

ANÁLISE DOS DISCURSOS DE LEGITIMIDADE NO CONTEXTO DO HIDROGÊNIO VERDE NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Felipe da Silva Freitas

Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Geografia, Fortaleza, CE, Brasil
felipee.silvaa1@gmail.com

Christian Brannstrom

Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Geografia, Fortaleza, CE, Brasil.
cbrannst@tamu.edu

Adryane Gorayeb

Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Geografia, Fortaleza, CE, Brasil.
gorayeb@ufc.br

RESUMO

A busca pela legitimidade tecnológica é essencial para a implementação e disseminação de novas tecnologias para transição energética, mas o entendimento geográfico ainda é limitado em relação aos novos *hubs* de hidrogênio verde (HV). Com base nisso, este trabalho analisou o processo de construção de legitimidade para os investimentos anunciados no *hub* HV localizado no estado do Ceará, Brasil. Para isso, um *corpus* de texto com 498 matérias dos dois principais jornais do Ceará foi analisado a partir de um software de análise de dados qualitativos. Cinco temas principais foram identificados nos discursos dos *stakeholders*: i) vocação natural do território; ii) protagonismo global; iii) ruptura do passado; iv) urgência do momento e v) atuação do estado. Os discursos de legitimidade buscaram construir uma base sólida de apoio social e institucional ao projeto do HV no estado, ao apontá-lo, nos debates públicos, como solução climática lucrativa e peça fundamental no combate aos desafios socioambientais no Ceará. No entanto, surgem implicações geográficas relacionadas à apropriação de territórios tradicionais, remodelagem de novas paisagens energéticas e na dependência multi-escalar dos sistemas energéticos renováveis que ganham pouca ênfase nos debates públicos, tendo em vista o pouco espaço para opiniões críticas sobre o HV.

Palavras-chave: Energia renovável. Emergência climática. Territórios energéticos. Sul global.

ANALYSIS OF LEGITIMACY DISCOURSES IN THE CONTEXT OF GREEN HYDROGEN IN THE STATE OF CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

The search for technological legitimacy is essential for the implementation and dissemination of new technologies for energy transitions, but the geographical understanding of new green hydrogen (GH) hubs is still limited. Based on this, this study analyzed the legitimacy-building process for announced investments in the GH hub located in the state of Ceará, Brazil. To do so, a text corpus of 498 articles from two main newspapers in Ceará was analyzed using qualitative data analysis software. Five main themes were identified in the stakeholders' discourses: i) natural vocation of the territory, ii) global protagonism, iii) breaking with the past, iv) urgency of the moment, and v) state action. The legitimacy discourses sought to build a solid base of social and institutional support for the GH project in the state, presenting it in public debates as a profitable climate solution and key element in addressing socio-environmental challenges in Ceará. However, there are geographical implications related to the appropriation of traditional territories, the reshaping of new energy landscapes, and the multi-scalar dependency of renewable energy systems, which have received little attention in public debates given the limited space for critical opinions on GH.

Keywords: Renewable energy. Climate emergency. Energy territories. Global South.

INTRODUÇÃO

Com base no contexto da transição energética para sistemas de energia com baixa emissão de carbono, como resposta à emergência climática, nota-se que os investimentos bilionários em torno do hidrogênio (H₂) vêm ganhando cada vez mais destaque vinculado com as novas políticas de descarbonização, visando alcançar metas climáticas e, mais recentemente na crise energética da Europa causada pela guerra entre Ucrânia e Rússia (BMW, 2020; Chantre *et al.*, 2022).

Nesse cenário, o hidrogênio verde (HV), produzido com energia renovável através da eletrólise da água, vem se apresentando com destaque nos modelos internacionais de emissões líquidas zero (*Net-Zero*) da *International Energy Agency* (2022a) que busca a limitação do aumento da temperatura global para os utópicos 1,5 Celsius estabelecidos no Acordo de Paris. Segundo a agência, o ritmo e o volume do apoio estatal em investimentos para reduzir os custos da produção de hidrogênio aumentaram em 2021 e 2022 (*International Energy Agency*, 2022b; 2023), forçando esses novos *hubs* de hidrogênio a criarem novas formas de territorialização e acumulação de capital (Bridge; Gailing, 2020), novas regiões industriais ou reconfiguradas (Sovacool; Geels; Iskandarova, 2022) e condições contextuais específicas com toda estrutura logística favorável para os investimentos.

O grande potencial do hidrogênio associado a sua baixa e/ou zero emissão de gases poluentes torna-o importante vetor energético com papel significativo na descarbonização de setores difíceis de descarbonizar, onde soluções alternativas são limitadas ou difíceis de implementar, como a indústria de cimento, química, a produção do aço e os setores de transporte de longa distância (*International Energy Agency*, 2022b, Griffiths *et al.*, 2021). Nessa conjuntura, os investimentos anunciados, relacionados ao hidrogênio de baixo carbono em nível mundial, já chegam a cerca de 320 bilhões de dólares de recursos diretos na sua cadeia de valor com mais de 1.040 projetos anunciados, liderados pela Europa (117 bilhões de dólares, 35% do valor de investimentos) e, em seguida pela América Latina (15%) e América do Norte (15%), sendo que 795 desses projetos tendem a ser total ou parcialmente comissionados até 2030 (*Hydrogen Council; McKinsey & Company*, 2023).

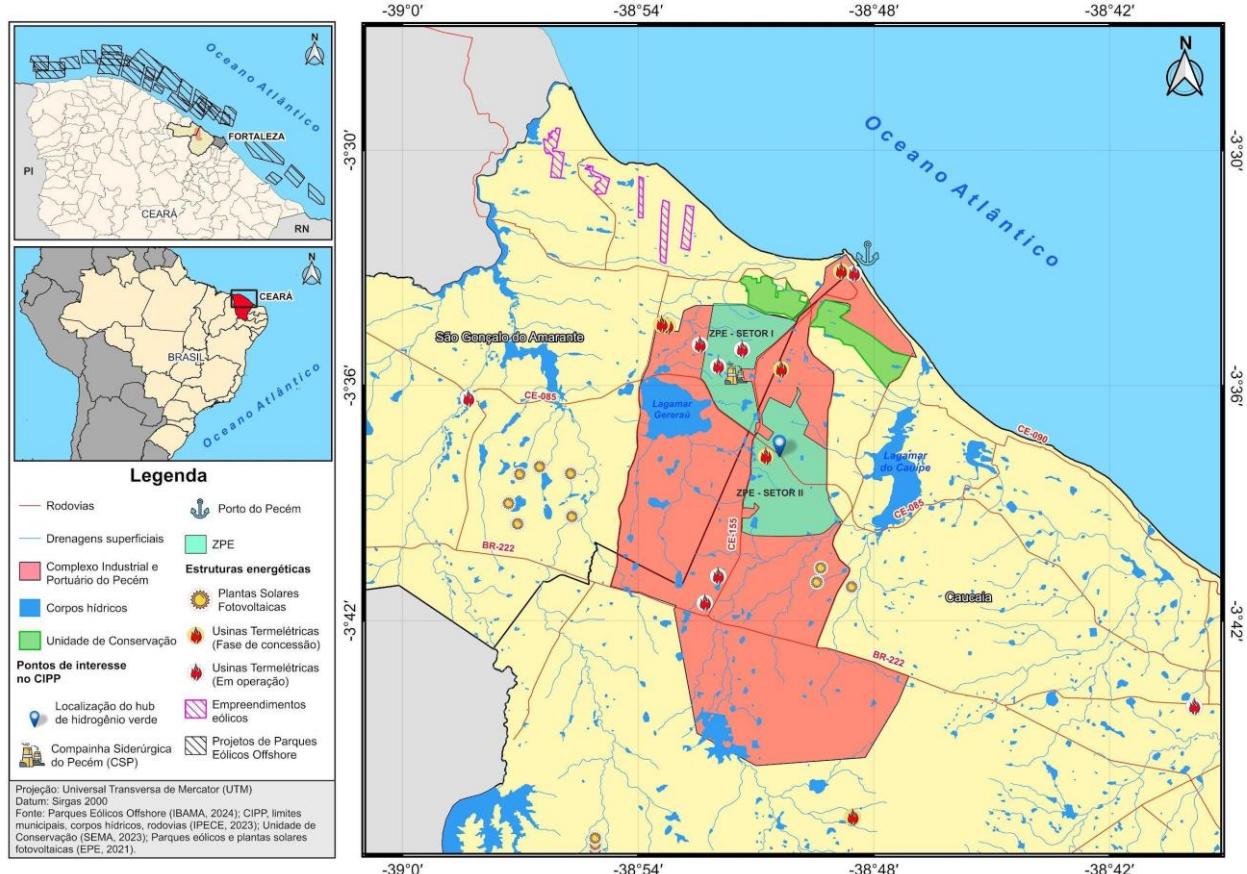
O cenário muda quando se trata de investimentos mais avançados, já que o setor apresenta ainda muitos gargalos e incertezas, com foco direcionado mais aos anúncios do que à implantação dos projetos, apresentando apenas cerca de 10% desse volume de investimento, confirmados no Final Investment Decision (FID), sendo liderados pela América do Norte (US\$ 10 bi), Europa (US\$ 7bi) e Oriente Médio (US\$ 5bi) (*Hydrogen Council; McKinsey & Company*, 2023).

No Brasil, somente em 2020, com o lançamento do Plano Energético Nacional (PNE 2050) pelo Ministério de Minas e Energia (MME), o hidrogênio foi inserido pela primeira vez na estratégia energética brasileira como uma tecnologia disruptiva e elemento chave na redução das emissões de gases de efeito estufa e na descarbonização de diversos setores energéticos, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Ainda em 2020, o MME lança, a partir da parceria energética Brasil-Alemanha, um *roadmap* do setor do HV no Brasil, no qual deu uma visão geral da indústria brasileira e dos seus principais atores acadêmicos e institucionais na área do hidrogênio, além de trazer um panorama amplo quanto às principais tecnologias de aplicação do HV e *Power to X*, evidenciando o grau de maturidade do Brasil em relação aos outros países líderes nesse tipo de tecnologia (Epe, 2020).

No contexto do estado do Ceará, em 2021, destacou-se a iniciativa do governo estadual na criação do primeiro *hub* nacional de HV, localizado no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), sendo seguido pelos estados de Pernambuco, Rio de Janeiro, Bahia e Minas Gerais (Bezerra, 2021). O CIPP está localizado nos municípios cearenses de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, cerca de 60 km da capital Fortaleza, apresentando uma área de 19 mil hectares e administrado atualmente pela parceria entre o governo do Ceará e o Porto de Roterdã, na Holanda, que desde 2018 tem participação de 30% das ações dentro do complexo (Figura 1).

Sobre o Ceará, o estado é considerado um potencial polo de produção e exportação de HV, a partir da sua capacidade instalada de energia renovável, contando com 102 parques eólicos *onshore* (2,64 GW) e 52 usinas solares fotovoltaicas (1,25 GW), e com empreendimento ainda em construção (2,76 GW em energia eólica *onshore* e 15,30 GW de solar fotovoltaica). Apesar de não existir parques eólicos *offshore* em operação ou aprovados no Brasil, o estado do Ceará conta com 26 projetos de parques eólicos na plataforma continental aguardando licenciamento do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), com capacidade de gerar cerca de 64,9 GW (Aneel, 2025; Gorayeb *et al.*, 2024).

Figura 1 - Mapa de localização do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, no município de Caucaia e São Gonçalo do Amarante



Fonte: Os autores (2024).

Para além desse potencial para energia renovável, outros aspectos determinantes são destacados publicamente pelo governo do estado, como (i) localização geográfica favorável, com a costa marítima voltada aos principais mercados internacionais de energia; (ii) boa infraestrutura portuária e industrial do CIPP; (iii) conexões com o Porto de Roterdã (Holanda) que possui sociedade com o Porto do Pecém e 30% das ações; (iv) benefícios fiscais, jurídicos e administrativos provenientes da Zona de Processamento e Exportação (ZPE); e (v) parcerias com o governo estadual, empresas locais e instituições profissionalizantes e de ensino superior para especialização da mão de obra e incentivos ao desenvolvimento de pesquisas científicas (P&D) (Ceará, 2021).

A partir dessas condições e do anúncio do *hub* de HV no CIPP, o Ceará tem atraído players (investidores) nacionais e internacionais interessados na cadeia de valor dessa fonte energética, resultando na assinatura de 37 memorandos de entendimento (MoU) e 6 pré-contratos firmados, que contabilizam aproximadamente 30 bilhões de investimentos em HV no estado, até o início de 2024 (Ceará, 2024).

Vale lembrar que cerca de 88,6% dos empreendimentos eólicos *onshore* do Ceará se encontram localizados até 10 km da costa litorânea do estado, sendo instalados, na sua maioria, em ambientes de alta dinâmica e fragilidade ambiental e são associados à flexibilização de estudos ambientais de licenciamento fraudulentos (como os Relatórios Ambientais Simplificados - RAS por meio da resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001) e de invisibilização social, repetindo-se em estudos ambientais de *offshore* (Meireles et al., 2013; Gorayeb et al., 2018; Gorayeb et al., 2024). Além disso, os municípios litorâneos do Ceará apresentam alta complexidade social e de territorialidades tradicionais, que envolve aproximadamente 324 grupos sociais e/ou étnicos autodeclarados (Sema, 2024), que denunciam os impactos socioambientais relacionados à energia renovável, e temem a

reivindicação dos seus territórios por empreendimentos que darão subsídio energético às indústrias de HV (Gorayeb *et al.*, 2018).

Neste trabalho indagamos sobre as novas formas de territorialização e reconfiguração regional (Bridge; Gailing, 2020) do HV, focando no processo de construção da legitimidade (Suchman, 1995) pelas partes interessadas (*stakeholders*) no estado do Ceará. Reconhecemos que a crescente literatura adota abordagens críticas para grandes projetos de infraestrutura de energias eólica e solar, captura de carbono e hidrogênio. Essas bibliografias mostram como esses projetos podem alegar e promover a transição energética, mas que na realidade podem levar ao aumento do consumo total de energia, à marginalização de pessoas vulneráveis e ao fortalecimento das empresas incumbentes de combustíveis fósseis. (McNelly; Franz 2024; Svampa; Bertinat 2022; Lang *et al.*, 2023).

Por exemplo, o extrativismo verde utiliza a neutralidade de carbono e as alegações de crises climáticas para justificar a contínua extração de recursos, de forma semelhante aos tipos de intervenções imaginadas para o HV (Dunlap, Verweijen e Tornel, 2024). Especificamente, estudos recentes sobre hidrogênio verde mostram a reprodução de práticas coloniais (Tunn *et al.*, 2025) e inúmeros desafios relacionados à água, à terra e à energia para países que podem exportar H2 (Tunn *et al.*, 2024). Neste artigo, adotamos uma abordagem diferente, mas não contraditória, alinhada à ideia de que as geografias do H2 dependem de estratégias discursivas (Monteith; Escobar, 2025) e adicionando um olhar geográfico com trabalhos recentes sobre hidrogênio no Brasil. O objetivo é avançar os trabalhos técnicos-científicos sobre hidrogênio no Brasil (Nadaleti *et al.*, 2020; Chantre *et al.*, 2022), aprofundar nossos estudos prévios para uma abordagem geográfica sobre o HV (Brannstrom; Gorayeb, 2022), e contribuir com o conhecimento sobre como as partes interessadas estão criando respostas à emergência climática.

Este estudo se concentra em analisar os discursos públicos que buscam construir um quadro de legitimidade ao contexto geográfico da produção de hidrogênio verde no estado do Ceará, utilizando como *corpus* de texto artigos jornalísticos publicados nos principais jornais locais do estado durante o período de novembro de 2020 até agosto de 2023. Para isso, este trabalho se norteou a partir de três perguntas fundamentais: i) quais as principais características e elementos nos discursos públicos que evidenciam a construção da legitimidade pelas partes interessadas do HV; ii) quais são os principais atores (indivíduos e organizações) que produzem a legitimidade sobre hidrogênio verde no Ceará? e iii) como os discursos que buscam legitimar o hidrogênio verde evoluíram ao longo do tempo? Assim, este artigo se divide em quatro seções principais, sendo o referencial teórico, a metodologia, os resultados e, por fim, a discussão.

Referencial teórico

Este trabalho se baseia em três ideias principais: 1) processos geográficos da transição energética para novas tecnologias; 2) produção de discursos de legitimidade pelas partes interessadas no HV; e 3) análise de discursos públicos e identificação dos processos geográficos relacionados à transição energética para novas tecnologias de energia renovável. Supondo que essas partes interessadas produzam discursos de legitimidade sobre as novas tecnologias para a transição energética, a fim de criar novos espaços geográficos e reconfiguradas regiões industriais, considerar a transição energética do ponto de vista geográfico como um processo espacialmente constituído é fundamental para compreensão abrangente das complexas interações que envolvem a difusão de novas tecnologias de baixo carbono (Bridge *et al.*, 2013).

Geógrafos da transição energética buscam explorar a correlação entre energia, espaço e lugar, evidenciando o contexto espacial e a dinâmica das redes por onde essas mudanças tecnológicas de energia ocorrem (Bridge *et al.* 2013; Calvert, 2015; Bridge; Gailing, 2020). Segundo Bridge *et al.* (2013), esses processos de transição para fontes renováveis e alternativas de energia não se manifestam de forma homogênea no espaço, sendo influenciados por aspectos geográficos e contextos específicos que podem variar de acordo com a sua localização, sua rede de geração e distribuição, os impactos socioambientais causados e as relações de poder envolvidas.

No caso do hidrogênio, estudos recentes como de Ohlendorf, Lohr e Markard (2023) e Belova *et al.* (2023) mostram que por meio da análise dos discursos que se produzem na Alemanha sobre as novas tecnologias renováveis, o hidrogênio começa a inserir-se nas análises sociais, enquanto outras bibliografias trazem a perspectiva da justiça energética sobre essa fonte energética (Muller; Tunn; Kalt,

2022; Hanush; Schad, 2021). No Brasil, a perspectiva geográfica sobre o hidrogênio ainda se encontra limitada a poucos estudos, como os de Nadaleti *et al.* (2020) que estimaram a produção de hidrogênio a partir do “excesso” da energia eólica e da hidrelétrica brasileira, enquanto Chantre *et al.* (2022) estudaram as visões das partes interessadas brasileiras sobre os desafios e oportunidades do HV.

Com base nisso, a construção da legitimidade é vista como um processo fundamental que influencia no desenvolvimento, difusão e uso de tecnologias emergentes, como a energia renovável (Bergek *et al.*, 2008). Essa legitimidade tecnológica é resultado da aceitação social e do alinhamento com o contexto político, geográfico e econômico onde a tecnologia está inserida, sendo peça essencial para a aquisição de recursos financeiros e o apoio dos investidores e órgãos reguladores (Bergek *et al.*, 2008; Markard; Wirth; Truffer, 2016). As narrativas construídas sobre essas tecnologias desempenham papel importante, visto que a legitimação se desenvolve a partir de argumentos, opiniões e expectativas futuras feitas pelos seus atores engajados (a favor ou contra essa tecnologia) para públicos-chave e suas partes interessadas (Bergek *et al.*, 2008).

Em alguns casos, por conta do grau de dificuldade em captar e mensurar a legitimidade, os autores ligados ao estudo dos SIT se debruçaram sobre a literatura de Suchman (1995) relacionada à organização e gestão (Markard; Wirth; Truffer, 2016; Rohe e Chlebna, 2021). Esses autores se focam na compreensão de como os atores políticos e econômicos adquirem e mantêm a legitimidade a partir de estratégias e mecanismos sociais e políticos como a construção de narrativas e discursos que justificam suas ações, o envolvimento das partes interessadas e a conformidade com as normas e regulamentos locais.

Segundo Suchman (1995, p.578), a legitimidade pode ser definida como uma “... percepção ou suposição generalizada de que as atividades organizacionais são desejáveis, adequadas ou apropriadas dentro de algum sistema de normas, valores, crenças e definições socialmente construídas.” Segundo o autor, esse conceito pode ser subdividido em 03 tipologias: i) legitimidade pragmática que se refere ao “...cálculo de interesse próprio dos públicos mais imediatos de uma organização (Suchman, 1995 p. 578)”; ii) legitimidade moral que se baseia em “julgamentos sobre se a atividade é a coisa certa a se fazer” e refletem em “...crenças sobre se a atividade promove efetivamente o bem-estar social...”, conforme o sistema de valores construídos socialmente (Suchman, 1995 p.579) e na iii) legitimidade cognitiva, que será o foco neste artigo, relacionado ao ... “apoio afirmativo a uma organização ou a mera aceitação da organização como necessária ou inevitável, com base em alguma explicação cultural tida como certa” (Suchman, 1995 p.582).

Em vista disso, nota-se a importância de analisar os discursos dos seus principais atores, visto que os discursos se apresentam como instrumentos verbais fundamentais no processo político em que os atores manifestam publicamente seus posicionamentos, expectativas e reivindicações buscando a legitimidade sobre uma determinada temática (Ohlendorf; Lohr; Markard, 2023; Belova *et al.*, 2023). Hajer (2005) define o discurso como um “conjunto de ideias, conceitos e categorias através dos quais o significado é dado aos fenômenos sociais e físicos, e que é produzido e reproduzido através de um conjunto identificável de práticas”.

Para além da comunicação, o discurso se apresenta como um meio pelo qual são construídos e reconstruídos significados, sendo reproduzido por meio de práticas discursivas, que incluem a escolha de palavras, estruturas gramaticais, estilos de comunicação, formas de argumentação, dentre outros elementos (Foucault, 1996). Além disso, Foucault (1996) enfatiza que o discurso se apresenta também como uma forma de exercer poder e controle, visto que os que conseguem estabelecer os padrões dentro do discurso definem o que pode ser considerado aceitável e/ou legítimo. Desta forma, este artigo se debruçou sobre a análise dos processos geográficos de transição energética por meio dos discursos públicos da legitimidade das partes interessadas em energia renovável, em especial o HV, no estado do Ceará.

METODOLOGIA

O *corpus* de texto foi construído com jornais publicados nos principais veículos de mídia do estado do Ceará que abordam as questões relacionadas ao HV. No recorte temporal, optou-se por utilizar como ponto de partida as primeiras matérias e colunas divulgadas em novembro de 2020, que abordavam os primeiros planos políticos e perspectivas para viabilizar a produção de hidrogênio verde no estado, até agosto de 2023, quando ocorreu a primeira audiência pública para apresentar o estudo de impacto

ambiental (EIA) do *hub* de hidrogênio verde do Ceará (junho/2023) e da primeira planta de hidrogênio verde do estado referente à empresa *Fortescue* (agosto/2023).

Para a busca dos artigos jornalísticos, foram utilizados dois grandes jornais de Fortaleza, Opovo e o Diário do Nordeste. O Diário do Nordeste foi criado em 1981, e atrai mais de 50 milhões de visualizações mensais e Opovo foi fundado em 1928, e é o segundo meio de comunicação mais popular do estado. Eles realizam a cobertura midiática de diversas temáticas pertinentes ao estado, estando entre os maiores jornais locais de circulação diária de notícias, incluindo informações e atualizações sobre o cenário do HV. Os textos selecionados para o *corpus* foram identificados a partir do termo “hidrogênio” inserido na ferramenta de pesquisa do site de notícias do jornal Opovo e do jornal Diário do Nordeste. Em seguida, foi construído um banco de dados com 498 artigos, estruturado em uma planilha que foi ordenada por data de publicação (2020 a 2023) e por ordem de aquisição.

Os procedimentos técnicos se basearam, principalmente, na análise qualitativa de Kuckartz (2013), que apresenta técnicas e práticas de análise qualitativa de texto, além de métodos, orientações e uso de software especializado para a análise textual. Dessa forma, esta pesquisa adotou um método dedutivo, que aborda o conceito e as tipologias da legitimidade de Suchman (1995), e indutivo, por meio da participação dos autores em eventos e debates públicos sobre o HV e na leitura de textos relacionados a essa fonte energética (notícias, colunas, reportagens, relatórios oficiais, notas técnicas, leis estaduais e federais).

Usamos o software comercial *Atlas.ti* (ID da licença: L-E15-B56), um programa do tipo *Computer-Assisted Qualitative Data Analysis Software* (CAQDAS) que permite a importação de dados de diferentes formatos (como entrevistas, transcrições de entrevistas, documentos, imagens) e oferecem uma variedade de recursos, como a criação de categorias, a codificação de trechos de texto, a busca de padrões e a visualização de resultados. Nessa análise do discurso preliminar, utilizou-se a legitimidade pragmática e se restringiu a analisar, inicialmente, apenas os artigos do jornal Opovo ($n=207$ documentos). Esse *corpus* de texto parcial foi exportado em formato *Portable Document Format* (.pdf) para o programa de análise qualitativa *Atlas.ti*, onde se deu início ao processo de autocodificação dos termos-chave no *Atlas.ti*.

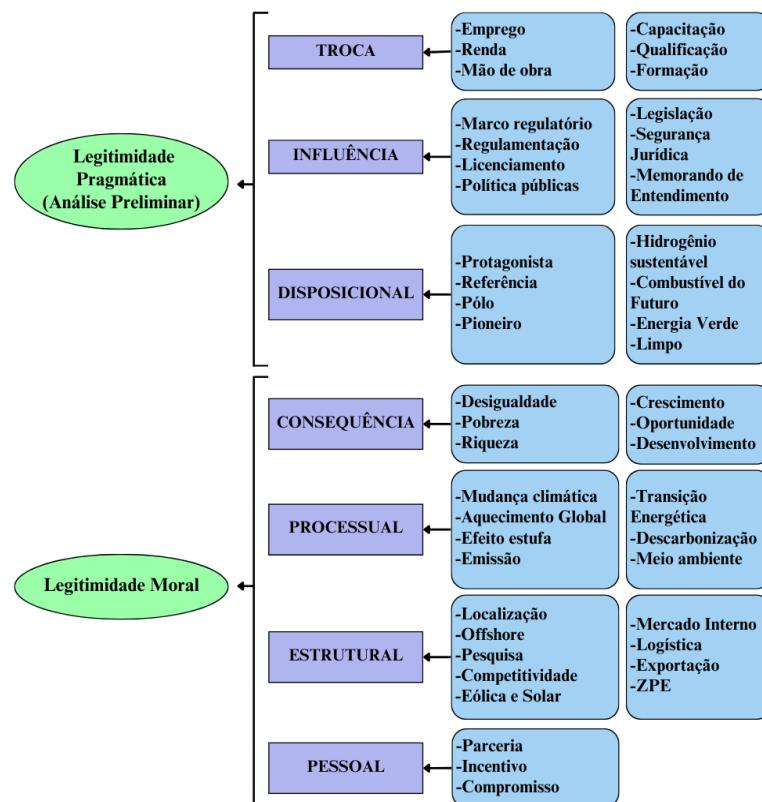
Com a criação de um livro de códigos parcial nesta pesquisa preliminar, o livro de códigos foi incrementado com a inclusão da legitimidade moral, adição dos artigos do jornal Diário do Nordeste ($n=291$ documentos), totalizando 498 documentos no *corpus* de texto final, e repetindo o processo de autocodificação dentro do *Atlas.ti*. A partir dessa segunda rodada de codificação, aplicando os mesmos procedimentos técnicos para a análise dos termos e sentenças-chave no discurso, houve o resultado de um segundo livro de códigos, sendo construída uma rede semântica que estruturou os códigos de acordo com os subtipos da legitimidade e que foi adaptado em subtemas específicos ao contexto do HV (Figura 2).

Por meio do *Atlas.ti* e com o livro de códigos fechado, exportamos relatórios das menções codificadas e seus respectivos códigos categorizados por dimensão, dando o total de sete relatórios. Vale salientar que os autores ainda realizaram uma segunda filtragem dos relatórios, com o objetivo de excluir possíveis códigos fora de contexto, duplicados, com erros de formatação ou que se tratava de outra temática diferente do contexto energético do HV.

Utilizando os relatórios da legitimidade pragmática e da moral, iniciamos uma recodificação, segundo o conceito da legitimidade cognitiva. Optamos por esse método, tendo em vista que a legitimidade de uma organização também pode ser obtida por meio da compreensão social, implicando no “...apoio afirmativo a uma organização ou a mera aceitação da organização como necessária ou inevitável com base em alguma explicação cultural tida como certa”, e se baseando, principalmente, “...na cognição, e não no interesse ou na avaliação.” (Suchman, 1995, p.582).

A partir das menções codificadas nos relatórios, identificamos cinco ideias principais relacionadas à criação de uma legitimidade cognitiva, sendo eles: i) vocação natural do território; ii) ruptura do passado; iii) protagonismo mundial; iv) urgência do momento e v) atuação do estado. Para a seleção das menções relacionadas a essas cinco temáticas, em dupla e de forma analógica, o autor desta pesquisa ficou responsável por realizar a recodificação manual dos relatórios exportados pelo *Atlas.ti*, a fim de selecionar menções que se encaixavam em um ou mais de um tema da legitimidade cognitiva, enquanto os coautores validaram as menções selecionadas, visando corrigir possíveis incompatibilidades ou equívocos.

Figura 2 - Livro de códigos aplicado à legitimidade pragmática e moral nos discursos sobre HV



Fonte: Os autores, 2024.

RESULTADOS

Neste artigo, demos ênfase aos resultados encontrados para a legitimidade cognitiva, que se baseia no sentimento e nos valores de que a existência e as atividades da organização (ou neste caso da tecnologia do hidrogênio) são adequadas ao ambiente (estado do Ceará), sem que seja feito um julgamento adequado, podendo variar entre ser percebida de forma positiva, negativa ou não ser acompanhada por uma classificação de avaliação específica (Suchman, 1995). Assim, detalhamos abaixo as cinco temáticas principais encontradas nos discursos de legitimidade cognitiva das partes interessadas sobre o cenário emergente do HV no Ceará.

Vocação Natural do Território

A temática cognitiva relacionada à “Vocação natural do território” tem por objetivo legitimar o hidrogênio verde evidenciando não apenas as potencialidades geográficas, mas também as vantagens logísticas locais que atendem às questões da transição energética. Essa temática é baseada em discursos que o território é fundamental para a geração de energia renovável, e o território brasileiro, com destaque ao estado cearense, reúne condições locacionais únicas que o tornam vantajoso e competitivo globalmente para produção e escoamento do HV.

Esses aspectos locacionais desempenham papel fundamental na construção da legitimidade da imagem do hidrogênio verde. Tendo em vista as condições geográficas favoráveis do Brasil para geração de energia renovável, em comparação com o restante do mundo, Danilo Forte, presidente da Frente Parlamentar em Defesa das Energias Renováveis, declarou que o país tem o “dever” de servir como uma grande “plataforma” para a descarbonização e a transição energética global (Diário do Nordeste, 2021a).

Sobre o cenário do HV no Ceará, o coordenador de Atração de Empreendimentos Industriais Estruturantes da SEDET, Sérgio Araújo, afirma que “O Ceará, pela facilidade do Porto, de produção de energia offshore, onshore e fotovoltaica, sendo despotado como novo ‘Texas’, um grande produtor de energias limpas, vai ser o maior produtor de hidrogênio verde” (Diário do Nordeste, 2020). Sobre esses aspectos geográficos únicos, o engenheiro aeronáutico especialista, Lucas Fontoura, declara que “são poucos lugares no mundo que têm uma geração boa de energia elétrica e potencial de gerar energia limpa e, portanto, hidrogênio verde. E o Ceará é um deles, então como tem muita energia eólica e solar, é um lugar interessante de se gerar hidrogênio” (Diário do Nordeste, 2023a).

Outros fatores também reforçam essa vocação natural do território para a cadeia de valor do HV, como afirma o consultor de energia da FIEC, Jurandir Picanço, ao destacar que o posicionamento geográfico e as parcerias do estado reforçam essa vocação natural para o escoamento de energia limpa, visto que “[...] o Ceará é o ponto mais próximo da Europa e tem uma ampla conectividade com o continente por meio da parceria do porto do Pecém com o porto de Roterdã” (Diário do Nordeste, 2022a). Além disso, o secretário da SEDET, entre 2019 e 2022, Maia Júnior, reforça o potencial logístico do Ceará na exportação por meio da ZPE, afirmando que “somos o único estado do Brasil que possui uma zona livre com área suficiente [...] Na ZPE, não se paga imposto para o que se produz e exporta. Isso nenhum estado brasileiro tem” (Diário do Nordeste, 2021b).

Ruptura do passado

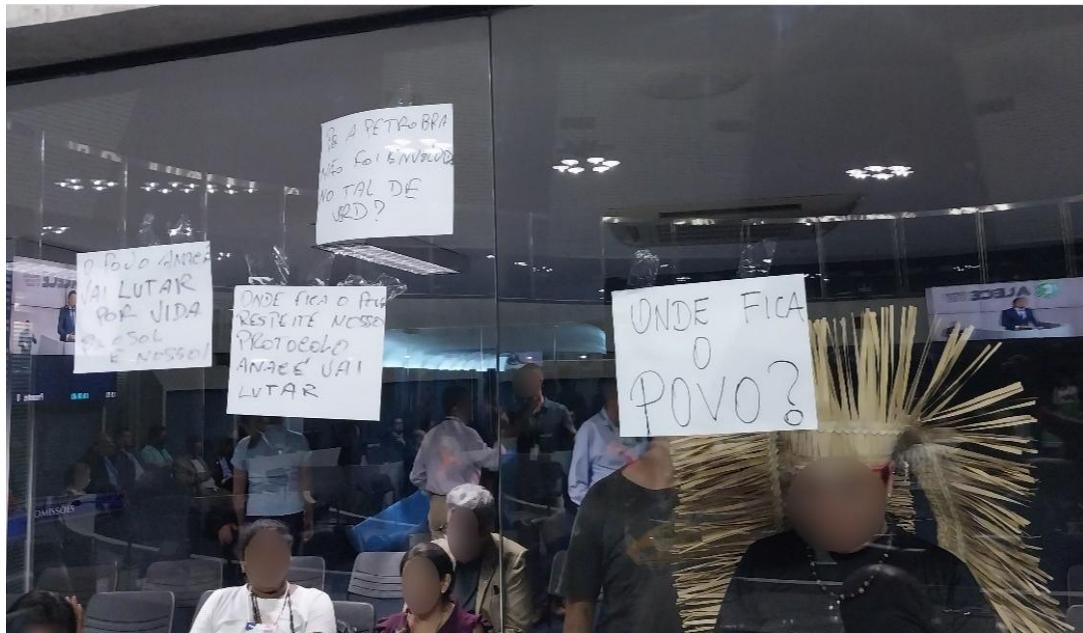
Apesar da vocação natural do território do estado em energia renovável, apontada pelos atores nas últimas décadas, vale lembrar que no passado, o Ceará foi vítima da ausência de políticas públicas e socioambientais que afetaram profundamente o desenvolvimento socioeconômico e elevaram a desigualdade socioespacial, impactando até os dias atuais no PIB do estado. Com isso, os discursos das partes interessadas relacionados à ruptura com o passado buscam trazer legitimidade aos investimentos em energia renovável, afirmando que eles são “necessários” ou “inevitáveis” para romper com esse passado desigual do estado, e, nesse sentido, a cadeia de valor do HV se apresenta como grande oportunidade histórica para promover o crescimento dos indicadores sociais locais.

Ao destacar o hidrogênio verde e outras energias renováveis como uma oportunidade histórica para o estado do Ceará, o representante da Superintendência Regional de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Danilo Cabral, comenta: “Lá atrás, tínhamos a questão do clima como um fator de adversidade e, hoje, a imposição da agenda ambiental coloca a região como um celeiro de fornecimento de energia não só para o Brasil como para o mundo” (OPovo, 2023a). Mantendo-se constantemente otimista quanto ao cenário de renováveis no estado do Ceará, com destaque ao HV, o consultor de energia da FIEC, Jurandir Picanço, aponta que “O projeto vai causar um importante impacto na economia do Ceará, resultando no seu crescimento econômico e social, principalmente pela geração de emprego e renda dessa nova cadeia produtiva” (Diário do Nordeste, 2022a).

Representantes do estado preveem que o impacto econômico proveniente da energia limpa e renovável será essencial para promover a inclusão social, como pontua Camilo Santana (PT), governador do Ceará no período de 2015 a 2022: “O hidrogênio verde irá desconcentrar as riquezas e reduzir a desigualdade e reduzir a pobreza no nosso Estado. Isso está dentro das estratégias de desenvolvimento para o futuro do estado do Ceará” (OPovo, 2021a). Em um discurso posterior, Camilo Santana reitera que os investimentos em HV representarão uma “transformação social” na vida dos cearenses, ao mesmo tempo que contribui para a descarbonização das matrizes energéticas globais” (OPovo, 2021b).

No entanto, nota-se a preocupação de alguns atores sobre como o desenvolvimento proveniente do HV alcançará as populações mais necessitadas e contribuirá para a redução da pobreza no estado. Nota-se que muitos movimentos sociais, como o Movimento dos Atingidos por Renováveis (MAR), já se manifestam contra o processo de territorialização de empreendimentos eólicos onshore e offshore, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Manifestação de povos indígenas em evento promovido pela Comissão Especial Sobre Hidrogênio Verde (CEHV) na Assembleia Legislativa do Ceará (26/05/2023)¹



Fonte: Os autores, 2024.

Esses movimentos compreendem que a produção do HV em larga escala, seja para demanda nacional ou para exportação, depende diretamente da aprovação dos projetos *offshore* no litoral do estado (seguindo o projeto de lei nº 576/2021, no seu art. 4, parágrafo IV) no entanto, estes discursos não foram encontrados nos dados analisados, sendo um tema prioritário para pesquisas futuras. Conforme indaga o escritor e publicitário, Ricardo Alcântara, “Enfim, de que maneira o governo pensa em usar o Hidrogênio verde para oxigenar o padrão de qualidade de vida dos cearenses? Sim, eu sei: mais empregos. Mas com que nível de renda?” (OPovo, 2023b).

Ao levantar a pauta sobre o novo ambiente de trabalho que vem sendo construído no Ceará, o economista, Célio Fernando Bezerra Melo, aponta sobre a possibilidade de geração de energia solar no Sertão Central do estado, mas questiona: “Como é que você vai transferir ou vai traduzir essa riqueza para as pessoas? Vamos ficar fazendo só novos bilionários ou vamos atingir 3,4 milhões de pessoas que precisam dessa melhoria da renda?” (Diário do Nordeste, 2021c).

De acordo com declarações feitas pela governadora do Ceará, no segundo semestre de 2022, Izolda Cela: “[...] pensamos no fortalecimento dessa matriz de energia renovável aqui com a intenção também de incluir aquelas pessoas que moram no campo, que são pessoas ainda submetidas a situações de muita dificuldade, de muita pobreza e desigualdade” (Diário do Nordeste, 2022b). O atual governador (2023) do estado do Ceará, Elmano de Freitas, reforça esse compromisso, afirmando que “Nós podemos ter grandes plataformas de energia solar, será muito importante para o nosso povo. Mas podemos ter pequenos produtores de energia solar. Isso significa tirar pessoas da extrema pobreza e fazer esse povo ter renda, ter riqueza” (Diário do Nordeste, 2023b).

Urgência do momento

A noção de urgência do momento surge por uma série fatores externos que influenciou a política energética internacional e, consequentemente, a brasileira, tais como i) acordo de Paris em 2015; ii) disponibilidade do capital para investimentos em hidrogênio; iii) redução de custos na tecnologia dos

¹ Nos cartazes, da esquerda para a direita: I) “O povo Anacé vai lutar por vida porque o sol é nosso!”; II) “Onde fica o povo? Respeite nosso protocolo... Anacé vai lutar”; III) “Porque a Petrobras não foi envolvida no ‘tal de verde’ (hidrogênio verde) ?”; IV) “Onde fica o povo?”

eletrolisadores; iv) crescente aumento de políticas de descarbonização visando alcançar metas climáticas; e v) conflito internacional da Rússia x Ucrânia, que abalou a distribuição de gás natural para Europa (Chantre *et al.* 2022; Griffiths *et al.* 2021).

Com base nisso, a política energética brasileira, que já possuía iniciativas envolvendo o hidrogênio desde 2002 com o ProH2 (Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Economia do Hidrogênio), começou a investir mais intensamente em iniciativas para fomentar as regulamentações em torno do hidrogênio a partir de 2020 com a inclusão do hidrogênio no Plano Energético Nacional (PNE) 2050, publicação do mapeamento do setor do hidrogênio verde em parceria com a Estratégia Alemã do Hidrogênio em 2021, instituição do Programa Nacional de Hidrogênio (PNH2) em 2022, e a criação da Comissão Especial de Hidrogênio Verde (CEHV) no senado brasileiro para debater políticas públicas sobre o HV em 2023.

Nesse sentido, manifesta-se a necessidade das partes interessadas estabelecerem, em curto e médio prazos, políticas e marcos regulatórios que assegurem e tragam segurança aos investidores, visto que essa urgência reside no fato de que essa oportunidade do HV pode se dissipar pela sua natureza arriscada, competitiva e de rápida evolução globalmente. Associada a isso, a urgência na produção de HV e outras energias renováveis também se manifestam por conta do viés climático e de transição energética que vêm ganhando cada vez mais destaque à medida que os efeitos adversos das mudanças climáticas se intensificam e se tornam mais frequentes.

Segundo declarações relacionadas à transição para uma economia de baixo carbono, o CEO da ThyssenKrupp, Paulo Alvarenga, afirma que encontrar uma solução para descarbonizar as indústrias e reduzir as emissões do dióxido de carbono (CO₂) é “questão de sobrevivência”, e, o hidrogênio se apresenta como “peça-chave” e de “altíssimo” valor para essa transição energética (Diário do Nordeste, 2021d). Reconhecendo o protagonismo do Ceará na COP 26 de 2021, a doutora em engenharia civil, Laiz Herida, afirma: “O interesse no Ceará é global e essas empresas pedem a área para descarbonizar seus processos, uma coisa que não estão conseguindo nos seus países. Isso automaticamente vai diminuir os impactos climáticos” (OPovo, 2021c). Ainda reforçando essa chance única que o território brasileiro tem com os investimentos na cadeia produtiva do HV, o governador Elmano de Freitas, reforça: “O Brasil não pode perder essa oportunidade e nós estamos correndo contra o tempo. Não tenho nenhuma dúvida de que as empresas estão pensando na manutenção ou não dos seus investimentos” (OPovo, 2023c).

Apesar das especulações sobre essa oportunidade histórica do estado desde 2020, foi a partir da guerra entre Rússia e Ucrânia, que a distribuição de gás natural europeu foi afetada, que os investidores começaram a cobrar mais urgência dos players em HV, com destaque ao estado do Ceará que antecipou suas previsões para o início da produção da fonte energética. Sobre essa relação da guerra com a produção e exportação de HV no Ceará, o jornal OPovo indica que “Em meio à guerra na Ucrânia e pressionados por metas climáticas de redução da emissão de poluentes, os países europeus entraram numa corrida contra o tempo” (OPovo, 2023d), seguido do Diário do Nordeste que também destaca que “a tensão geopolítica deve forçar países a antecipar os planos relacionados à transição energética, o que pode beneficiar o Estado” (Diário do Nordeste, 2022c).

Os atores locais também cobram diligência dos governos locais nas discussões sobre o HV, temendo perder o *status* alcançado pelo Brasil, para outras potências mundiais mais avançadas nas políticas de produção e exportação sobre o HV. De acordo com os chefes dos poderes executivos dos estados nordestinos do Brasil, em entrevista com o jornal OPovo: “A demanda acelerada na Europa após o início da Guerra da Ucrânia e as decisões de países, especialmente os Estados Unidos, motivam essa pressa para que o Brasil mantenha a vantagem competitiva atual” (OPovo, 2023e).

Protagonismo mundial

Os discursos de legitimidade do HV por meio da temática do “protagonismo mundial” buscam estabelecer o estado do Ceará na liderança da transição energética e na descarbonização nacional, enfatizando o pioneirismo do estado na instalação de empreendimentos eólicos em meados dos anos 2000 e na sua atual capacidade elétrica renovável instalada, por mais que esse status tenha sido ofuscado ao longo do tempo por outros estados do nordeste brasileiro (como Bahia, Rio Grande do Norte e Piauí) que vêm se destacando na expansão da energia eólica. Entidades como o governo do estado do Ceará (e suas secretarias), Complexo do Pecém e a FIEC possuem importante papel em reforçar esse protagonismo do estado do Ceará e do Brasil nos debates e eventos públicos.

De acordo com o secretário da SEDET, Maia Júnior, essa liderança do Ceará em ações para geração de energias renováveis vem bem antes de 2020, visto que “o espírito pioneiro e de protagonismo que, na área das energias renováveis, o Ceará mantém desde os anos 1970. Fomos os primeiros a instalar a primeira usina comercial geradora de energia eólica.” (Diário do Nordeste, 2021e). No caso do HV, Danilo Serpa, presidente do CIPP, entre 2015 e 2022, enfatiza que “O hidrogênio é novo no mundo, então estamos acompanhando os passos que o mundo está fazendo, e o Pecém tem puxado o protagonismo no Brasil” (Diário do Nordeste, 2022d).

A governadora do estado, entre abril de 2022 e dezembro de 2022, Izolda Cela, avalia que “o Ceará se posiciona nessa estratégia climática global, com o sonho de ser a ‘casa’ do hidrogênio verde, aproveitando as características climáticas do estado” (OPovo, 2022a) e que “As empresas chegam para fortalecer o protagonismo do Ceará na produção de energias renováveis” (OPovo, 2022b). Segundo Maia Júnior, essas vantagens locacionais do Ceará estabelecem o *hub* cearense como uma “referência mundial na exportação de energia”, e chegando a fazer comparações do estado com outras referências mundiais, como “o Ceará pode virar uma ‘Arábia Saudita’ deste combustível do futuro” (OPovo, 2021d) ou “O Ceará será a ‘Dubai’ do futuro” (OPovo, 2021e).

Para além das condições vantajosas para produção e exportação do HV, o Ceará já era pioneiro nacional na criação de marcos regulatórios e atração de investimentos, apresentando protocolos em andamento com os principais investidores globais e o projeto da primeira planta-piloto de uma usina de hidrogênio verde do país, com operação já para 2022, além da parceria já estabelecida entre o Porto do Pecém e o Porto de Roterdã (OPovo, 2021f). Segundo o governador do Ceará, entre 2015 e 2022, Camilo Santana, “atualmente, quando se fala em hidrogênio renovável, no Brasil, se pensa no Ceará” (OPovo, 2023f). No entanto, nota-se que para a garantia desse protagonismo estadual no cenário global de produção e exportação de HV, se faz necessária maior atuação do estado em nível nacional para priorizar e agilizar o estabelecimento de políticas e marcos regulatórios, visando fornecer segurança jurídica aos investidores.

Atuação do estado

Por fim, os discursos dos atores que abordam a “Atuação do Estado” (ou a falta dela) legitimam a criação de um ambiente de negócios favorável para o estabelecimento de políticas e regulações emergentes para o hidrogênio que, embora ainda não estejam totalmente consolidadas, são fundamentais e necessárias para responder a essa urgência do momento relacionada à cadeia de valor do HV. Sem ações estatais decisivas, coordenadas e precisas por parte do estado brasileiro que garantam segurança jurídica aos investidores, estes buscarão outros polos internacionais que tenham legislação e marcos regulatórios sobre o HV mais avançados e menos burocráticos, visto que esse mercado se apresenta altamente dinâmico e competitivo.

Neste código, vale mencionar a diferença do termo estado, no qual temos o “estado” em nível de Ceará, liderado, principalmente, pelo Grupo de Trabalho Estratégico (decreto nº 34.003, de 24 de março de 2021) que reúne representantes do governo do estado do Ceará como a SEDET, o Complexo do Pecém, a FIEC e da UFC, e o ‘estado’ no âmbito de Brasil formado, principalmente, por representantes da CEHV, que vêm liderando esforços no senado federal brasileiro para avançar com as políticas de regulação do hidrogênio verde no país. De acordo com o governador do Ceará, Elmano de Freitas, evidenciando a baixa agilidade dos poderes federais na votação do projeto de lei (PL) que traz a definição legal de hidrogênio combustível e de hidrogênio verde (PL 2308/2023), existe o risco de se perder os investimentos para o exterior: “Nós temos receio de perder o investimento, sim. As empresas já estão pensando em migrar para os Estados Unidos e o Brasil não pode perder esses recursos. Precisamos de regulamentação urgente” (OPovo, 2023g).

Elmano de Freitas também aborda a necessidade da atuação do poder público na regulamentação de outras pautas políticas associadas ao hidrogênio verde: “estou falando da necessidade de regulamentação urgente do hidrogênio verde; de regulamentação urgente de energia eólica offshore; de garantia, na reforma tributária, de um tratamento diferenciado para as energias renováveis e para o hidrogênio verde; de garantia de crédito” (OPovo, 2023h).

Ao destacar a atuação do estado cearense nos avanços políticos sobre o HV, o senador cearense e presidente da CEHV, Cid Gomes, é enfático ao dizer que: “O Senado e o Brasil estão em débito com o Ceará quanto a essa regulamentação. Não podemos ser um obstáculo para tudo de bom que tem

acontecido aqui" (Diário do Nordeste, 2023c). O político também destaca o grau de importância dessas regulamentações no cenário internacional, afirmando que "o foco é que se faça uma legislação e regulamentação da questão do combustível, em concordância com o que está sendo feito, neste mesmo sentido, na Europa" (OPovo, 2023i), e argumenta sobre as prioridades em políticas em torno das energias renováveis: "[Sobre] as offshore, eu nem teria tanta pressa, embora a Petrobrás, inclusive, já esteja manifestando publicamente a sua disposição de fazer investimentos. Ao meu juízo, o que é mais urgente e a gente tem que priorizar é um marco regulatório do hidrogênio verde" (Diário do Nordeste, 2023d).

DISCUSSÃO

Os resultados oferecem uma oportunidade para avaliar até que ponto os discursos de legitimação do HV produzem novas paisagens, territórios e escalas, bem como interligações regionais, nos termos previstos por Bridge *et al.* (2013) e Bridge e Gailing (2020). Os achados indicam que os discursos de legitimação para um *hub* de hidrogênio verde proposto reimaginam a paisagem, conferem novo poder simbólico aos estados e produzem novas relações espaciais e escalares. Dessa forma, fornecem novas perspectivas sobre como as transições energéticas produzem espaço por meio de processos de legitimação (Bridge; Gailing, 2020).

Território

Com base no que foi exposto, nota-se que os discursos que produzem a legitimação do HV representam uma resposta à emergência climática. Para construir um cenário de legitimidade sobre o hidrogênio verde, o governo do Ceará vem investindo na criação de novos espaços para energia renovável na região litorânea, com base no potencial físico-natural do estado, e em marcos regulatórios para favorecer as fábricas de HV. O território cearense é considerado como "privilegiado" em termos de localização relativa, por proximidade com fontes renováveis existentes e novas, e de localização absoluta, em relação aos países importadores ávidos por insumos que garantam a descarbonização industrial.

O território é reimaginado como fundamental para o imperativo global de descarbonização e perfeitamente adequado para a produção e exportação de HV. A partir da justificativa de utilizar a vocação natural do território para gerar energia limpa, os atores buscam trazer legitimidade e aceitação social à cadeia de produção do HV, enfatizando publicamente certo "dever" do estado em se consolidar como um potencial fornecedor de "*commodities verdes*" e contribuir para o processo de transição energética mundial.

No entanto, os discursos baseados no território omitem aspectos significativos, como a necessidade urgente do estado em facilitar a emissão de licenças ambientais para o hidrogênio verde. Entre essas omissões, destaca-se o fato de que o licenciamento simplificado de parques eólicos terrestres utilizou processos opacos e mapas que excluem comunidades que dependem dos espaços ocupados pelos aerogeradores (Gorayeb *et al.*, 2018). Os discursos de legitimação dos atores também ignoraram características-chave do território, especialmente quanto à insegurança fundiária e aos usos concorrentes dos recursos naturais nos atuais e novos locais de produção de energia eólica e solar, fatores conhecidos por gerar preocupações sobre grilagem de terras e exclusão de recursos naturais em parques eólicos *onshore*.

Ficou constatado que essas partes interessadas utilizam do cenário de emergência climática para legitimar a expansão de indústrias de HV, sem levar em conta as consequências socioambientais da instalação de parques eólicos e solares, principalmente nas regiões costeiras do Ceará. Já constatamos o uso da emergência climática para justificar os parques eólicos *onshore* no Ceará (Gorayeb *et al.*, 2018), porém o uso da emergência climática no caso do HV é diferente dos casos de parques eólicos, porque se trata da exportação da energia elétrica renovável para que outros países avancem nas metas de descarbonização industrial.

Paisagem

As características da paisagem, antes vistas como difíceis e punitivas, foram discursivamente convertidas em uma paisagem com uma “vocação natural” para o fornecimento de hidrogênio verde, que geraria benefícios amplamente distribuídos como uma oportunidade única para reduzir a pobreza, qualificar a força de trabalho e aumentar a renda. A paisagem imaginada do hidrogênio verde também criaria oportunidades para uma liderança simbólica tanto nacional quanto global. As condições climáticas são concebidas como variáveis essenciais para a criação de vantagens na paisagem. O sol e o vento, antes associados a um passado indesejável, agora são destacados como características de um ambiente natural perfeitamente adequado para energia renovável, e que as autoridades estaduais precisam desenvolver com urgência para aproveitar a oportunidade que é o hidrogênio verde. A paisagem marcada pela seca e desigualdade social — profundamente enraizada e vivenciada visceralmente na identidade coletiva do estado — seria transformada pela tecnologia do hidrogênio verde em uma paisagem que não apenas impulsiona o emprego e a renda, mas também reforçaria a liderança global na descarbonização.

Percebe-se que foram sendo criados discursos para legitimar o hidrogênio verde no estado, adaptados às demandas específicas e complexas da cadeia de produção do HV, e novas versões de discursos já bem conhecidos pela população cearense, principalmente no estabelecimento de energias renováveis, como a eólica desde meados dos anos 2000. As partes interessadas criaram discursivamente o *hub* de HV como um empreendimento que aproveita a vocação natural do território e cria uma ruptura com o passado, abrindo o caminho para reduzir as desigualdades socioeconômicas no estado. Ao levantar esses problemas, as partes envolvidas estão sustentando a iniciativa de hidrogênio verde na identidade coletiva do estado, tornando-a não apenas uma solução técnica, mas também uma resposta culturalmente significativa às demandas e aos desafios históricos da região. Isso cria um discurso em que o hidrogênio verde é considerado como uma continuidade natural e indispensável dos esforços do estado para lidar com suas questões mais urgentes.

Escala

Entende-se que as partes interessadas do estado buscam assumir o papel de destaque e protagonismo na transição energética global, liderando esforços que trazem consigo múltiplos benefícios socioeconômicos e o aumento do prestígio internacional. A legitimação imaginou a criação de espaços com novas relações multi-escalares entre a energia renovável e os mercados de exportação, as indústrias nacionais ou ambos. A paisagem projetada do hidrogênio verde incorpora, sem questionamentos, parques eólicos e solares distribuídos em ambientes marinhos, litorâneos e entre comunidades rurais no semiárido do estado, conectados a eletrólises próximas ao Porto do Pecém e vinculados, por transporte marítimo, a Roterdã para distribuição nos mercados europeus.

Essa nova relação escalar é contestada, pois alguns atores rejeitam a orientação exportadora do hidrogênio verde e argumentam que ele deve, em primeiro lugar, servir como insumo para as indústrias brasileiras e, secundariamente, para exportação. Defensores do uso industrial doméstico sustentam que apenas o “excedente” de hidrogênio verde deveria ser exportado e que a indústria brasileira poderia se tornar globalmente competitiva ao utilizá-lo como insumo. Embora os discursos dos investidores priorizem a exportação em seus anúncios, ideias cada vez mais proeminentes defendem o hidrogênio verde como uma forma de agregar valor à indústria brasileira. O destino do hidrogênio verde é, portanto, um debate sobre relações escalares: a cadeia de valor do hidrogênio verde estará mais conectada aos mercados de exportação ou às indústrias nacionais?

Dessa forma, os discursos que constroem essa legitimidade cognitiva aumentam a aceitação social e o apoio ao hidrogênio verde, não somente porque é tecnologicamente viável ou economicamente vantajoso, mas também porque é vendido como uma solução climática lucrativa, estando ligada à luta constante do Ceará contra os seus principais desafios socioambientais e a busca pelo seu reconhecimento nacional e internacional na produção e distribuição de energia renovável pelo mundo. Essa abordagem aumenta a chance de êxito das políticas e investimentos no setor, ao tentar criar um fundamento sólido de apoio social e institucional que se baseia na identidade e nas experiências coletivas da população cearense, ao mesmo tempo que diminui o espaço político e discursivo de povos tradicionais com opiniões críticas sobre os impactos socioambientais dos empreendimentos de energia renovável, e, consequentemente, sobre o HV.

Vale destacar que a análise não incluiu o papel de cada ator e de suas redes específicas, visto que a análise de discursos e pronunciamentos em artigos de jornal não permitem maior aprofundamento das reais intenções e opiniões de cada indivíduo. Com destaque aos discursos “invisíveis” que, geralmente, discordam ou questionam a legitimidade do hidrogênio verde, a pesquisa não se aprofundou nesses discursos e opiniões mais amplas de deslegitimação, visto que é restrito o espaço da mídia para a representação desses discursos críticos e contrários à energia renovável, e que o *corpus* utilizado nesta pesquisa não alcança outros espaços de difusão desses discursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da legitimidade do HV revela que as elites sabem manipular a emergência para reproduzir velhos discursos, em que o estado terá papel enorme na transição energética, e que a tecnologia terá que se encaixar na cultura política e estatal. Os discursos constroem uma solução climática lucrativa que seria uma peça fundamental no combate aos desafios socioeconômicos no Ceará, construindo uma base sólida de apoio social e institucional, embora reduza o espaço para discussões críticas sobre os efeitos socioambientais, geralmente encabeçadas por movimentos sociais contrários à expansão das renováveis no estado.

As vozes privilegiadas na mídia jornalística do estado do Ceará - quais sejam, as vozes de atores políticos, industriais, acadêmicos e investidores interessados na cadeia produtiva do hidrogênio verde - recorrem a discursos relacionados ao “território vazio” e “ideal”, que buscam criar formas de territorialização e acumulação energética. Esses discursos subsidiam construir e remodelar novas paisagens industriais e energéticas no estado, por meio de argumentos de produzir e prover energia limpa para *players* nacionais e globais.

Dessa forma, apesar do caráter verde, limpo e sustentável, surgem aspectos técnicos, jurídicos, sociais e ambientais dentro da cadeia produtiva do HV no Ceará que recebem pouca ou nenhum destaque nos debates públicos sobre essa fonte energética. Para maior compreensão dos desafios e oportunidades da legitimação tecnológica e social do HV, é importante que as partes interessadas compreendam e reconheçam inicialmente os desafios e questões pré-existentes ligadas à expansão da energia renovável nos territórios tradicionais, seu impacto na paisagem local e na influência do estado do Ceará, em diferentes escalas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos todo o apoio e suporte financeiro pela CAPES edital nº 5 de 2019 Proc. 88881.368924/2019-01 “Energia renovável e descarbonização na América do Sul: Desafios da energia eólica no Brasil e do lítio na Argentina”, FUNCAP/Edital nº 7 de 2021, PSI-0186-00295.01.00/21 “Desafios sociais e ambientais da transição energética no Ceará: implicações na produção do Hidrogênio verde”; e pela “Bolsa CNPq de Produtividade” Proc. 308830/2021-0 da terceira autora.

REFERÊNCIAS

- ANEEL. Agência nacional de energia elétrica. SIGA - Sistema de Informações de Geração da ANEEL. 2025. Disponível em:
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGE3NjVmYjAtNDFkZC00MDY4LTliNTItMTVkZTU4NWYzYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSlsmMiOjR9>. Acesso em 12 mar. 2025.
- BERGEK, Anna.; JACOBSSON, Staffan.; CARLSSON, Bo.; LINDMARK, Sven.; RICKNE, Annika. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407-429. ISSN 0048-7333. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003>.
- BELOVA, Arina.; QUITTKAT, Christine.; LEHOTSKÝ, Lukás.; KNOTT, Michele.; OSIČKA, Jan.; KEMMERZELL, Jorg. The more the merrier? Actors and ideas in the evolution of German hydrogen policy discourse. *Energy Research & Social Science*, v. 97, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.102965>

BEZERRA, Francisco Diniz. Hidrogênio verde: nasce um gigante no setor de energia. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n.212, dez. 2021. (Caderno Setorial ETENE). Disponível em: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/1109>. Acesso em: 20 mai. 2023.

BMWi, Ministério Federal de Assuntos Econômicos e Ação Climática. A Estratégia Nacional para o Hidrogênio. BMWi: Berlim, Alemanha, 2020. Disponível em: <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?blob=publicationFile&v=6>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRANNSTROM, Christian; GORAYEB, Adryane. Geographical Implications of Brazil's Emerging Green Hydrogen Sector. Journal of Latin American Geography 21(1), 185-194., 2022. <https://doi.org/10.1353/jag.2022.0006>.

BRIDGE, Gavin; BOUZAROVSKI, Stefan; BRADSHAW, Michael; EYRE, Nick. Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. Energy policy, v. 53, p. 331-340, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066>.

BRIDGE, Galvin; GAILING, Ludger. New energy spaces: Towards a geographical political economy of energy transition. Economy and Space A, v. 52, n. 6, p. 037-1050, 2020. <https://doi.org/10.1177/0308518X20939570>.

CEARÁ. Governo do Ceará e instituições parceiras lançam HUB de Hidrogênio Verde. In: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Fortaleza, 19 fev. 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/2021/02/19/governo-do-ceara-e-instituicoes-parceiras-lancam-hub-de-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 19 mai. 2023.

CEARÁ. Com grande potencial em energias renováveis, o Ceará está se tornando a Casa do Hidrogênio Verde. In: CEARÁ. Fortaleza, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2024/01/01/com-grande-potencial-em-energias-renovaveis-o-ceara-esta-se-tornando-a-casa-do-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CHANTRE, Caroline; ELIZÁRIO, Sayonara Andrade; PRADELLE, Florian.; CATÓLICO, Ana Carolina; DAS DORES, Adely Maria Branquinho; SERRA, Eduardo Torres.; TUCUNDUVA, Rodrigo Campello; CANTARINO, Vinicius Botelho Pimenta; BRAGA, Sérgio Leal. Hydrogen economy development in Brazil: an analysis of stakeholders' perception. Sustainable Production and Consumption, v. 34, p. 26-41, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.028>.

DIÁRIO DO NORDESTE. Ceará deve ser maior produtor de hidrogênio verde do País e exportar a energia renovável para Europa. In: Diário do Nordeste, 19 nov. 2020. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-deve-ser-maior-produtor-de-hidrogenio-verde-do-pais-e-exportar-a-energia-renovavel-para-europa-1.3012922>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Proposta de regulamentação de energia offshore é protocolada; Ceará possui 6 projetos. In: Diário do Nordeste, 20 out. 2021a. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/proposta-de-regulamentacao-de-energia-offshore-e-protocolada-ceara-possui-6-projetos-1.3149825>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Ceará prepara plano de retomada da economia pós-Covid, diz Maia Júnior. In: Diário do Nordeste, 21 abr. 2021b. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-prepara-plano-de-retomada-da-economia-pos-covid-diz-maia-junior-confira-entrevista-1.3075599>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Ceará tem vantagens em novo ecossistema de inovação, aponta Célio Fernando. In: Diário do Nordeste, 16 jun. 2021c. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-tem-vantagens-em-novo-ecossistema-de-inovacao-aponta-celio-fernando-1.3097963>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. O hidrogênio verde e a transição para uma economia de baixo carbono. In: Diário do Nordeste, 27 mai. 2021d. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/colaboradores/o-hidrogenio-verde-e-a-transicao-para-uma-economia-de-baixo-carbono-1.3090358>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Otimismo toma conta dos debates sobre Hidrogênio Verde na Fiec. In: Diário do Nordeste, 28 nov. 2021e. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/veja-o-que-planejam-as-empresas-para-o-hub->

[de-hidrogenio-verde-no-ceara-1.3163489/leia-mais-1.3163490/otimismo-toma-conta-dos-debates-sobre-hidrog%C3%A9nio-verde-na-fiec-7.4579437](https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/hub-de-hidrogenio-verde-vai-potencializar-a-economia-do-ceara-1.3281176). Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. HUB de Hidrogênio Verde vai potencializar a economia do Ceará. In: Diário do Nordeste, 23 set, 2022a. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/hub-de-hidrogenio-verde-vai-potencializar-a-economia-do-ceara-1.3281176>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Ceará deve assinar mais três memorandos de hidrogênio verde; outros 7 em negociação. In: Diário do Nordeste, 04 ago. 2022b. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-deve-assinar-mais-tres-memorandos-de-hidrogenio-verde-outros-7-em-negociacao-1.3263371>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Como a Guerra na Ucrânia pode acelerar investimentos em hidrogênio verde no Ceará. In: Diário do Nordeste, 29 mar. 2022c. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/columnistas/samuel-quintela/como-a-guerra-na-ucrania-pode-acelerar-investimentos-em-hidrogenio-verde-no-ceara-1.3209955>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Porto do Pecém assina pré-contrato para investimento em hidrogênio e aguarda mais 3 até o fim do ano. In: Diário do Nordeste, 22 set. 2022d. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/columnistas/samuel-quintela/porto-do-pecem-assina-pre-contrato-para-investimento-em-hidrogenio-e-aguarda-mais-3-ate-o-fim-do-ano-1.3281156>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Como a produção de hidrogênio verde no Ceará pode contribuir para o desenvolvimento da aviação. In: Diário do Nordeste, 21 ago. 2023a. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/como-a-producao-de-hidrogenio-verde-no-ceara-pode-contribuir-para-o-desenvolvimento-da-aviacao-1.3406257>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Setor de Hidrogênio Verde no Ceará tem apoio garantido de Elmano: 'conte com o que precisar. In: Diário do Nordeste, 19 jan, 2023b. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/columnistas/samuel-quintela/setor-de-hidrogenio-verde-no-ceara-tem-apoio-garantido-de-elmano-conte-com-o-que-precisar-1.3325780>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Articulação política do Ceará entra em nova fase para viabilizar o hidrogênio verde. In: Diário do Nordeste, 08 ago. 2023c. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/columnistas/inacio-aquiar/articulacao-politica-do-ceara-entre-em-nova-fase-para-viabilizar-o-hidrogenio-verde-1.3401728>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIÁRIO DO NORDESTE. Mercado de Hidrogênio Verde no Brasil será regulamentado em até um ano, diz senador Cid Gomes. In: Diário do Nordeste, 26 jun. 2023d. Disponível em:
<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/mercado-de-hidrogenio-verde-no-brasil-sera-regulamentado-em-ate-um-ano-diz-senador-cid-gomes-1.3385504>. Acesso em: 20 set. 2023.

DUNLAP, Alexander; VERWEIJEN, Judith; TORNEL, Carlos. The political ecologies of “green” extractivism (s): An introduction. *Journal of Political Ecology*, v. 31, n. 1, p. 436-463, 2024.
<https://doi.org/10.2458/jpe.6131>.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2020. Plano Nacional de Energia – PNE 2050. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>. Acesso em: 12 ago. 2023.

FOUCAULT, Michel. A ordem do discurso. São Paulo: Ed. Loyola, 1996. Disponível em:
https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1867820/mod_resource/content/1/FOUCAULT%2C%20Michel%20-%20A%20ordem%20do%20discurso.pdf. Acesso em: 25 set. 2023.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MENDES, Jocicleia de Sousa; MEIRELES, Antônio Jeovah De Andrade. Wind power gone bad: critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. *Energy Research and Social Science*, v.40, p. 82-88, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.027>

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; XAVIER, Thomaz; SOARES, Marcelo de Oliveira; TEIXEIRA, Carlos Eduardo Peres; SANTOS, Ana Maria Ferreira dos; CARVALHO, Rodrigo

Guimarães de. Emerging challenges of offshore wind energy in the Global South: Perspectives from Brazil. *Energy Research & Social Science*, v. 113, p. 103542, 2024.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103542>

GRIFFITHS, Steve; SOVACOOL, Benjamin K.; KIM, Jinsoo; BAZILIAN, Morgan; URATANI, João M. Industrial decarbonization via hydrogen: A critical and systematic review of developments, socio-technical systems and policy options. *Energy Research & Social Science*, v. 80, p. 102208, 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102208>

HAJER, Maarten; VERSTEEG, Wytske. A decade of discourse analysis of environmental politics: Achievements, challenges, perspectives. *Journal of environmental policy & planning*, v. 7, n. 3, p. 175-184, 2005. <https://doi.org/10.1080/15239080500339646>

HANUSCH, Frederic; SCHAD, Miriam. Hydrogen research: technology first, society second?. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, v. 30, n. 2, p. 82-86, 2021. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia/2021/00000030/00000002/art00006>. Acesso em: 13 mar. 2025.

HYDROGEN COUNCIL E MCKINSEY & COMPANY. Hydrogen Insights 2023. Disponível em: <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2023/05/Hydrogen-Insights-2023.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. World Energy Outlook. IEA, Paris, 2022a,. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Global Hydrogen Review. IEA, Paris, 2022b. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2022>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. World Energy Investment. IEA, Paris, 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

KUCKARTZ, Udo. Qualitative text analysis: A guide to methods, practice and using software. Sage, 2014. <https://doi.org/10.4135/9781446288719>

LANG, Miriam; BRINGEL, Breno; MANAHAN, Mary Ann. Más allá del colonialismo verde: justicia global y geopolítica de las transiciones ecosociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, AR: CLACSO/Plataformas para el Diálogo Social/Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10644/9799>. Acesso em: 13 mar. 2025.

MARKARD, Jochen; WIRTH, Steffen; TRUFFER, Bernhard. Institutional dynamics and technology legitimacy—A framework and a case study on biogas technology. *Research Policy*, v. 45, n. 1, p. 330-344, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.10.009>

MCNELLY, Angus; FRANZ, Tobias. Making and unmaking the actually existing hegemonic green transition. *The Extractive Industries and Society*, v. 20, p. 101525, 2024.
<https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101525>

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; GORAYEB, Adryane; SILVA, Débora Raquel Freitas da; LIMA, Gledson Santos de. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast. *Journal of Coastal Research*, n. 65, p. 81-86, 2013. <https://doi.org/10.2112/SI65-015.1>

MONTEITH, William; ESCOBAR, Vinzenz Bäumer. Speculative connections: Port authorities, littoral territories and the assembling of the green hydrogen frontier. *Political Geography*, v. 118, p. 103271, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2025.103271>

MÜLLER, Franziska; TUNN, Johanna; KALT, Tobias. Hydrogen justice. *Environmental Research Letters*, v. 17, n. 11, p. 115006, 2022. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac991a/meta>. Acesso em: 13 mar. 2025.

MONTEITH, William; ESCOBAR, Vinzenz Bäumer. Speculative connections: Port authorities, littoral territories and the assembling of the green hydrogen frontier. *Political Geography*, v. 118, p. 103271, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2025.103271>

NADALETI, Willian Cézar; SANTOS, Gabriel Borges dos; LOURENÇO, Vitor Alves. The potential and economic viability of hydrogen production from the use of hydroelectric and wind farms surplus energy

in Brazil: A national and pioneering analysis. International Journal of Hydrogen Energy, v. 45, n. 3, p. 1373-1384, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.08.199>.

OHLENDORF, Nils; LÖHR, Meike; MARKARD, Jochen. Conceptualizing Multi-Sector Transitions: the Discourse on Hydrogen in Germany. The Political Economy of Energy Transitions, p. 76, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.100692>

OPOVO. Ceará defende hub do hidrogênio verde como estratégia no combate à pobreza. In: Opovo, 14 out. 2021a. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/10/14/ceara-defende-hub-do-hidrogenio-verde-como-estrategia-no-combate-a-pobreza.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Com R\$ 100 bilhões em projetos, Ceará espera reduzir pobreza a partir do hidrogênio. In: Opovo, 15 out. 2021b. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/economia/2021/10/15/com-rs-100-bilhoes-em-projetos-ceara-espera-reduzir-pobreza-a-partir-do-hidrogenio.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Hidrogênio verde_protocolo com Casa dos Ventos deve ser assinado em fevereiro. In: Opovo, 16 dez. 2021c. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/12/16/hidrogenio-verde-protocolo-com-casa-dos-ventos-deve-ser-assinado-em-fevereiro.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Ceará será a Arábia Saudita na produção de hidrogênio, projeta secretário. In: Opovo, 18 jun. 2021d. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/economia/2021/06/18/ceara-sera-a-arabia-saudita-da-producao-de-hidrogenio--projeta-secretario.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. A COP 26 e o hidrogênio verde. In: Opovo, 17 nov. 2021e. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/opiniao/2021/11/17/a-cop-26-e-o-hidrogenio-verde.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Camilo Santana vai abrir seminário sobre Hidrogênio Verde. In: Opovo, 11 out. 2021f. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/columnistas/eliomar-de-lima/2021/10/11/camilo-santana-vai-abrir-seminario-sobre-hidrogenio-verde.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Especialistas veem potencial brasileiro para hidrogênio verde. In: Opovo, 03 ago. 2022a. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/brasil/2022/08/03/especialistas-veem-potencial-brasileiro-para-hidrogenio-verde.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Ceará assina 20º memorando de entendimento para produção de hidrogênio verde. In: Opovo, 04 ago. 2022b. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2022/08/04/ceara-assina-20-memorando-de-entendimento-para-producao-de-hidrogenio-verde.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Sudene vai priorizar Transnordestina e hidrogênio verde, diz superintendente. In: Opovo, 18 jul. 2023a. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/economia/2023/07/18/sudene-vai-priorizar-transnordestina-e-hidrogenio-verde-diz-superintendente.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Artigo - O hidrogênio verde e o oxigênio social. In: Opovo, 09 jun. 2023b. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/columnistas/eliomar-de-lima/2023/06/09/artigo-o-hidrogenio-verde-e-o-oxigenio-social.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. 'Quem pode produzir o hidrogênio verde que a Europa precisa é a América do Sul', diz Lula. In: Opovo, 19 jul. 2023c. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2023/07/19/quem-pode-produzir-o-hidrogenio-verde-que-a-europa-precisa-e-a-americado-sul-diz-lula.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Corrida de bilhões: Europa acelera e vê o Ceará como solução em hidrogênio verde. In: Opovo, 26 fev. 2023d. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/reportagem/2023/02/26/corrida-de-bilhoes-europa-acelera-e-ve-ceara-como-solucao-em-hidrogenio-verde.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Para não perder aplicações, Câmara vai pautar hidrogênio verde no 2º semestre. In: Opovo, 04 ago. 2023e. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2023/08/04/para-nao-perder-aplicacoes-camara-vai-pautar-hidrogenio-verde-no-2-semestre.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Ceará é o 1º do Brasil a aderir ao Pacto do Hidrogênio Renovável. In: Opovo, 10 ago. 2023f. Disponível: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2023/08/10/ceara-e-o-1-do-brasil-a-aderir-ao-pacto-do-hidrogenio-renovavel.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Votação da urgência do PL que mantém R\$ 20 bilhões no Ceará deve ser neste mês. In: Opovo, 02 ago. 2023g. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2023/08/02/politicos-se-movem-para-que-os-mais-de-rs-20-bilhoes-em-investimentos-nao-saiam-do-ceara.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Empresários pressionam para que Lula regulamente hidrogênio via canetada. In: Opovo, 22 jul. 2023h. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/economia/2023/07/22/empresarios-pressionam-para-que-lula-regulamente-hidrogenio-via-canetada.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

OPOVO. Regra para hidrogênio verde é mais urgente que para eólica offshore, diz Cid. In: Opovo, 26 jun. 2023i. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2023/06/26/regra-para-hidrogenio-verde-e-mais-urgente-que-para-eolica-offshore-diz-cid.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

ROHE, Sebastian; CHLEBNA, Camilla. A spatial perspective on the legitimacy of a technological innovation system: Regional differences in onshore wind energy. Energy Policy, v. 151, p. 112193, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112193>.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (2024). Diagnóstico Participativo e Cartografia Social Costeira do Ceará. Fortaleza: SEMA, 2024. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2024/07/Cartografia-Social-FINAL-2024_compressed.pdf. Acesso em: 02 jul. 2024.

SOVACOOL, Benjamin K.; GEELS, Frank W.; ISKANDAROVA, Marfuga. Industrial clusters for deep decarbonization. Science, v. 378, n. 6620, p. 601-604, 2022. <https://doi.org/10.1126/science.add0402>.

SUCHMAN, Mark C. Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. Academy of management review, v. 20, n. 3, p. 571-610, 1995. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080331>

SVAMPA, Maristella; BERTINAT, Pablo. La transición energética en la Argentina: una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones. Buenos Aires. Siglo XXI editores, 2022.

TUNN, Johanna; MULLER Franziska; HENNING Jesko; SIMON Jenny; KALT Tobias. The German scramble for green hydrogen in Namibia: Colonial legacies revisited?. Political Geography, v. 118, p. 103293, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2025.103293>

TUNN, Johanna; KALT Tobias; MULLER Franziska; SIMON Jenny; HENNING Jesko; ITUEN Imeh; GLATZER Nina. 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, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103731>

Recebido em: 25/09/2024

Aceito para publicação em: 01/04/2025