CADERNOS EBAPE.BR

FGV EBAPE

ARTIGO

Narrativa da mídia sobre benefícios e impactos da produção de hidrogênio verde: explorando questões ambientais e sociais

Felipe Moura Oliveira [1]
Thiago Costa Holanda [2]
Luís Matheus Tavares Silva [3]
Mônica Cavalcanti Sá de Abreu [3]

[1] Universidade Estadual do Piauí (UESPI) / Departamento de Administração, Teresina – PI, Brasil
[2] Instituto Federal do Ceará (IFCE) / Campus Guaramiranga, Guaramiranga – CE, Brasil
[3] Universidade Federal do Ceará (UFC) / Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza – CE, Brasil

Resumo

O artigo analisa a narrativa da mídia brasileira na comunicação sobre a produção de hidrogênio verde em portais de notícias. Foi adotada a metodologia de mineração de texto no Google Notícias, utilizando o termo *hidrogênio verde*, para realizar a análise das publicações com o uso do software *Voyant Tools*. Os resultados evidenciaram o potencial do Brasil para a produção de hidrogênio verde e destacaram os investimentos para a instalação do *Hub* de hidrogênio verde no estado do Ceará. No entanto, a mídia não informou à sociedade sobre os possíveis impactos ambientais e sociais da produção de hidrogênio verde. A abordagem seletiva na cobertura de notícias não oferece uma compreensão abrangente dos desafios relacionados à transição energética justa e reforça o poder da mídia na construção de um argumento de ideal desenvolvimentista isento de impactos ambientais e sociais.

Palavras-chave: Hidrogênio verde. Portais de notícias. Impactos ambientais e sociais. Desafios.

Media narrative on benefits and impacts of green hydrogen production: exploring environmental and social issues

Abstract

This article analyzes the narrative of the Brazilian media in the communication about green hydrogen production on news portals. A text mining methodology was adopted on Google News, using the term "green hydrogen" to analyze the publications using the Voyant Tools software. The results revealed Brazil's potential for green hydrogen production and highlighted investments for implementing the Green Hydrogen Hub in the state of Ceará. However, the media failed to inform society about the possible environmental and social impacts of green hydrogen production. The selective approach in news coverage fails to provide a comprehensive understanding of the challenges related to a just energy transition and reinforces the media's power in constructing a developmentalist narrative idealized as free from environmental and social impacts.

Keywords: Green hydrogen. Brazilian media. Energy transition. Environmental impacts. Social impacts.

Narrativa mediática sobre los beneficios e impactos de la producción de hidrógeno verde: exploración de cuestiones ambientales y sociales

Resumen

El artículo analiza la narrativa de los medios brasileños en la comunicación sobre la producción de hidrógeno verde en portales de noticias. Se adoptó la metodología de minería de texto en Google Noticias, utilizando el término "hidrógeno verde", para realizar el análisis de las publicaciones mediante el uso del software Voyant Tools. Los resultados evidenciaron el potencial de Brasil para la producción de hidrógeno verde y destacaron las inversiones destinadas a la instalación del *hub* de hidrógeno verde en el estado de Ceará. Sin embargo, los medios no informaron a la sociedad sobre los posibles impactos ambientales y sociales de dicha producción. El enfoque selectivo en la cobertura noticiosa no proporciona una comprensión integral de los desafíos asociados a una transición energética justa y refuerza el poder de los medios en la construcción de un discurso desarrollista idealizado, exento de impactos ambientales y sociales.

Palabras clave: Hidrógeno verde. Portales de noticias. Impactos ambientales y sociales. Desafíos.

Artigo submetido em 11 de março de 2024 e aceito para publicação em 06 de março de 2025.
DOI: https://doi.org/10.1590/1679-395120240043

INTRODUÇÃO

A mídia é reconhecida como o "Quarto Poder do Estado Democrático" e atua por meio da fiscalização e denúncia de irregularidades de atores políticos e econômicos (Kalogeropoulos et al., 2024). O papel da mídia em escolher os temas relevantes para o público e a oferta de análises, ajudando a sociedade a entender questões que vão afetá-los, apresenta-se positivamente associado à confiança de como a notícia é trazida ao conhecimento do público e negativamente influenciado ao ato de evitar a divulgação de notícias (Kalogeropoulos et al., 2024). Meios de comunicação que fazem um jornalismo independente dificilmente conseguem sobreviver, especialmente aqueles que servem audiências fora do mundo ocidental ou em países que sucumbiram às crises financeiras. Nesse cenário, governos podem usar mecanismos de financiamento público para controlar a mídia, e avançar em uma agenda que beneficie os interesses de seus aliados, sejam eles grupos políticos ou empresariais (Dragomir, 2018). Casos de países onde a sociedade civil clama por um processo mais transparente de financiamento público, como o Brasil e o Peru, são raros, o que reforça a necessidade de reconhecer o jornalismo independente como um bem de utilidade pública (Dragomir, 2018). Com relação à mídia brasileira, Ferreira (2024) aponta que os jornalistas não são homogeneamente dominados por interesses das elites; indicando que alguns podem atuar a serviço de interesses privados, em virtude de precárias condições de trabalho e insegurança no emprego, e outros podem avançar em uma agenda democrática como forma de alavancar suas carreiras.

Não existe um consenso em relação ao efeito da cobertura midiática sobre o comportamento de governos e empresas. Por exemplo, Uğurlu-Yıldırım & Dinç-Cavlak (2024) indicaram que em situações em que existe uma incerteza se o governo americano irá mudar (ou não) as políticas de combate às mudanças climáticas, os investimentos em energia renovável são mais afetados que os mercados de energia não renovável. A cobertura da mídia jornalística dos EUA sobre as mudanças climáticas influencia a sensibilização da sociedade e, portanto, afeta o comportamento dos investidores. Por outro lado, a pesquisa realizada por Abreu et al. (2021) em empresas de petróleo e gás no Canadá mostrou que a mídia não estimula reflexões internas ou o planejamento de práticas de gestão das emissões de gases do efeito estufa. Esses resultados sugerem uma limitada habilidade da mídia canadense em incentivar estratégias climáticas no setor de energias fósseis. Evidências levantadas por Cao et al. (2022) indicam que empresas chinesas que realizam *greenwashing* (estratégia enganosa que visa fazer com que uma empresa pareça mais ambientalmente responsável do que realmente é) utilizam os meios de comunicação de forma oportunista, com o objetivo de legitimar suas práticas ESG (Ambientais, Sociais e de Governança, na sigla em inglês). Os achados sugerem que empresas com um baixo desempenho ambiental adotam estratégias de aquisição de publicidade e aproveitam a mídia chinesa para mitigar as preocupações dos credores.

No caso do hidrogênio verde (H2V), Sadat-Razavi et al. (2024) avaliaram os discursos da mídia alemã e a percepção sobre as importações do H2V. Os argumentos favoráveis centram-se nos ganhos para a Alemanha e destacam a segurança energética e os benefícios econômicos para a transição energética do país, enquanto as implicações da produção de H2V nos países exportadores são pouco abordadas. O estudo destaca a necessidade de uma comunicação científica mais aprofundada e um diálogo com a sociedade alemã sobre as estratégias de importação de H2V (Sadat-Razavi et al., 2024). A transição energética da Alemanha e da União Europeia demandará significativas importações de H2V do Sul Global. Em um sistema global desigual, Kalt & Tunn (2022) reforçam que não está claramente definido se os benefícios socioeconômicos serão materializados e se vão superar os custos ambientais e sociais para os países produtores. Desigualdades sociais, dependência de conhecimento e a história colonial de opressão dos países do Sul Global devem ser consideradas na transição energética promovida pelo H2V para países do Norte Global (Kalt & Tunn, 2022). Segundo Akhtar et al. (2023), a complexidade da cadeia de abastecimento do H2V, resultante de componentes provenientes de várias partes do mundo, pode impactar significativamente nas condições de trabalho dos países produtores, exigindo uma discussão mais ampla das implicações geopolíticas para prevenir o colonialismo no mercado de H2V. Injustiças associadas à produção de H2V podem se manifestar em torno da questão do acesso à energia em países com altas taxas de pobreza energética, disponibilidade de água em regiões áridas ou semiáridas, bem como deslocamentos e prejuízos aos meios de subsistência das comunidades tradicionais (Müller et al. 2022).

Produzido por meio da eletrólise da água, o H2V não emite gases do efeito estufa, tornando-se uma alternativa promissora para o enfrentamento das mudanças climáticas e a transição para uma matriz de baixo carbono (Dillman & Heinonen, 2023). De acordo com Hanusch & Schad (2021), pesquisas sobre H2V apresentam um foco restrito a viabilidade técnica e análises econômicas dos custos de produção, e carecem da participação da sociedade civil nas discussões sobre o papel deste vetor energético na transição energética justa. No entanto, sua produção demanda uma significativa quantidade de água e de

energia produzida por fontes renováveis. Os impactos ambientais e sociais incluem as energias renováveis, como a eólica, e as perturbações nos meios de subsistência das comunidades tradicionais; modificações de dunas de areias, estuários e praias; bem como o bloqueio do acesso às zonas de pesca (Gorayeb et al., 2016). Nesse sentido, Vallejos-Romero et al. (2023) reforçam a necessidade de estudos integrando questões tecnológicas com os impactos sociais da produção de H2V em comunidades locais e populações indígenas. É fundamental, portanto, que a mídia divulgue não somente os benefícios da produção de H2V, mas também suas limitações e seus riscos (Almaraz et al., 2024).

Com base no exposto, o artigo pretende responder à seguinte pergunta de pesquisa: *Em que extensão questões ambientais e sociais são incorporadas na narrativa da mídia sobre a produção de H2V?* O artigo aplica técnicas de mineração de texto nos portais de notícias do Google para analisar como a mídia brasileira tem construído o discurso sobre a produção de H2V. Por meio da sistematização de notícias, o estudo avalia os temas relevantes sobre o H2V que estão sendo repassados para a sociedade civil e identifica se impactos ambientais e sociais estão sendo negligenciados nos portais de notícias. Ao identificar vieses, omissões e posicionamentos, este estudo identifica o papel da mídia na construção de uma narrativa desenvolvimentista, que negligencia injustiças potenciais da produção de H2V. O estudo reforça a necessidade da mídia em promover um debate mais amplo com a sociedade civil, atuar no papel de vigilante das ações de governos e empresas e combater desigualdades sociais e assimetria de poder. Dessa forma, a análise das narrativas midiáticas e a promoção de uma ampla discussão com a sociedade pode contribuir na direção de uma política energética globalmente justa e socialmente aceita.

O PODER DO DISCURSO MIDIÁTICO NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTISMO

O desenvolvimentismo é uma ideologia que fetichiza o desenvolvimento como uma "corrida de cavalos entre nações e corporações, negligenciando as consequências para o bem-estar humano" (Dirlik, 2012, p. 3), e incentiva a proliferação de economias orientadas para a exportação. Dada a iminente crise ecológica agravada pelo capitalismo global, é necessária mais atenção à necessidade de harmonia entre o homem e o meio ambiente, por meio do enfrentamento de questões que envolvem megacidades, colonialismo, competição por recursos, cultura do consumo e violação dos direitos humanos (Dirlik, 2012). Ziai (2013) defende a necessidade de abandonar o conceito de desenvolvimento que tem implicações eurocêntrica, despolitizante e autoritária, e substituí-lo por práticas que melhorem a condição humana. Quanto ao desenvolvimentismo, Vizeu et al. (2012, p. 577) questionam a "crença de que as nações de capitalismo mais avançado são exemplos de prosperidade a serem seguidos, impetrando a noção de subdesenvolvimento para as nações exploradas pela lógica do capitalismo corporativo", e enfatizam a tentativa das empresas de criarem uma falsa noção de conciliação do capitalismo com a questão ecológica.

Neste sentido, as empresas adotam uma abordagem homogênea na divulgação dos relatórios de sustentabilidade, os quais tendem a exagerar os impactos positivos dos resultados financeiros, enquanto minimizam ou omitem impactos negativos ao meio ambiente e às comunidades locais (Inocêncio & Favoreto, 2022). A manipulação da informação impede, portanto, a construção de um entendimento genuíno e esvazia o real conceito dos relatórios de sustentabilidade, fortalecendo discursos que promovam a imagem corporativa ao invés de ações efetivas de sustentabilidade (Lara & Oliveira, 2017). Esse comportamento confirma a incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável – como aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras em atenderem às suas próprias necessidades – aos discursos empresariais como um movimento ideológico voltado a legitimar as ações das empresas perante os stakeholders (Homero Junior & Carrieri, 2020). Os resultados da pesquisa realizada por Lara & Oliveira (2017) confirmaram que a mídia no Brasil não está isenta de viés do interesse econômico, e no conteúdo das reportagens fica evidente a visão desenvolvimentista construídas nos discursos dos relatórios de sustentabilidade de empresas estatais do setor de geração de energia listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial BM&FBOVESPA.

Se o desenvolvimentismo capturou a consciência global, Dirlik (2012) enfatiza que a transformação dessa consciência é urgente. O papel da transformação coletiva pode ser exercido pela mídia. Segundo Edouihri (2024), a linguagem consegue manter sua forte presença não apenas como meio de comunicação, mas também por meio de influência, domínio e persuasão. Em particular, a linguagem persuasiva é usada pela mídia para influenciar e moldar a opinião pública na construção da legitimidade das práticas adotadas pelas empresas e, ainda, para manter o poder institucional. O poder da linguagem se manifesta nas formas escrita, falada e de sinais. Nesse processo é relevante entender o papel do discurso quando a mídia descreve a realidade de diferentes formas. Por exemplo, quando o Brasil é retratado como um "poder regional na América Latina ou um

país emergente", a linguagem constrói uma realidade, e tem consequências na formação dos valores da sociedade (Ziai, 2013). Nesse sentido, Hjarvard (2018) explica a influência nos modos de comunicação em diferentes contextos sociais e culturais e reforça a necessidade de avaliar o papel da mídia na América Latina e Ásia.

O poder discursivo é definido por Jungherr et al. (2019) como a capacidade de introduzir, amplificar e manter pautas que moldam o discurso e as polêmicas nos espaços de comunicação. Ao atribuir significados específicos, os meios de comunicação influenciam a opinião pública e os processos de tomada de decisão. Por meio da assimilação discursiva, Cromm (2024) alerta que as organizações internacionais abrem o "espaço para diálogo" delimitando os limites e levando as organizações da sociedade civil a aceitarem as condições e reproduzirem o discurso institucional. Nos fóruns de diálogo com organizações da sociedade civil e organizações internacionais, as regras são, então, promulgadas pela habilidade dos atores dominantes de imporem significados (i.e. classificações, categorias, normas e padrões) como legítimos (Cromm, 2024). Bøgelund (2007), no entanto, explica que o discurso neoclássico tradicional é particularmente robusto e resistente a alternativas ecológicas e, por isso, marginaliza qualquer discurso contrário.

Questões ambientais são frequentemente excluídas dos círculos de decisão, enfrentando táticas de adiamento e exclusão, e demandam a construção de coligações, persistência e conhecimento baseado na luta contra o poder discursivo (Bøgelund, 2007). O discurso da mudança está, portanto, relacionado com a introdução e a discussão sobre o impacto das preocupações ambientais e sociais. Por exemplo, Mack et al. (2023) conduziram uma análise de artigos de jornal para identificar quem eram os atores dominantes no debate sobre os danos da seca às florestas alemãs. Atores políticos e a mídia dominam o debate, instrumentalizando as florestas através de um discurso sobre mudanças climáticas. No entanto, questões envolvendo responsabilidades e consequências dos danos florestais são negligenciadas.

A mídia também exerce um papel central nas discussões sobre políticas públicas, mas Seuri et al. (2023) alertam sobre a possibilidade de a mídia adotar um posicionamento alinhado com interesses da indústria. Por meio do posicionamento de "penetração", a mídia publica notícias considerando somente as informações provenientes das empresas. Na "assimilação", as empresas são representadas pela mídia como uma fonte de informação com autoridade e perfil equivalentes aos de pesquisadores e atores governamentais, contudo, não são considerados os possíveis conflitos de interesse. Por fim, no posicionamento de "justaposição", a mídia retrata a indústria de bebidas e os pesquisadores como adversários em conflito, criando uma narrativa polarizada que pode distorcer a percepção pública sobre a validade de diferentes perspectivas. Por outro lado, o estudo de Sanz-Hernández (2019) indicou uma contribuição significativa da mídia no debate público sobre pobreza e justiça energética na Espanha, e em muitos casos serviu como substituto para mecanismos de participação institucionalizados.

A quantidade e o tipo de informação compartilhada influenciam a aceitação da sociedade sobre energias renováveis (Karakislak et al., 2021). Por exemplo, Almaraz et al. (2024) reforçam a necessidade de conhecer a origem das fontes de energia utilizadas para produzir H2V e a tecnologia associada para calcular os custos, riscos e impactos ambientais e sociais. O discurso predominante sobre o H2V enfatiza a baixa emissão de gases do efeito estufa e a garantia da segurança energética. Contudo, Blohm & Dettner (2023) enfatizaram que uma produção sustentável de H2V deve considerar não somente os custos de produção, mas, também, integrar aspectos sociais e ambientais na cadeia de valor. Müller et al. (2022) avaliaram reportagens divulgadas na mídia sobre projetos de H2V em Marrocos e na Namíbia, realizados em parceria com a Alemanha. O estudo indicou que as injustiças do H2V resultam de processos interdependentes ao nível global e local e ampliam os riscos de secas, pobreza energética e falta de oportunidades de participação e fragilidades laborais. A população local precisa estar envolvida nas fases iniciais do projeto e consciente das oportunidades e dos riscos do projeto. Nesse processo, a mídia exerce um papel vital na comunicação com as partes interessadas e no envolvimento com a sociedade.

OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS NA CADEIA DE VALOR DO HIDROGÊNIO VERDE

No campo das ciências sociais, poucas pesquisas focam em investigar os impactos ambientais das fontes renováveis de energia que alimentarão a produção de H2V (Vallejos-Romero et al., 2023). Os impactos sociais da cadeia de valor do H2V também são negligenciados, principalmente no que tange ao impacto da instalação da infraestrutura necessária para a produção de H2V sobre as comunidades tradicionais, os povos indígenas e/ou comunidades rurais, os quais possuem uma relação histórica de pertencimento com o local que habitam (Emodi et al., 2021). É importante considerar a diversidade de impactos ambientais e sociais da produção de H2V associados às características geográficas do país exportador. Por exemplo, caso *hubs* de H2V

sejam instalados em países árabes ou na Austrália, o consumo de água pode ser um fator crítico, mesmo que esses países tenham alto potencial para a geração de energia solar (Delpierre et al., 2021).

O consumo de água é um importante aspecto do impacto ambiental, mas que é pouco discutido durante a avaliação de impactos da produção de H2V (Shi et al., 2020). Em um estudo realizado na Austrália sobre a avaliação do ciclo de vida de eletrolisadores para a produção de H2V, Shi et al. (2020) apontam que pelo menos 43 litros de água são consumidos para cada 1 quilograma de H2V produzido por meio de fonte solar, sendo a maior parte dessa água consumida durante a fase de produção do painel solar na China. É válido salientar que o consumo de água não ocorre apenas durante a eletrólise, mas também é necessário contabilizar o consumo para as fases de resfriamento na produção de H2V e para a produção de amônia (Arup, 2022).

Outro fator que torna a água um fator crítico dentro da cadeia de H2V reside na fonte de suprimento. Em geral, os relatórios de impacto ambiental assumem que a fonte de água para abastecimento dos *hubs* de H2V ocorre por meio da dessalinização de água do mar ou da água salobra (Becker et al., 2023). A produção de dessalinização de água do mar tem uma taxa de recuperação média de 42% (Jones et al., 2019), sendo o restante um rejeito extremamente salino, a salmoura, que é devolvido ao mar sem tratamento (Panagopoulos et al., 2019). O despejo de salmoura no mar reduz a produtividade primária, visto que afeta a população de fitoplâncton e causa perda da biodiversidade marinha, favorecendo apenas os seres vivos tolerantes a uma alta taxa de salinidade (Gomes et al., 2023). Estudos realizados em duas plantas de dessalinização de água do mar no Mar Vermelho, Egito, identificaram que 65% dos corais próximos aos pontos de despejo da salmoura estavam mortos, ao passo que houve a proliferação de uma espécie de alga verde (Nasr et al., 2019).

As fontes de energia renováveis utilizadas para a produção de H2V são energia solar fotovoltaica e eólica. No caso da energia solar fotovoltaica, Sebestyén (2021) utilizou ferramentas da análise de redes para identificar os impactos ambientais e as variáveis de dimensionamento de usinas de energia solar. A metodologia envolveu a criação de uma rede de múltiplas camadas que conectava as variáveis de dimensionamento das plantas solares aos impactos ambientais. A análise identificou os principais impactos ambientais relacionados às usinas de energia solar, que envolvem depleção de recursos naturais, impacto visual, liberação de patógenos transmitidos pelo solo, além da erosão e contaminação do solo devido à presença de materiais tóxicos nos painéis solares.

No que tange aos impactos relativos às fontes de energia renováveis necessárias para a produção do H2V, Delpierre et al. (2021) realizaram uma Avaliação do Ciclo de Vida comparando diferentes tecnologias de eletrolisadores na Holanda, desde a produção até a operação. Seus resultados indicam que a eletricidade produzida por meio de turbinas eólicas no mar, conhecidas como *offshore*, é o processo que mais contribui para impactos ambientais, devido aos processos de fabricação de componentes do parque eólico – como plástico reforçado com fibra de vidro, aço e concreto. Na revisão de literatura sobre os impactos positivos ou negativos de parques eólicos *offshore* de Galparsoro et al. (2022), dos 867 tipos de impactos identificados, 72% são negativos (p.ex. movimentação, migração, distribuição, abundância e biomassa de aves, peixes e mamíferos marinhos; e na fecundidade, sobrevivência e mortalidade de espécies de aves). A revisão de literatura realizada por Xavier et al. (2023) identificou os impactos negativos dos parques eólicos *offshore* durante todas as fases do ciclo de vida do projeto, que incluem projeto, construção, comissionamento, operação e descomissionamento. A maior quantidade de impactos está associada à fase de descomissionamento, envolvendo efeitos nocivos à vida marinha de mamíferos, aves, peixes e bentos, além de efeitos na biota terrestre e impactos geofísicos e nas atividades sociais. Entre os impactos às atividades sociais há perdas socioeconômicas, por exemplo, redução da área de pesca e da atratividade turística, além de risco de colisão e restrição de rotas marítimas afetando as operações marítimas (Xavier et al., 2023).

Os parques eólicos em terra, conhecidos como *onshore*, também não estão isentos de impactos ambientais e sociais. No município de Camocim foram instalados, a 200 metros da comunidade Xavier, 50 turbinas com 104 MW de potência instalada em 1.040 hectares. O estudo de Gorayeb et al. (2016) apontou que os impactos ambientais e sociais incluem: soterramento de lagoas e redução da quantidade de peixes na região; privatização de recursos comuns; desconforto devido ao barulho das turbinas; e bloqueio de rodovias, que negam o acesso dos residentes da comunidade. A comunidade de Xavier não usufruiu dos benefícios prometidos com a instalação dos parques eólicos e sofre de uma contínua ausência de serviços públicos para a comunidade, como acesso a saneamento básico, transporte escolar e tratamento de saúde.

A análise de projetos de parques eólicos *onshore* no Ceará realizados por Gorayeb et al.(2018) apontam que a elite local utiliza o "apagamento" físico e cartográfico para tornar invisíveis as pessoas e os recursos. Por meio de consultorias e prefeituras, a elite local age na produção de arrendamentos, aprovações e autorizações para obtenção das licenças para os parques eólicos,

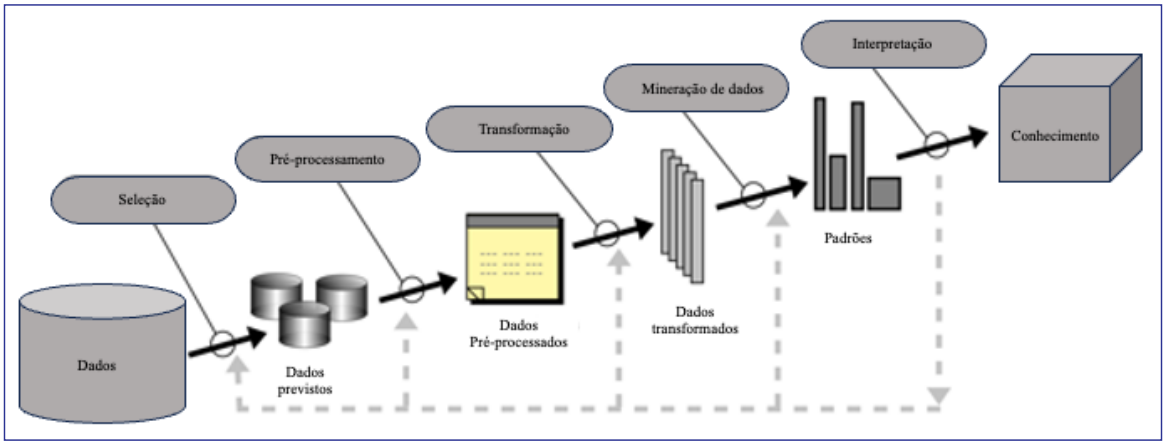
incentivando e facilitando abusos do setor de energia eólica. O estudo de Liu et al. (2024) analisou os impactos de parques eólicos no clima e na vegetação local da Mongólia Interior entre 1990 e 2020. Usando sensoriamento remoto e investigações de campo, os pesquisadores observaram que o rápido crescimento dos parques eólicos aumentou a temperatura da superfície terrestre à noite em 0,23 °C e reduziu, ainda, a produtividade vegetal em áreas florestais e a captura de carbono em 12,37 gramas de carbono por m². Por fim, em termos de benefícios para a mitigação dos efeitos da mudança climática, é importante entender o uso da retórica da mudança climática para reproduzir injustiças e externalidades negativas, onde as assimetrias de poder e de informação impedem as comunidades marginalizadas de uma significativa participação em decisões que afetam seu modo de vida (Gorayeb et al., 2024).

METODOLOGIA

O trabalho utiliza mineração de texto para identificar tendências e padrões na construção da narrativa da mídia sobre a produção de H2V no Brasil. Para tanto, notícias sobre H2V disponíveis no Google Notícias, publicadas entre 04/07/2022 e 04/07/2023, foram coletadas. Esse período foi escolhido tomando como ponto de partida a publicação do projeto de Lei Federal n.º 1.878 de 2022, que cria a política que regula a produção e o uso do Hidrogênio Verde para fins energéticos. A mineração de texto é um processo analítico e interpretativo de pesquisa (Miller, 2018), possuindo capacidade de buscar informações específicas nos documentos e realizar análises tanto qualitativa quanto quantitativa de extensos volumes de texto (Morais, 2022).

As etapas da mineração de texto incluem: (1) seleção prévia; (2) processamento prévio para a retirada de pontuações e palavras irrelevantes, como conjunções e verbos de ligação; (3) identificação de características relevantes, como a frequência de palavras ou termos; (4) modelagem para clusterização, agrupamento e análise de associação das palavras definidas; (5) visualização dos resultados de forma intuitiva (Berry, 2004; Hotho et al., 2005). O estudo adotou a técnica de *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), que consiste em um tipo de mineração de texto que apresenta as tendências e os padrões de um determinado objeto de estudo. A Figura 1 apresenta as etapas para a realização do KDD.

Figura 1
ases do Knowledge Discovery in Databases

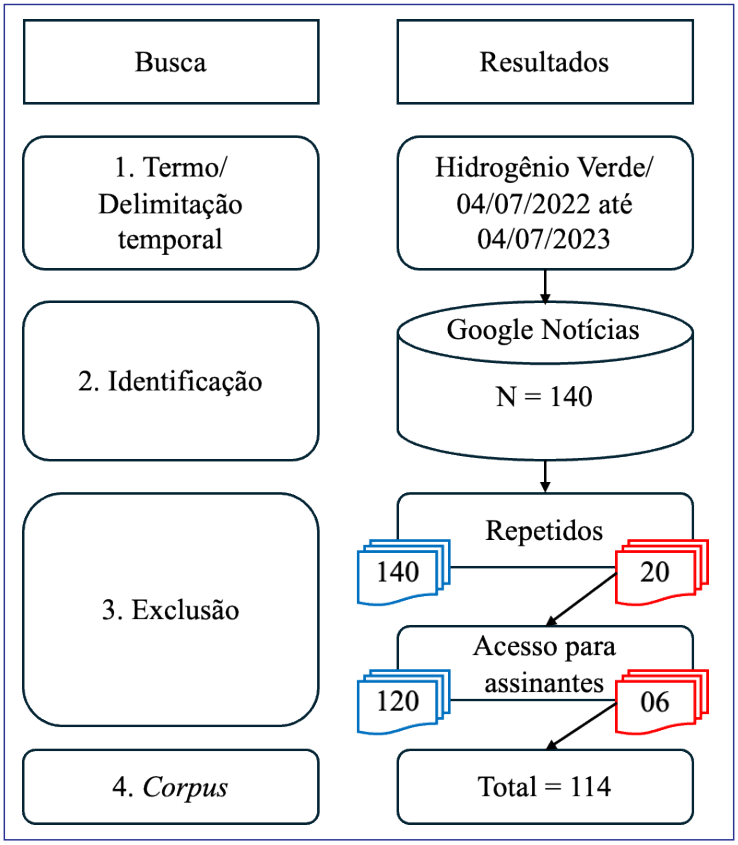


Fonte: Fayyad et al. (1996, p. 41).

Na etapa de seleção, 140 notícias foram inicialmente coletadas a partir da *string* "Hidrogênio Verde". Como critérios de inclusão e exclusão, os seguintes filtros foram adotados: (1) direcionamento do conteúdo da matéria relativo ao tema H2V; (2) ser notícia jornalística e não artigo de opinião; (3) não estar duplicado; e (4) ter acesso livre. A Figura 2 representa o protocolo de seleção do corpus desta pesquisa. A partir da fase de seleção do KDD, 114 notícias foram pré-processadas. A etapa de pré-processamento inclui a retirada de verbos de ligação e metadados das notícias. Em seguida, foi realizada a fase de transformação por meio do *Voyant Tools*, um software de análise de texto de código aberto para mineração que contribui para uma abordagem eficiente e abrangente na identificação de temas frequentes nos artigos.

O *Voyant Tools* possibilita explorar os textos de maneira sistemática e proporciona resultados quantitativos, além da visualização de dados em diferentes formatos, tais como nuvens de palavras, gráficos de frequência e outras representações visuais que auxiliam na compreensão de padrões, temas e tendências presentes nos documentos. Nas palavras de Alhudithi (2021), o software é uma plataforma de código aberto destinada à análise de textos digitais. Utilizando algoritmos computacionais, a ferramenta extrai informações linguísticas e estatísticas de textos variados em termos de tamanho, tipo e idioma, proporcionando resultados em segundos. As visualizações geradas, como grades, gráficos e animações, oferecem uma perspectiva macroscópica dos textos, transformando metadados complexos em representações visuais de fácil interpretação. A acessibilidade livre da plataforma, exigindo apenas uma conexão com a internet e uma coleção de texto (corpus), amplia seu alcance e utilidade.

Figura 2
Fase de Seleção Prévia do Knowledge Discovery in Databases



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Fayyad et al. (1996).

Na etapa de análise dos dados foram utilizadas as seguintes ferramentas: nuvem de palavras, coocorrência de palavras e gráfico de tendência. Essas ferramentas permitiram identificar os principais termos inseridos no corpus da pesquisa, tanto por meio de uma análise da frequência quanto pela possibilidade de entender a sua evolução ao longo dos segmentos do corpus, proporcionando assim uma visão abrangente dos temas mais discutidos no âmbito do H2V e sua narrativa midiática. O uso da nuvem de palavras se justifica como uma metodologia que oferece uma maneira rápida e robusta de resumir e comparar informações de diferentes lugares sobre um único tema (Cidell, 2010). A análise de coocorrência de palavras para análise dos dados, segundo Sedighi (2016), é uma ferramenta útil para representar estruturas de um determinado tema, destacando as relações entre diferentes conceitos presentes no corpus e mostrando a frequência com que os termos aparecem juntos em um conjunto de dados textuais. Essa ferramenta pode revelar relações interdisciplinares, mostrando como diferentes subcampos estão conectados e influenciam uns aos outros, dentro de uma temática mais ampla. Por fim, o gráfico de tendência possibilitou identificar a distribuição relativa dos termos mais frequentes no corpus da pesquisa. De acordo com Fournier-Viger et al. (2019), o gráfico de tendência é uma forma eficiente de analisar estudos qualitativos, especialmente em contextos que envolvem análise de dados em redes sociais ou sistemas complexos.

RESULTADOS

A pesquisa mostrou as tendências e os padrões linguísticos das notícias sobre a produção de H2V. A nuvem de palavras apresentada na Figura 3 consiste em uma representação gráfica, que destaca as palavras mais frequentemente utilizadas nos textos analisados. As palavras "hidrogênio" e "verde" surgem com maior frequência. Apesar de estarem listadas separadamente pela ferramenta de análise, é importante observar que, na maior parte dos textos, compõem uma única expressão. Essa expressão está associada à frequência de outros termos como: "energia/energética", "produção", "renováveis/renovável", "desenvolvimento", "projetos" e "combustível". A palavra "água" aparece nas notícias e está associada com o processo produtivo, no caso eletrólise. O H2V será predominantemente produzido por eletrólise utilizando energia renovável, em particular eólica e solar, como indicado pela forte conexão entre "hidrogênio", "verde", "eólica", "solar", "renovável" e "eletrólise". Os termos "toneladas" e "amônia" sugerem uma produção em larga escala, com foco na exportação de H2V como amônia líquida.

Entre os termos presentes na Figura 3, há a menção de atores que estão ligados ao processo de produção do H2V. Os termos "empresas" e "indústrias" remetem aos stakeholders do setor privado, e "Estado" e "Governo" aos stakeholders do setor público. Os países que aparecem com maior frequência são "Brasil" e "Alemanha", sugerindo que o Brasil será o país exportador do H2V e a Alemanha o país importador. Nesse contexto, o H2V produzido no Brasil será utilizado para promover a transição energética alemã.

Considerando que o corpus da pesquisa não menciona termos relacionados aos impactos ambientais e sociais, este estudo corrobora com Vizeu et al. (2012) ao criticar a falsa ideia de compatibilidade entre o capitalismo e as questões ecológicas, conhecida como desenvolvimento sustentável. O viés desenvolvimentista nas notícias brasileiras sobre H2V é evidenciado pelo uso de termos como "futuro", "desenvolvimento", "descarbonização" e "transição". Em contraste, palavras como "meio ambiente", "comunidades", "risco", "danos" e "social" não aparecem nas reportagens analisadas. Esse enfoque da mídia brasileira no setor energético difere do adotado pela mídia espanhola. Conforme apontado por Sanz-Hernández (2019), a imprensa hispânica emprega uma abordagem mais voltada ao bem-estar social, incentivando discussões sobre justiça energética e trazendo à tona o conceito de pobreza energética. Assim, a mídia espanhola atua como um mecanismo de participação pública, e não apenas como promotora das vantagens da "energia limpa". Observa-se que a mídia brasileira enfatiza termos como "limpa" e "renovável" para destacar atributos do H2V que possam facilitar sua aceitação social.

Figura 3
Nuvem de palavras



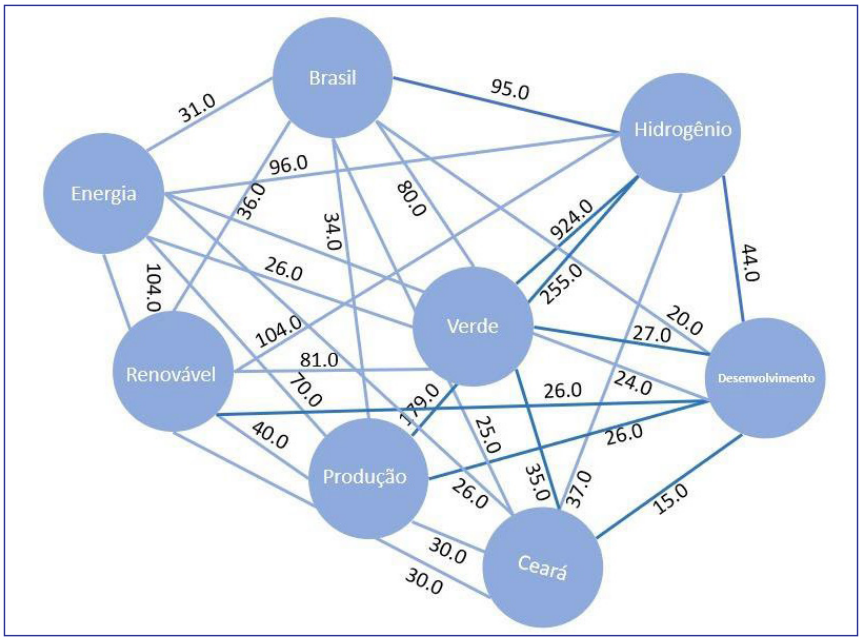
Fonte: Elaborado no software *Voyant Tools* com base no corpus de 114 notícias.

A análise da nuvem de palavras revela que os principais termos associados ao H2V na mídia brasileira incluem “hidrogênio”, “verde”, “produção”, “energia”, “Brasil”, “desenvolvimento”, “renovável”, “estado” e “Ceará”. Esses elementos destacam o enfoque do discurso na produção e no potencial da produção de H2V como fonte de energia renovável, vinculando-se aos temas de desenvolvimento econômico e energético no contexto estadual e nacional. Esses resultados corroboram o estudo de Sadat-Razavi et al. (2024), que aponta um enfoque similar na mídia alemã, direcionado à divulgação dos motivos para a Alemanha importar H2V e estabelecer parcerias estratégicas com países exportadores potenciais. O discurso brasileiro é, portanto, marcado pelo potencial de produção e desenvolvimento interno, enquanto o alemão se concentra na necessidade de importação e cooperação internacional.

Palavras como “energia”, “Brasil”, “Ceará”, “produção” e “desenvolvimento” também se destacam. A frequente associação com a palavra “energia” indica que a maior parte dos textos analisados efetivamente conectam a produção de H2V para a geração de energia. A presença dos termos “Brasil” e “Ceará” nas coocorrências sugere um foco geográfico nas notícias, com 95 e 37 interações com “hidrogênio”, respectivamente. Isso reflete o interesse em projetos regionais e a relevância do estado do Ceará no contexto brasileiro na promoção do H2V, a partir do *hub* a ser instalado no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). A coocorrência de “desenvolvimento” com termos como “hidrogênio”, que aparece 44 vezes, e “verde”, com 27 interações, evidencia que as notícias frequentemente abordam o potencial de desenvolvimento econômico associado ao hidrogênio verde. A presença frequente do termo “produção” indica a direção da narrativa relativa ao H2V no Brasil.

Observa-se, a partir dessas coocorrências, que uma parte significativa da narrativa midiática se refere ao aspecto da produção deste insumo energético. Tal constatação revela a ênfase do potencial brasileiro como exportador de H2V para o Norte Global, principalmente para a Alemanha. Em consonância com os resultados da nuvem de palavras (Figura 3), a palavra “desenvolvimento” aparece na narrativa midiática em torno dos possíveis benefícios econômicos que a produção de H2V pode ter no Brasil. Essa observação ressalta a percepção de portais de notícias em relação à contribuição do H2V como vetor desenvolvimentista, e que estes negligenciam temas relacionados aos impactos ambientais e sociais.

Figura 4
Análise de Coocorrência de Palavras

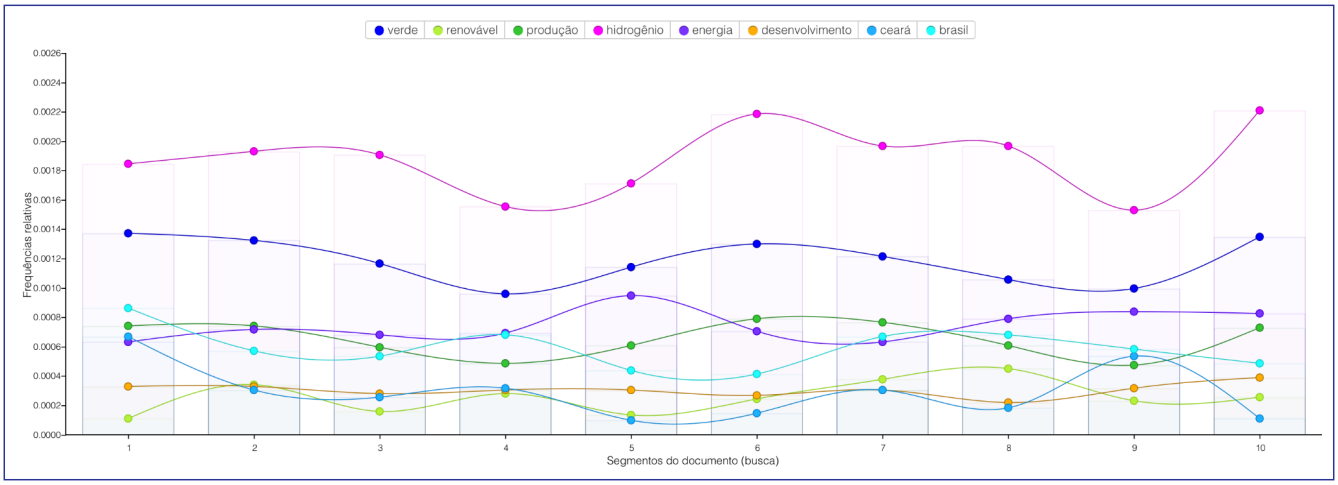


Fonte: Elaborado no software *Voyant Tools* com base no corpus de 114 notícias.

A partir dos termos mais frequentes identificados no corpus da pesquisa, foi elaborado o gráfico de tendência apresentado na Figura 5. A análise do gráfico de tendência revela padrões na cobertura midiática sobre o H2V. Observa-se que os termos “hidrogênio” e “verde” apresentam as frequências relativas mais altas e constantes ao longo dos segmentos do documento, confirmando sua predominância na narrativa das notícias, conforme já indicado também na matriz de coocorrência de palavras. Essa consistência reforça a centralidade do H2V no discurso desenvolvimentista. Os termos “produção” e “energia” mostram

frequências menores, porém relevantes, destacando a atenção dada às questões relativas à produção do H2V a partir da publicação do Projeto de Lei Federal n.º 1.878 de 2022.

Figura 5
Gráfico de tendência dos termos mais frequentes no corpus de 114 notícias



Fonte: Elaborado no software *Voyant Tools* com base nas 114 notícias.

Nota-se que a frequência do termo "produção" segue uma tendência estável, destacando uma ênfase contínua na capacidade produtiva do H2V. O termo "renovável" mantém também uma presença constante, corroborando a associação frequente entre hidrogênio verde e energias renováveis também identificada na matriz de coocorrência. Termos como "Brasil" e "Ceará" refletem a atenção midiática dada ao *hub* do H2V a ser instalado no CIPP. A baixa variação da frequência desses termos ao longo do tempo indica uma cobertura midiática sobre eventos e projetos relacionados ao H2V. Finalmente, o termo "desenvolvimento" também mantém uma frequência relativamente constante, apontando narrativas contínuas sobre o potencial de crescimento econômico associado ao H2V. A análise conjunta do gráfico de tendência e da matriz de coocorrência de palavras apresenta que o discurso midiático é fortemente centrado nas potencialidades do H2V.

Os resultados da pesquisa revelam uma ênfase nos benefícios econômicos do H2V e um discurso representando uma imagem de "energia limpa e renovável", e, portanto, isenta de impactos ambientais e sociais. Essa omissão sugere que a mídia brasileira está promovendo uma narrativa desenvolvimentista idealizada, sem fornecer uma visão crítica e abrangente para a sociedade dos desafios associados à produção de H2V. A ausência de menções às "comunidades" implica uma possível negligência das implicações do H2V para as populações diretamente afetadas pelas instalações de produção, como as comunidades tradicionais pesqueiras instaladas nas proximidades dos parques eólicos, ou povos indígenas – como os Anacé, cujo território foi impactado pela construção do CIPP. A ausência de discussões sobre questões sociais indica que a mídia pode estar subestimando os efeitos negativos potenciais, como a deslocalização das populações tradicionais e/ou indígenas, pobreza energética, e o acesso à água em regiões semiáridas. De forma semelhante, questões ambientais decorrentes do uso intensivo de recursos naturais — como ar, água, solo — e as consequências sobre a biodiversidade em regiões ecologicamente frágeis, como o semiárido nordestino, estão sendo negligenciadas.

TRANSIÇÃO DA NARRATIVA DESENVOLVIMENTISTA PARA UMA ATUAÇÃO VIGILANTE DA MÍDIA EM PROL DO BEM-COMUM

Os resultados relacionados à cobertura da mídia sobre a produção de H2V nos portais de notícias no Brasil demonstram, no período analisado, uma tendência desenvolvimentista. Essa abordagem destaca o potencial do H2V como solução para desafios energéticos e das mudanças climáticas, não contemplando uma avaliação crítica das possíveis externalidades. Os resultados implicam que a produção é destacada como um pilar rumo à migração para uma economia de baixo carbono. Contudo, Sanz-Hernández (2019) alerta que as energias renováveis não estão isentas de realização de externalidades negativas para

o meio ambiente e para a sociedade, discurso esse que é omitido pela mídia, que apresenta apenas seus benefícios. Esse padrão reforça a ideia de que a mídia, sujeita a influências ideológicas e comerciais, pode moldar a opinião pública, limitando o acesso às informações que desafiam crenças preexistentes (Clarke & Evensen, 2023).

A União Europeia e alguns países, como Austrália, Chile, Colômbia e Alemanha, elaboraram planos estratégicos para a cadeia de valor do H2V, contudo, em sua maioria, os países estão mais preocupados em começar a operar a cadeia de H2V do que em garantir que seja isenta de emissões de gases do efeito estufa (Cheng & Lee, 2022). A relação entre Brasil e Alemanha no desenvolvimento dessa tecnologia foi destacada nos discursos midiáticos, reconhecendo a importância da parceria para o avanço do setor, no entanto, isso pode representar o neocolonialismo do interesse do Norte Global sobre os recursos do Sul Global. Os resultados da pesquisa reforçam a indicação da localização geográfica de produção desse vetor de energia no Brasil. O estado do Ceará é considerado um local promissor para a instalação da indústria de H2V, devido ao seu potencial de geração de energia eólica e solar (Fonseca, 2022) e aos esforços governamentais para a instalação do *hub* de H2V no CIPP. No entanto, Terlouw et al. (2024) e Shen et al. (2024) apontam para a necessidade de cautela com a exploração excessiva de recursos naturais e os riscos de externalidades ambientais com a produção de H2V. Devem ser observadas as possibilidades de contaminação humana e do meio ambiente, o uso excessivo de minerais, o uso da terra e a depleção de água.

Em particular, o Ceará é um dos estados brasileiros mais adiantados em termos de memorandos de entendimento assinados entre o governo estadual e empresas de produção de H2V (Garlet et al., 2024). Questões relevantes foram ressaltadas no estudo de Garlet et al. (2024), o qual aponta que a expansão do mercado de H2V é impedida pelo custo de produção e pela falta de maturidade da indústria nacional e propõe que a colaboração entre o setor privado e público é necessária para superar desafios políticos e regulatórios e, ainda, de falta de infraestrutura. Nesse sentido, investimentos em pesquisa são necessários para reduzir os custos de produção e armazenamento de H2V em larga escala.

A mídia pode ter um papel relevante na criação de um ambiente de discussão e proposição de caminhos para desenvolvimento econômico, com o correto endereçamento das questões ambientais e sociais. Diversos atores participam da transmissão e recepção de informações sobre a produção de H2V. No entanto, existe uma assimetria de poder sobre quais informações devem ser transmitidas e como são recebidas na sociedade. A visão desenvolvimentista tem apoio das empresas e dos governos; por outro lado, a mídia corre o risco de sofrer impactos financeiros ao adotar uma perspectiva crítica. O Quadro 1 propõe mecanismos para mitigar os efeitos da narrativa midiática em prol do desenvolvimentismo impulsionado com a produção do H2V.

Quadro 1
Mecanismos para inclusão das questões ambientais e sociais na narrativa midiática

Categoria	Narrativas Desenvolvimentista	Mecanismos
Potencial Econômico	Atração de investimentos nacionais e internacionais	Avaliar e criticar as agendas das grandes empresas e do Estado; Avaliar os possíveis conflitos de interesse das fontes utilizadas; Apresentar os benefícios econômicos da produção de H2V com dados verificáveis; Consultar especialistas independentes para confrontar benefícios com danos.
	Crescimento do PIB e da receita fiscal	
	Criação de empregos	
	Promoção do desenvolvimento Industrial	
	Incremento da produção de energia renovável	
Desafios Tecnológicos e de Infraestrutura	Transferência de tecnologia de eletrolisadores	Informar a sociedade sobre a complexidade das tecnologias a serem adotadas e seus efeitos a longo prazo; Reforçar a necessidade de financiamento em P&D em tecnologias e ciências sociais aplicadas.
	Melhoria do armazenamento e transporte de H2V	
	Incremento da cadeia de valor da produção de H2V	

(Continua)

Categoria	Narrativas Desenvolvimentista	Mecanismos
Mercado Internacional e Competitividade	Melhoria do posicionamento do Brasil no mercado global	Publicar dados completos sobre os impactos econômicos, ambientais e sociais, não apenas os benefícios; Avaliar o contexto institucional sobre as implicações da produção de H2V, evitando simplificações.
	Aumento da demanda global e de oportunidades	
	Aumento da influência geopolítica e estratégica	
Políticas Públicas e Regulação	Iniciativas governamentais e Planos Nacionais	Avaliar as implicações regulatórias da produção de H2V; Promover explicações detalhadas sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos; Divulgar controvérsias envolvidas nas políticas públicas sobre o marco regulatório do H2V.
	Legislação e normatização	
	Incentivos fiscais e subsídios	
	Colaboração entre setores público e privado	
Desafios Ambientais e Sociais	Descarbonização e redução de emissões de gases do efeito estufa	Garantir que as vozes das comunidades atingidas sejam ouvidas; Consultar especialistas independentes e ONGs sobre impactos ambientais e sociais; Conduzir investigações sobre os impactos ambientais e sociais da produção de H2V; Explorar e reportar os impactos ambientais e sociais da produção de H2V; Promover a necessidade de investimentos em P&D para lidar com os desafios.
	Produção de energia limpa	
	Benefícios ambientais locais e globais	
	Acordos ambientais e compromissos globais	
	Atuação responsável das empresas	

Legendas: H2V – hidrogênio verde; ONGs – organizações não governamentais; PIB – produto interno bruto; P&D – pesquisa e desenvolvimento.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os mecanismos propostos no Quadro 1 estão em linha com as propostas e estratégias propostas por Blohm & Dettner (2023) para a produção de H2V. Tomando por base entrevistas com especialistas e uma extensa revisão da literatura, a produção sustentável de H2V deve considerar a transição energética, o meio ambiente, as necessidades básicas da população, condições socioeconômicas, o suprimento de energia e o planejamento dos projetos de produção de H2V. Baixos custos econômicos de produção não podem ser o único critério de decisão; aspectos sociais e ambientais devem ser integrados em toda a cadeia de valor para que a tomada de decisão favoreça o bem-estar social do país produtor de H2V. Müller et al. (2022) defendem que a economia do hidrogênio tem o potencial de melhorar a qualidade de vida das comunidades afetadas, por meio da criação de empregos decentes, e mitigar impactos ambientais. No entanto, a produção de H2V deve incorporar as comunidades afetadas nas arenas de discussão e explorar os aspectos socioecológicos e as condições políticas e econômicas. Os mecanismos apresentados no quadro acima tentam prevenir injustiças da produção do H2V em torno do acesso à energia, à água e ao território. Políticas globais e os processos de tomada de decisão não podem beneficiar apenas a transição energética dos países do Norte Global.

A transparência e a garantia da liberdade nos meios de comunicação são essenciais para as sociedades democráticas. A partir de uma pesquisa no panorama hispano-português, Renedo-Farpón et al. (2023) indicam que os elementos da transparência incluem: mecanismos de autorregulação, apresentação das fontes de financiamento e da biografia dos editoriais, combinados com a abertura à participação pública e a clareza na produção de conteúdo com a disponibilização de espaço para comentários, evidenciação das fontes e de documentos que apoiaram a construção da notícia. De acordo com Culloty & Suiter (2021), a garantia de liberdade envolve normas éticas e culturais, direitos legislativos, políticas regulatórias e estruturas de propriedade e, ainda, aspectos econômicos. Por outro lado, a crise de credibilidade da mídia é agravada pela polarização e pelo aumento da desinformação (Renedo-Farpón et al., 2023). No Brasil, o desafio de realizar a transição da narrativa midiática desenvolvimentista na produção de H2V para um papel vigilante não é uma tarefa fácil. Requer uma ampla colaboração entre governos, organismos internacionais, academia, organizações de mídia e a sociedade civil para o correto endereçamento das questões ambientais e sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma crescente preocupação em divulgar e discutir fontes alternativas de energia capazes de mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Nesse contexto, os portais de notícias desempenham um papel essencial como canais de disseminação de informações à sociedade. No entanto, a abordagem desenvolvimentista adotada pela mídia brasileira na cobertura da produção de H2V merece ser questionada. Há uma retórica dominante que apresenta o H2V como uma solução potencial para a redução das emissões de gases do efeito estufa, mas a pesquisa realizada evidencia a falta de equilíbrio entre os benefícios econômicos, que favorecem alguns atores, e os impactos negativos para o meio ambiente e as comunidades afetadas.

O papel vigilante da mídia sobre a produção de H2V é fundamental para garantir uma narrativa equilibrada e informativa. A mineração de texto surge como uma ferramenta eficaz, não apenas para consolidar informações, mas também para identificar lacunas e desequilíbrios nas narrativas apresentadas ao público. Esse tipo de análise pode contribuir para uma visão mais crítica e abrangente da cobertura midiática, revelando tanto os avanços quanto as omissões relacionadas ao tema.

O estudo realizado, centrado nas publicações de portais de notícias brasileiros em um período específico, apresenta limitações em relação à extensão da amostra. Ainda assim, o período analisado corresponde a um momento crucial nas discussões sobre o marco regulatório do H2V. A pesquisa também aponta que a ênfase dada ao volume de investimentos esperados para a produção de H2V obscurece questões fundamentais, como injustiça social, pobreza energética, exploração excessiva de recursos naturais e os impactos sobre a biodiversidade e o clima.

Por fim, a corrida global pelo H2V transcende a simples descarbonização, envolvendo dinâmicas de poder e lucro que necessitam de maior escrutínio. Para que a sociedade brasileira avance de forma justa, é essencial contar com uma mídia que não perpetue padrões de neocolonialismo e desigualdade, mas que promova um debate amplo sobre justiça na transição energética no Sul Global. Essa atuação crítica da mídia pode contribuir significativamente para que os desafios sociais e ambientais sejam devidamente endereçados, garantindo uma transição energética verdadeiramente inclusiva e sustentável.

REFERÊNCIAS

Abreu, M. C. S., Webb, K., Araújo, F. S. M., & Cavalcante, J. P. L. (2021). From "business as usual" to tackling climate change: Exploring factors affecting low-carbon decision-making in the Canadian oil and gas sector. *Energy Policy*, *148*, 111932. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111932

Akhtar, M. S., Khan, H., Liu, J. J., & Na, J. (2023). Green hydrogen and sustainable development: A social LCA perspective highlighting social hotspots and geopolitical implications of the future hydrogen economy. *Journal of Cleaner Production*, *395*, 136438. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136438

Alhudithi, E. (2021). Review of Voyant Tools: See through your text. *Language Learning & Technology*, *25*(3), 43–50. http://hdl.handle.net/10125/73446

Almaraz, S. D. L., Kocsis, T., Azzaro-Pantel, C., & Szántó, Z. O. (2024). Identifying social aspects related to the hydrogen economy: Review, synthesis, and research perspectives. *International Journal of Hydrogen Energy*, *49*, 601–618. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.10.043

Arup. (2022). *Water for Hydrogen*. Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water Australian Hydrogen Council. Recovered at April 16, 2025 from https://h2council.com.au/wp-content/uploads/2023/02/221114-Arup-Technical-paper-Water-for-Hydrogen-report-FINAL.pdf

Becker, H., Murawski, J., Shinde, D. V., Stephens, I. E. L., Hinds, G., & Smith, G. (2023). Impact of impurities on water electrolysis: A review. *Sustainable Energy & Fuels, 7*(7), 1565–1603. https://doi.org/10.1039/d2se01517j

Berry, M. W. (2004). *Survey of text mining: Clustering, Classification, and Retrieval*. Springer.

Blohm, M., & Dettner, F. (2023). Green hydrogen production: Integrating environmental and social criteria to ensure sustainability. *Smart Energy*, *11*, 100112. https://doi.org/10.1016/j.segy.2023.100112

Bøgelund, P. (2007). Making green discourses matter in policy-making: Learning from discursive power struggles within the policy area of car taxation. *Ecological Economics*, *63*(1), 78–92. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.09.023

Cao, J., Faff, R., He, J., & Li, Y. (2022). Who's Greenwashing Via the Media and What are the Consequences? Evidence From China. *Abacus*, *58*(4), 759–786. https://doi.org/10.1111/abac.12273

Cheng, W., & Lee, S. (2022). How Green Are the National Hydrogen Strategies? *Sustainability*, *14*(3), 1930. https://doi.org/10.3390/su14031930

Cidell, J. (2010). Content clouds as exploratory qualitative data analysis. *Area*, *42*(4), 514–523. https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2010.00952.x

Clarke, C. E., & Evensen, D. T. N. (2023). Attention to news media coverage of unconventional oil/gas development impacts: Exploring psychological antecedents and effects on issue support. *Energy Policy*, *173*(1), 113355. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113355

Cromm, C. (2024). Speaking the Right Language: Transnational Rule and Symbolic Power in Dialogue Forums. *Global Society*, *38*(3), 388–411. https://doi.org/10.1080/13600826.2024.2305415

Culloty, E., & Suiter, J. (2021). Media Control and Post-Truth Communication. In *Routledge Handbook of Illiberalism* (1st Ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780367260569-29

Delpierre, M., Quist, J., Mertens, J., Prieur-Vernat, A., & Cucurachi, S. (2021). Assessing the environmental impacts of wind-based hydrogen production in the Netherlands using ex-ante LCA and scenarios analysis. *Journal of Cleaner Production*, *299*, 126866. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126866

Dillman, K., & Heinonen, J. (2023). Towards a Safe Hydrogen Economy: An Absolute Climate Sustainability Assessment of Hydrogen Production. *Climate*, *11*(1), 25. https://doi.org/10.3390/cli11010025

Dirlik, A. (2012). Developmentalism: A critique. *Interventions*, *16*(1), 30–48. https://doi.org/10.1080/1369801X.2012.735807

Dragomir, M. (2018). Control the money, control the media: How government uses funding to keep the media in line. *Journalism*, *19*(8), 1131–1148. https://doi.org/10.1177/1464884917724621

Edouihri, A. (2024). The Discursive Power of Persuasion in Political Discourse: A Critical Discourse Analysis of King Mohamed VI's Speeches. *International Journal of Linguistics, Literature and Translation*, *7*(1), 98–108. https://doi.org/10.32996/ijllt.2024.7.1.9

Emodi, N. V., Lovell, H., Levitt, C., & Franklin, E. (2021). A systematic literature review of societal acceptance and stakeholders' perception of hydrogen technologies. *International Journal of Hydrogen Energy, 46*(60), 30669–30697. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.06.212

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine*, *17*(3), 37–54. https://doi.org/10.1609/aimag.v17i3.1230

Ferreira, R. R. (2024). The Precarity Trap: Modelling Non-Democratic Journalistic Practices Beyond Media Capture. *Journalism Studies*, *25*(6), 622–642. https://doi.org/10.1080/1461670X.2024.2322635

Fonseca, R. G. (2022). A era do hidrogênio verde no século XXI. *Revista Inovação e Desenvolvimento*, *1*(8), 40–45. https://revistainovacao.facepe.br/index.php/revistaFacepe/article/view/87

Fournier-Viger, P., Cheng, C., Cheng, Z., Chun-Wei Lin, J., & Selmaoui-Folcher, N. (2019). *Mining significant trend sequences in dynamic attributed graphs*. *182*, 104797. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.06.005

Galparsoro, I., Menchaca, I., Garmendia, J. M., Borja, Á., Maldonado, A. D., Iglesias, G., & Bald, J. (2022). Reviewing the ecological impacts of offshore wind farms. *Npj Ocean Sustainability*, *1*(1). https://doi.org/10.1038/s44183-022-00003-5

Garlet, T. B., Savian, F. S., Ribeiro, J. L. D., & Siluk, J. C. M. (2024). Unlocking Brazil's green hydrogen potential: Overcoming barriers and formulating strategies to this promising sector. *International Journal of Hydrogen Energy*, *49*, 553–570. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.09.227

Gomes, P. H., Pereira, S. P., Tavares, T. C. L., Garcia, T. M., & Soares, M. O. (2023). Impacts of desalination discharges on phytoplankton and zooplankton: Perspectives on current knowledge. *Science of the Total Environment, 863*(1), 160671. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160671

Gorayeb, A., Brannstrom, C., Meireles, A. J. A., & Mendes, J. S. (2018). Wind power gone bad: Critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. *Energy Research and Social Science, 40*, 82–88. https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.027

Gorayeb, A., Brannstrom, C., Xavier, T., Soares, M. O., Teixeira, C. E. P., Santos, A. M. F., & Carvalho, R. G. (2024). Emerging challenges of offshore wind energy in the Global South: Perspectives from Brazil. *Energy Research and Social Science, 113*, 103542. https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103542

Gorayeb, A., Mendes, J. S., Meireles, A. J. A., Brannstrom, C., Silva, E. V., & Freitas, A. L. R. (2016). Wind-energy development causes social impacts in coastal ceará state, Brazil: The case of the Xavier community. *Journal of Coastal Research*, *1*(75), 383–387. https://doi.org/10.2112/SI75-077.1

Hanusch, F., & Schad, M. (2021). Hydrogen research: Technology first, society second? *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, 30*(2), 82. https://doi.org/10.14512/GAIA.30.2.5

Hjarvard, S. (2018). The Logics of the Media and the mediatized conditions of social interaction. In C. Thimm, M. Anastasiadis, & J. Einspänner-Pflock (Eds.), *Media Logic(s) Revisited, Transforming Communications – Studies in Cross-Media Research* (pp. 82–104). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65756-1

Homero Junior, P. F., & Carrieri, A. P. (2020). Desenvolvimento sustentável e trabalho precário no relato integrado da Natura: pensando um contrarrelato. *Organizações & Sociedade*, *27*(93), 199–215. https://doi.org/10.1590/1984-9270932

Hotho, A., Nürnberger, A., & Paaß, G. (2005). A Brief Survey of Text Mining. *Journal for Language Technology and Computational Linguistics*, *20*(1), 19–62. https://doi.org/https://doi.org/10.21248/jlcl.20.2005.68

Inocêncio, E. R., & Favoreto, R. L. (2022). Distorções comunicativas em relatórios de sustentabilidade: uma análise pautada no pensamento habermasiano. *Cadernos EBAPE.BR*, *20*(4), 543–556. https://doi.org/10.1590/1679-395120210171

Jones, E., Qadir, M., Vliet, M. T. H. V., Smakhtin, V., & Kang, S. M. (2019). The state of desalination and brine production: A global outlook. *Science of the Total Environment, 657*, 1343–1356. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076

Jungherr, A., Posegga, O., & An, J. (2019). Discursive Power in Contemporary Media Systems: A Comparative Framework. *International Journal of Press/Politics*, *24*(4), 404–425. https://doi.org/10.1177/1940161219841543

Kalogeropoulos, A., Toff, B., & Fletcher, R. (2024). The Watchdog Press in the Doghouse: A Comparative Study of Attitudes about Accountability Journalism, Trust in News, and News Avoidance. *International Journal of Press/Politics*, *29*(2), 485–506. https://doi.org/10.1177/19401612221112572

Kalt, T., & Tunn, J. (2022). Shipping the sunshine? A critical research agenda on the global hydrogen transition. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, 31*(2), 72–76. https://doi.org/10.14512/GAIA.31.2.2

Karakislak, I., Hildebrand, J., & Schweizer-Ries, P. (2021). Exploring the interaction between social norms and perceived justice of wind energy projects: A qualitative analysis. *Journal of Environmental Policy & Planning, 25*(2), 155–168. https://doi.org/10.1080/1523908X.2021.2020631

Lara, L. G. A., & Oliveira, S. A. (2017). A ideologia do crescimento econômico e o discurso empresarial do desenvolvimento sustentável. *Cadernos EBAPE.BR*, *15*(2), 326–348. https://doi.org/10.1590/1679-395159387

Liu, L., Liu, P., Yu, J., Feng, G., Zhang, Q., & Svenning, J. C. (2024). Wind farms increase land surface temperature and reduce vegetation productivity in the Inner Mongolia. *Geography and Sustainability*, *5*(3), 319–328. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2024.01.007

Mack, P., Kremer, J., & Kleinschmit, D. (2023). Forest dieback reframed and revisited? Forests (re)negotiated in the German media between forestry and nature conservation. *Forest Policy and Economics*, *147,* 102883. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102883

Miller, A. (2018). Text Mining Digital Humanities Projects: Assessing Content Analysis Capabilities of Voyant Tools. *Journal of Web Librarianship*, *12*(3), 169–197. https://doi.org/10.1080/19322909.2018.1479673

Morais, M. V. B. (2022). Comparação bibliográfica sobre ensino de matemática para pessoas com Transtorno Autista utilizando técnica de Mineração de Texto. *REMAT: Revista Eletrônica Da Matemática*, *8*(1), e2002. https://doi.org/10.35819/remat2022v8i1id5288

Müller, F., Tunn, J., & Kalt, T. (2022). Hydrogen justice. *Environmental Research Letters*, *17*(11), 115006. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac991a

Nasr, H., Yousef, M., & Madkour, H. (2019). Impacts of Discharge of Desalination Plants on Marine Environment at the Southern Part of the Egyptian Red Sea Coast (Case Study). *International Journal of Ecotoxicology and Ecobiology*, *4*(3), 66. https://doi.org/10.11648/j.ijee.20190403.12

Panagopoulos, A., Haralambous, K. J., & Loizidou, M. (2019). Desalination brine disposal methods and treatment technologies - A review. *Science of the Total Environment, 693*, 133545. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.351

Renedo-Farpón, C., Canavilhas, J., & Díez-Garrido, M. (2023). Transparency mechanisms in the media: analysis of Spain and Portugal. *Profesional de La Informacion*, *32*(1), 1–16. https://doi.org/10.3145/epi.2023.ene.05

Sadat-Razavi, P., Karakislak, I., & Hildebrand, J. (2024). German Media Discourses and Public Perceptions on Hydrogen Imports: An Energy Justice Perspective. *Energy Technology*, *1*(1), 2301000. https://doi.org/10.1002/ente.202301000

Sanz-Hernández, A. (2019). Media and stakeholders: Contribution to the public debate on poverty and energy justice in Spain. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, *168*, 73–92. https://doi.org/10.5477/cis/reis.168.73

Sebestyén, V. (2021). Renewable and Sustainable Energy Reviews: Environmental impact networks of renewable energy power plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *151,* 111626. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111626

Sedighi, M. (2016). Application of word co-occurrence analysis method in mapping of the scientific fields (case study: the field of Informetrics). *Library Review*, *65*(1/2), 52–64. https://doi.org/10.1108/LR-07-2015-0075

Seuri, O., Katainen, A., & Toivanen, P. (2023). Blurring boundaries of expert knowledge and stakeholder agenda – News media as a knowledge broker in the Finnish alcohol policy debate. *SSM - Qualitative Research in Health*, *4,* 100355. https://doi.org/10.1016/j.ssmqr.2023.100355

Shen, H., Granado, P. C., Jorge, R. S., & Löffler, K. (2024). Environmental and climate impacts of a large-scale deployment of green hydrogen in Europe. *Energy and Climate Change*, *5,* 100133. https://doi.org/10.1016/j.egycc.2024.100133

Shi, X., Liao, X., & Li, Y. (2020). Quantification of fresh water consumption and scarcity footprints of hydrogen from water electrolysis: A methodology framework. *Renewable Energy*, *154*, 786–796. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.026

Terlouw, T., Rosa, L., Bauer, C., & McKenna, R. (2024). Future hydrogen economies imply environmental trade-offs and a supply-demand mismatch. *Nature Communications*, *15*(1), 7046. https://doi.org/10.1038/s41467-024-51251-7

Uğurlu-Yıldırım, E., & Dinç-Cavlak, Ö. (2024). Climate policy uncertainty, media coverage of climate change, and energy markets: New evidence from time-varying causality analysis. *Energy and Climate Change*, *5,* 100134. https://doi.org/10.1016/j.egycc.2024.100134

Vallejos-Romero, A., Cordoves-Sánchez, M., Cisternas, C., Sáez-Ardura, F., Rodríguez, I., Aledo, A., Boso, Á., Prades, J., & Álvarez, B. (2023). Green Hydrogen and Social Sciences: Issues, Problems, and Future Challenges. *Sustainability. 15*(1), 303. https://doi.org/10.3390/su15010303

Vizeu, F., Meneghetti, F. K., & Seifert, R. E. (2012). Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos EBAPE.BR*, *10*(3), 569–583. https://doi.org/10.1590/S1679-39512012000300007

Xavier, T., Gorayeb, A., & Brannstrom, C. (2023). Parques eólicos marítimos (offshore) como fronteira energética? Impactos e sinergias com os aspectos socioambientais e a atividade pesqueira no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, *29*(3), 11–42. https://doi.org/10.47168/rbe.v29i3.790

Ziai, A. (2013). Le discours de « développement » et pourquoi le concept devrait être abandonne. *Development in Practice*, *23*(1), 123–136. https://doi.org/10.1080/09614524.2013.752792

Felipe Moura Oliveira
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6604-6827
Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI); Professor-assistente na Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: felipeoliveira@urc.uespi.br

Thiago Costa Holanda
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6972-6673
Doutorando em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor do Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: thiago.holanda@ifce.edu.br

Luís Matheus Tavares Silva
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0265-824X
Doutorando em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: luismatheusts@gmail.com

Mônica Cavalcanti Sá de Abreu
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9408-5604
Professora Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC); Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: mabreu@ufc.br

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Felipe Moura Oliveira: Conceituação (Igual); Análise formal (Liderança); Investigação (Liderança); Metodologia (Igual); Recursos (Liderança); Validação (Suporte); Visualização (Igual); Escrita- rascunho original (Liderança); Escrita- revisão e edição (Suporte).

Thiago Costa Holanda: Conceituação (Suporte); Análise formal (Igual); Investigação (Suporte); Metodologia (Igual); Recursos (Suporte); Validação (Suporte); Visualização (Suporte); Escrita- rascunho original (Suporte); Escrita- revisão e edição (Suporte).

Luís Matheus Tavares Silva: Conceituação (Igual); Análise formal (Suporte); Investigação (Suporte); Metodologia (Suporte); Recursos (Suporte); Validação (Igual); Visualização (igual); Escrita- rascunho original (Suporte); Escrita- revisão e edição (Igual).

Mônica Cavalcanti Sá de Abreu: Conceituação (Liderança); Análise formal (Suporte); Investigação (Suporte); Metodologia (Suporte); Recursos (Suporte); Validação (Liderança); Visualização (Liderança); Escrita- rascunho original (Suporte); Escrita- revisão e edição (Liderança).

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente, Felipe Moura Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa intitulado "Políticas Públicas e respostas corporativas para promoção do desenvolvimento econômico sustentável no HUB do hidrogênio verde com ênfase na economia circular" (Processo nº 409549/2022). Agradecem, ainda, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão da bolsa de estudos.

EDITOR-CHEFE

Hélio Arthur Reis Irigaray (Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro / RJ – Brasil). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9580-7859

EDITOR-ADJUNTO

Fabricio Stocker (Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro / RJ – Brasil). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6340-9127

PARECERISTAS

Cledinaldo Aparecido Dias (Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte / MG – Brasil). ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7707-9664

Mario Aquino Alves (Fundação Getulio Vargas, São Paulo / SP – Brasil). ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6819-2585

RELATÓRIO DE REVISÃO POR PARES

O relatório de revisão por pares está disponível neste link: https://periodicos.fgv.br/cadernosebape/article/view/93585/87501