 9103. London: Centre for Economic Policy Research, 2012.

BARROS, João Victor Martins. **O papel do hidrogênio verde na transição energética e na neoindustrialização do Brasil. 2025**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Centro Socioeconômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/266301. Acesso em: 15 dez. 2025.

BAUMANN, Renato; PINELLI, André**.** O Brasil e as cadeias globais de valor. **Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea**), 2014. (Texto para Discussão, n. 1906). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/81c8f09b-3adf-4977-8bd7-f2e34f5d64cd/content. Acesso em: 27 set. 2024.

BEZERRA, Francisco Diniz. **Hidrogênio verde: nasce um gigante no setor de energia**. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n. 212, dez. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2884. Acesso em: 22 abr. 2025.

CLIMATE WATCH. **Climate Watch Historical GHG Emissions**. Washington, DC: World Resources Institute, 2022. Disponível em: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions. Acesso em: 24 jul. 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Portal de Informações Agropecuárias**. 2025. Disponível em: https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/custos-de-producao.html. Acesso em: 12 ago. 2025.

CORRÊA, Bruno Simões. **A transição energética no Brasil e a amônia verde como solução para a dependência de fertilizantes importados**. 2024. Disponível em: https://eixos.com.br/hidrogenio/a-transicao-energetica-no-brasil-e-a-amonia-verde-como-solucao-para-a-dependencia-de-fertilizantes-importados. Acesso em: 13 mar. 2025.

OLIVEIRA ABUD, Carol de; SOUZA, Luciano Pereira de; SOUZA GORISCH, Patricia Cristina Vasques de**. Mudança climática**: uma crise previsível. Unisanta Law and Social Science, v. 12, n. 1, p. 191-209, 2023. Disponível em: https://periodicos.unisanta.br/LSS/article/view/908. Acesso em: 27 set. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2025**. Rio de Janeiro: EPE, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica. Acesso em: 11 ago. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Produção e consumo de hidrogênio em refinarias no Brasil**. 2022. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-667/NT-EPE-DPG-SDB-2022-01%20-%20Hidrog%C3%AAnio%20em%20Refinarias.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

FONSECA, Roberto Giannetti da. **A era do hidrogênio verde no século XXI**. Inovação & Desenvolvimento: Revista da FACEPE, Recife, v. 1, n. 8, p. 40-45, 2022. Disponível em: https://revistainovacao.facepe.br/index.php/revistaFacepe/article/download/87/101/124. Acesso em: 1 jul. 2026.

FREITAS, Urandi Roberto Paiva; SOUZA, Laumar Neves de. **Inserção da economia baiana nas cadeias globais de valor**: existe uma luz no fim do túnel? Anais do XXI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Campina Grande: Realize Editora, 2025. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/122443. Acesso em: 24 jul. 2025.

GEREFFI, Gary. **State policies and industrial upgrading in East Asia**. Revue d'économie industrielle, Paris, v. 71, n. 1, p. 79-90, 1995. DOI: https://doi.org/10.3406/rei.1995.1558. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/rei_0154-3229_1995_num_71_1_1558. Acesso em: 1 jun. 2026.

GEREFFI, Gary. **The organization of buyer-driven global commodity chains**: how U.S. retailers shape overseas production networks. *In*: GEREFFI, Gary; KORZENIEWICZ, Miguel (org.). Commodity Chains and Global Capitalism. Westport: Praeger, 1994.

GOVERNO DA BAHIA. **Com hidrogênio verde, Bahia anuncia atração de investimentos e aposta em energias limpas**. 2025. Disponível em: https://www.ba.gov.br/seplan/noticias/com-hidrogenio-verde-bahia-anuncia-atracao-de-investimentos-e-aposta-em-energias-limpas. Acesso em: 27 set. 2025.

HYDROGEN COUNCIL**. Hydrogen scaling up: a sustainable pathway for the global energy transition.** Brussels: Hydrogen Council, 2020. Disponível em: https://hydrogencouncil.com/en/study-hydrogen-scaling-up/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 jul. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The Future of Hydrogen**. Paris: IEA, 2019. Disponível em: https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen. Acesso em: 10 jan. 2026.

MCKINSEY. **Green hydrogen: an opportunity to create sustainable wealth in Brazil and the world**. 2021. Disponível em: https://www.McKinsey.com/br/en/our-insights/hidrogenio-verde-uma-oportunidade-de-geracao-de-riqueza-com-sustentabilidade-para-o-brasil-e-o-mundo. Acesso em: 30 nov. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. **Acordo de Paris**. Conferência das Partes - 21ª sessão. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf. Acesso em: 22 abr. 2025.

RONCEROS, Nestor Gálvez; SANTOS, Gabriela Soares; OLIVEIRA, Ricardo Daher; OLIVEIRA, Leila Cristina da Silva. O hidrogênio verde no Brasil: aspectos técnicos e regulamentares na produção do combustível do futuro. **Revista Aracê**, São Paulo, v. 7, n. 7, p. 37973-37989, 2025. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/6569. Acesso em: 1 jul. 2026.

SINPRIFERT. **O setor de fertilizantes e o hidrogênio verde**. 2023. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/57a-legislatura/transicao-energetica-e-producao-de-hidrogenio-verde/apresentacoes-em-eventos/2023.09.05BERNARDOSILVARepresentantedaAssociaoNacionalparaDifusodeAdubosANDA.pdf. Acesso em: 17 fev. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Agronegócio respondeu por 22,5% da economia baiana em 2024**. 2025a. Disponível em: https://www.ba.gov.br/sei/noticias/2025-03/4305/agronegócio-respondeu-por-225-da-economia-baiana-em-2024. Acesso em: 25 ago. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Indicadores da Bahia**. 2025b. Disponível em: https://www.ba.gov.br/sei/bahia. Acesso em: 11 ago. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Estatísticas de comércio exterior**. Salvador: SEI, 2024. Disponível em: https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=900&Itemid=216. Acesso em: 9 dez. 2024.

TEIXEIRA, Moacir José. **Análise do mercado de fertilizantes no Brasil no período de 2016 a 2020**. 2021. Disponível em: https://fateclog.com.br/anais/2021/93-84-1-RV.pdf. Acesso em: 24 abr. 2025.

WALTENBERG, David; NEGRÃO, **Humberto. O hidrogênio verde, o Brasil e a transição energética mundial**. 2022. Disponível em: https://www.siqueiracastro.com.br/noticias/o-hidrogenio-verde-o-brasil-e-a-transicao-energetica-mundial/. Acesso em: 17 abr. 2025.

WELLE, Deutsche. **Aquecimento global acima de 1,5°C pode ser irreversível, diz estudo**. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2025/02/21/aquecimento-global-acima-de-15c-pode-ser-irreversivel-diz-estudo.ghtml. Acesso em: 22 jul. 2025.

ZHANG, Liping; SCHIMANSKI, Silvana. **Cadeias globais de valor e os países em desenvolvimento**. Boletim de Economia e Política Internacional (BEPI), Brasília, n. 18, p. 43-58, set./dez. 2014. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/c9454257-b275-4b31-86f2-a8241cdcbe35?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 jul. 2026.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TITULO DO ARTIGO	**HIDROGÊNIO VERDE E A INSERÇÃO DA BAHIA NAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR DO AGRONEGÓCIO**
RECEBIDO	05/03/2026
AVALIADO	03/06/2026
ACEITO	04/07/2026

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	MCs.
NOME COMPLETO	Urandi Roberto Paiva Freitas
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Salvador - UNIFACS
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU) na Universidade Salvador (Unifacs). Coordenador de Estatística da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).
CONTRIBUIÇÃO DO(S) AUTOR(ES) NO ARTIGO	Concepção, estrutura do artigo, referencial teórico, redação e revisão final.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Dr.
NOME COMPLETO	Laumar Neves de Souza
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Salvador - UNIFACS
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestre em Economia pela UFBA. Graduado em Economia pela UFBA. Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU), da Universidade Salvador (UNIFACS). Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCIS), da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
CONTRIBUIÇÃO DO(S) AUTOR(ES) NO ARTIGO	Concepção, estrutura do artigo, referencial teórico, redação e revisão final.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Iago Ribeiro Silva
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Salvador - UNIFACS
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduando em Economia pela Universidade Salvador (UNIFACS).

Endereço de Correspondência dos autores	Rua Marques de Queluz, 631 Ed. Felice , Pituaçu ap.406, salvador Bahia, CEP 41740170.