

Comoditização do hidrogênio verde e seus reflexos no sul global



Denis Specht*

Resumo: O estímulo à indústria do hidrogênio verde no Brasil e seu processo de comoditização gera riscos de reprodução de lógicas coloniais, aprofundamento de desigualdades sociais e impactos ambientais. Neste trabalho, esses riscos são apresentados a partir de três abordagens teóricas: geopolítica e histórica, que examina como estratégias internacionais de descarbonização podem reforçar relações de dependência entre Norte e Sul global; a de riscos sociológicos, que mapeia sistematicamente impactos ambientais e sociais da cadeia do H₂V; e a da justiça energética, que avalia projetos para produção de H₂V com base em critérios de justiça distributiva, procedimental e de reconhecimento. A partir das diferentes perspectivas, o artigo examina a legislação brasileira e as ações previstas para impulsionamento da indústria de H₂V, evidenciando a falta de mecanismos de proteção socioambiental e inclusão da população local.

O hidrogênio “verde” (H₂V) é produzido através da eletrólise da água utilizando eletricidade oriunda de fontes renováveis, um processo que quebra as moléculas da água em H₂ (o gás hidrogênio) e oxigênio. Desta forma, é caracterizado como uma rota “limpa” de obtenção do hidrogênio, livre de emissões de gases de efeito estufa (GEE) no processo, com apenas dois insumos, energia elétrica e água, e com potencial para descarbonização de diversas indústrias, como metalúrgica, química e de fertilizantes. Apesar desse potencial econômico e tecnológico, a implantação da indústria de H₂V, no modelo em que está se constituindo, apresenta riscos e complicações relevantes, sobretudo relacionados aos seus impactos sobre a vida da população e ao meio ambiente nos locais de produção, devido ao seu caráter mercadológico e comercial.

O presente artigo analisa como esse modelo atual de implantação da indústria do HV, estruturado para exportação e influenciado por interesses do Norte Global, contribui para a reprodução de lógicas coloniais e para o agravamento de desigualdades socioambientais nos

*Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo EESC- USP.

Palavras-chave: hidrogênio verde; comoditização; colonialismo; injustiça socioambiental; transição energética.

territórios produtores. O objetivo é apresentar e analisar esses riscos por diferentes perspectivas teóricas e refletir brevemente sobre como eles se manifestam no caso brasileiro.

Comoditização do H2V e Colonialismo

O Brasil tem se colocado como potencial grande produtor de H2V, devido a sua matriz elétrica majoritariamente renovável e com custos baixos para a geração. Especialmente considerando as fontes solar e eólica, cujas participações na matriz brasileira já são relevantes e ainda possuem espaço para expansão. Em 2024, foi criada a Política Nacional do Hidrogênio de Baixo Carbono, instituída pela Lei federal 14.948/2024, visando atrair investimentos e estabelecer essa cadeia produtiva nacionalmente. Inseridos no mesmo movimento, estados como o Ceará, o Piauí e o Rio Grande do Norte também criaram seus próprios arcabouços regulatórios. Quanto às relações internacionais, o Brasil estabeleceu também parcerias e acordos de cooperação com outros países, sendo o de maior destaque o “H2 Brazil”, firmado com a Alemanha.

No cenário internacional, outros países do Sul global também vem se posicionando de maneira a criar um cenário favorável à instalação da indústria, como Marrocos, África do Sul, Chile, Egito e Namíbia, por meio da instituição de leis e com acordos bilaterais com países do Norte global, em especial com a União Europeia. Para os europeus, a possibilidade de estabelecer diversos exportadores de H2V globalmente representa uma alternativa de substituir as importações de gás natural, cuja oferta está restrita por conta da guerra entre Rússia e Ucrânia, além de ser uma alternativa para descarbonizar seus setores industriais diante das ambiciosas metas de redução de GEE assumidas. O foco na produção em larga escala, nos critérios para sua classificação em “verde” e a comercialização em grandes mercados globais reforçam a lógica de transformação do H2V em commodity energética, pautada por ambições econômicas.

Boretti (2025), sob uma perspectiva geopolítica, histórica e econômica, analisa como essa lógica de comoditização do H2V pode aprofundar práticas neocoloniais e extrativistas. Para o autor, o reforço desse quadro ocorre, muitas vezes, por meio de armadilhas de dívida externa e financiamento condicional, dado que a “ajuda” financeira só ocorre perante condições que afetam a autonomia fiscal e política dos produtores, e por meio do controle sobre propriedade intelectual, já que a concentração das patentes pelos países europeus levam à transferência de recursos monetários ao Norte e acabam por sufocar a inovação oriunda do Sul global.

No contexto brasileiro, observa-se essa lógica de financiamento condicional na Lei 14.948/2024, que estabelece instrumentos focados na concessão de generosos subsídios e isenções fiscais. O PHBC, instituído pela lei 14.990/2024, oferecerá R\$18 bilhões em compensações financeiras

entre 2028 e 2032. A dinâmica encoberta é que investimentos de empresas multinacionais só ocorrem caso haja um arcabouço fiscal favorável às suas instalações.

Extrativismo verde e injustiças socioecológicas

Tunn et al. (2024), com base em uma análise socioecológica, definem o extrativismo “verde” como um conjunto de práticas e diferenciais de poder que se reforçam mutuamente e sustentam modos socioecologicamente destrutivos”. O artigo identifica e classifica essas práticas atuantes no mercado de H2V, com base em três dimensões: exclusão, apropriação e externalização.

A exclusão refere-se à barreira imposta à sociedade civil e às comunidades locais de participarem das tomadas de decisão das políticas públicas e dos projetos de H2V. Há, portanto, falta de representatividade dos grupos sociais mais afetados pela indústria, especialmente com relação às suas necessidades energéticas, hídricas e fundiárias. Esse aspecto se manifesta na composição do comitê gestor do PNH, previsto também na Lei 14.948/2024, que não inclui representantes da sociedade civil, da população local ou de comunidades tradicionais, comprometendo os princípios de reconhecimento apontados pelos autores.

A dimensão de apropriação refere-se à concentração, por parte da indústria do H2V, de grandes volumes de terras, água e energia, resultando na restrição de seus usos tradicionais e coletivos por comunidades locais e outros setores sociais. Muitas vezes, essa dimensão é sustentada por zonas econômicas especiais nos locais de produção, como é o caso do Complexo Industrial e Portuário de Pecém (CIPP), no Ceará, e do Porto do Açu, no Rio de Janeiro, dois pólos de produção de H2V em formação localizados em ZPE. Em adição, na legislação brasileira há uma ausência de consideração à questão hídrica, apresentando riscos sérios à vida da população, sobretudo em regiões semiáridas como o Ceará.

Por fim, a dimensão de externalização consiste na transferência das consequências ao Sul global: poluição, desmatamento, precarização do trabalho e violações dos direitos humanos. Um exemplo dado pela autora é a evacuação de duas cidades e o deslocamento forçado de 20.000 membros da tribo Howeitat, sem compensações, devido ao projeto NEOM, na Arábia Saudita. O processo foi realizado à força e contou com assassinatos de líderes da tribo, expondo uma grave violação dos direitos humanos.

Justiça energética e desigualdade da distribuição de impactos

Patonia (2025) enxerga problemáticas semelhantes à Tunn et al. (2024), mas propõe uma abordagem baseada na justiça energética para analisar os impactos sociais e ambientais da cadeia do H2V. A justiça energética visa o fornecimento seguro, sustentável e acessível à todos indivíduos, de todas as partes do mundo. Sob essa lente, os princípios de justiça energética são ameaçados de várias maneiras em projetos voltados à produção de H2V, especialmente aqueles voltados à exportação.

Em relação à ameaça à justiça distributiva, referente à desigualdade nos impactos, os exemplos incluem o deslocamento forçado dos grupos étnicos Nama e Damara ocorrendo na região de Karas, na Namíbia, por conta do grande empreendimento Hyphen Hydrogen Energy Project. Já a justiça procedimental reflete a falta de participação das comunidades

locais nas decisões, a exclusão de grupos marginalizados e a falta de transparência. O artigo cita o caso colombiano, que tem promovido a indústria sem a participação de comunidades indígenas, semelhante ao caso brasileiro.

Mendes, Sampaio e Collaço (2025) aplicam essa mesma lente ao analisar o Plano de Transição Energética Justa do Ceará (JETP), de 2022. Embora o plano adote o discurso da transição “justa”, há baixa coerência entre seus objetivos e os instrumentos, com destaque para a ausência de participação social, medidas compensatórias e garantias aos grupos mais afetados. As autoras também evidenciam falhas na justiça de reconhecimento, especialmente no tratamento às comunidades tradicionais, de pescadores e quilombolas, sistematicamente excluídos dos processos decisórios.

Conclusão

A releitura realizada demonstra que a cadeia do hidrogênio verde, orientada para sua comoditização, tende a reproduzir assimetrias históricas e aprofundar injustiças socioambientais. Além disso, no caso do Brasil, as políticas nacionais e estaduais inseridas neste movimento falham em garantir a inclusão, a proteção e a distribuição de benefícios à população, reforçando dinâmicas de exclusão decisória, apropriação de recursos e negligência dos direitos de comunidades locais.

Referências

BORETTI, Alberto. Green façades, enduring dependencies: European Union’s battery and hydrogen strategies as modern neocolonialism. *International Journal of Hydrogen Energy*, v. 129, p. 193-198, 19 mai 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2025.04.260>. Acesso em: 27 jun 2025.

BRASIL. Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono; dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono; institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono; institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera as Leis nºs 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 ago. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm. Acesso em: 27 jun 2025.

MENDES, Emilia Davi; SAMPAIO, Rárisson Jardiel Santos; COLLAÇO, Flávia Mendes de Almeida. Justice or just plans? Reviewing the energy transition strategy of Brazil’s Ceará state. *Energy Research & Social Science*, v. 119, p. 103865, jan 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103865>. Acesso em: 27 jun 2025.

PATONIA, Aliaksei. Green hydrogen and its unspoken challenges for energy justice. *Applied Energy*, v. 377, p. 124674, 1 jan 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124674>. Acesso em: 27 jun 2025.

TUNN, Johanna et al. Green hydrogen transitions deepen socioecological risks and extractivist patterns: evidence from 28 prospective exporting countries in the Global South. *Energy Research & Social Science*, v. 117, p. 103731, nov.. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103731>. Acesso em: 27 jun 2025.

