

## ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS DE PORTAIS DE NOTÍCIAS SOBRE O HIDROGÊNIO VERDE

**FELIPE MOURA OLIVEIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

**THIAGO COSTA HOLANDA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**LUIS MATHEUS TAVARES SILVA**

**MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE ABREU**

### **Introdução**

O uso do hidrogênio verde como estratégia para a produção de energia com baixa emissão de carbono tem se intensificado, de forma que o tema vem aparecendo constantemente em páginas de notícias (mídias) de grande circulação. Dessa forma, faz-se necessário aprofundar nossa compreensão sobre a maneira como essas páginas de notícias estão reportando e abordando essa inovadora fonte de energia.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Justifica-se esta pesquisa pela necessidade de entender como a mídia brasileira expõe uma fonte energética limpa, uma vez que o Brasil abre suas portas para a produção dela. Nesta perspectiva, esta pesquisa objetiva apresentar de que forma o hidrogênio verde é trabalhado por veículos de mídia. Por isso, lança-se a seguinte pergunta de pesquisa: Como os portais de notícias brasileiros noticiam o hidrogênio verde?

### **Fundamentação Teórica**

Este trabalho se inicia explicando, de acordo com Kumar e Lim (2022), as diferentes fontes energéticas do hidrogênio. Ademais, informa que o Brasil é competitivo para essa produção (LARA; RICHTER, 2023), por questões geográficas e de disponibilidade de recursos naturais. Por fim, apresenta a maneira como a mídia trabalha com ele (FERREIRA, 2020).

### **Metodologia**

Este trabalho utiliza mineração de texto para entender como os portais de notícias brasileiros noticiam o hidrogênio verde. Para isso, foram utilizadas as notícias sobre H2V disponíveis na aba de notícias do Google que correspondiam ao período de 04/07/2022 a 04/07/2023. Ao todo foram localizados 140 artigos da mídia, após a aplicação dos critérios de exclusão, restaram 114. Esses arquivos foram analisados no software Voyant Tools.

### **Análise dos Resultados**

Os resultados evidenciam a importância dada ao processo produtivo do hidrogênio verde no contexto nacional, e possível ênfase na necessidade ou no potencial brasileiro para a produção do hidrogênio verde. Ademais, uma parcela considerável das notícias veiculadas narra os investimentos que estão sendo direcionados para a instalação de uma área de produção no Ceará, apresentando-o como protagonista nesta relação. Além disso, constatou-se a relação entre Brasil e Alemanha para a produção dessa fonte energética.

### **Conclusão**

Com isso, concluiu-se que o interesse do H2V pela mídia está cada vez mais forte, um dos fatores pode ser o elevado investimento público e privado, tornando essa fonte energética competitiva. A relação Brasil/Alemanha foi evidenciada nos discursos midiáticos, apresentando, assim, o crédito dessa classe para o desenvolvimento dessa parceria. Nesta perspectiva, os temas de transição energética, investimentos em infraestrutura, relação Brasil/Alemanha e emissões de GEE foram evidenciados em outra fonte, documental.

### **Referências Bibliográficas**

FERREIRA, Aline Rose. ?Perspectivas de futuro no uso do hidrogênio como recurso renovável na matriz energética. 2020. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Fontes Renováveis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. KUMAR, S. Shiva; LIM, Hankwon. An overview of water electrolysis technologies for green hydrogen production. Energy Reports, [S.L.], v. 8, p. 13793-13813, nov. 2022. Elsevier BV. LARA, Daniela Mueller; RICHTER, Marc François. Hidrogênio verde: a fonte de energia do futuro. ?Novos Cadernos NAEA, v. 26, n. 1, 2023.

### **Palavras Chave**

Brasil, Hidrogênio verde, Mídia

# ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS DE PORTAIS DE NOTÍCIAS SOBRE O HIDROGÊNIO VERDE

## 1 INTRODUÇÃO

A contínua dependência de combustíveis fósseis, reconhecida como a principal causa do aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE), tem acelerado o ritmo das mudanças climáticas, gerando consequências ambientais e econômicas significativas. Essa preocupação com o clima e a urgência de reduzir as emissões de gases de efeito estufa estão forçando uma reavaliação global dos sistemas de energia existentes e uma busca acelerada por alternativas de energia limpa (ANTIMIANI; COSTANTINI; PAGLIALUNGA, 2023). Nesse cenário, o hidrogênio verde (H2V) emerge como uma solução potencial para muitos dos desafios associados à transição para uma economia de baixo carbono, pois é considerado uma fonte de energia versátil e limpa e com potencial para desempenhar um papel fundamental na descarbonização de setores emissores de altos níveis de GEE (FALCONE; HIETE; SAPIO, 2021; GINSBERG *et al.*, 2022).

Apesar do enorme potencial do H2V como promotor da transição energética (TE) para uma matriz de baixa emissão de GEE, é importante ser prudente, pois a TE em curso pode criar injustiças e vulnerabilidades, além de maximizar as injustiças socioeconômicas existentes (SOVACOOOL *et al.*, 2019). A forma como a cadeia de valor do H2V está sendo montada, com estratégias focadas na importação de H2V por países consumidores e na exportação de H2V por países produtores aumenta, para os países exportadores, o risco de secas, de pobreza energética, falta de oportunidades de participação comunitária, de enfraquecimento das regulamentações trabalhistas e ambientais (MÜLLER *et al.*, 2022), de distribuição desigual da riqueza gerada a partir da economia do hidrogênio e do colonialismo verde (DILLMAN; HEINONEM, 2022).

Muitos países estão desenvolvendo marcos regulatórios para promover a produção e uso do H2V (CHENG; LEE, 2022). O Brasil iniciou a regulamentação do H2V no dia 04/07/2022 através do projeto de lei nº1878 de 2022 (BRASIL, 2022). O País possui vantagens competitivas frente a outros países, como o potencial para produzir eletricidade a partir de fontes renováveis e a regulamentação do novo mercado de gás. No entanto, enfrenta desafios como a falta de sinalização ao mercado investidor sobre a cadeia de produção do H2V, visto que não tem metas estabelecidas para o setor e nem um plano estratégico nacional, como o Chile e a Colômbia, também países da América do Sul (MACEDO; PEYERL; SILVA FILHO, 2023).

Devido a popularização do H2V, portais de notícia veiculam diariamente publicações sobre esse vetor energético. Dada a importância dos portais de notícias para informação da população, é interessante entender sobre quais aspectos do H2V os portais de notícia divulgam para a sociedade. Por isso, lança-se a seguinte pergunta de pesquisa: Como os portais de notícias brasileiros noticiam o hidrogênio verde?

Para responder a isso, foi realizada a análise de conteúdo de 114 notícias publicadas entre os dias 04/07/2022 até o dia 04/07/2023 em portais de notícias. As notícias foram extraídas a partir da plataforma Google Notícias, salvas em arquivo no formato PDF e inseridas na ferramenta Voyant Tools para realização das análises. O Voyant Tools é uma ferramenta web gratuita e de código aberto que oferece uma série de opções estatísticas para a mineração, análise e visualização de dados. Este artigo contribui ao expor como o H2V é noticiado para consumo em massa no Brasil e quais os principais tópicos atrelados ao tema. Também é possível observar a ausência de tópicos que deveriam ser divulgados para a população geral.

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar de que forma o hidrogênio verde é trabalhado por veículos de mídia. Os resultados desta análise auxiliam na compreensão das perspectivas atuais e futuras do hidrogênio verde como parte da transição para uma

economia de baixo carbono. Adicionalmente, essa análise fornece uma visão geral das principais tendências e desafios associados ao hidrogênio verde pela mídia, oferecendo um ponto de partida para futuras pesquisas e discussões políticas sobre o assunto. Por fim, espera-se que este estudo contribua para o desenvolvimento de estratégias mais efetivas de comunicação e divulgação sobre o hidrogênio verde, permitindo um entendimento mais amplo e profundo desse tema crucial para a sustentabilidade energética global.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Um dos principais usos atuais do hidrogênio ( $H_2$ ) é como insumo de processos industriais, como na produção de aço. Atualmente, a rota tecnológica mais viável economicamente para suprir essa demanda é a produção de  $H_2$  por meio de combustíveis fósseis, como a reforma do gás natural ou gaseificação do carvão. Contudo, essas formas de produção do  $H_2$  liberam bastante GEE (Gases do Efeito Estufa) (CAVALIERI *et al.*, 2021). Outro modo de produzir  $H_2$  é a partir da eletrólise da molécula da água. Nesse processo, a molécula de água ( $H_2O$ ) é dividida por meio do processo eletroquímico conhecido como eletrólise, que é alimentado por uma fonte de energia renovável, por isso o  $H_2V$  é considerado verde e não emissor de GEE, sendo essa a maior vantagem do  $H_2V$  (KUMAR; LIM, 2022). A tabela 1 expõe os principais métodos de produção de  $H_2$ .

Tabela 1- Classificação de produção de  $H_2$  e suas principais características.

Classificação	Tecnologia	Fonte	Produto	Custo (\$/kg de $H_2$ )	Nível de emissão de $CO_2$
Hidrogênio marrom	Gaseificação	Carvão marrom (lignita)	$H_2 + CO_2$	1,2 – 2,1	Alta
Hidrogênio cinza	Reforma	Gás natural	$H_2 + CO_2$	1 – 2,1	Média
Hidrogênio azul	Gaseificação + captura de carbono	Gás natural	$H_2 + CO_2$ (85% - 95% capturado)	1,5 – 2,9	Baixa
Hidrogênio verde	Eletrólise	Água	$H_2 + O_2$	3,6 – 5,8	Mínima

Fonte: adaptado de Kumar e Lim (2022).

Países com uma matriz energética com participação considerável de energias renováveis e infraestrutura de gasodutos para o transporte de  $H_2$  possuem o potencial de produzir o  $H_2V$  com custos mais acessíveis do que outros países, como é o caso do Brasil (LARA; RICHTER, 2023). Embora haja uma expectativa de que o uso  $H_2V$  resolva problemas ambientais e de segurança energética (COLBERTALDO *et al.*, 2019), há diversos desafios tecnológicos que devem ser sobrepujados, como a redução nos custos da sua cadeia de suprimentos, produção e transporte (FALCONE; HIETE; SAPIO, 2021; IMASIKU *et al.*, 2021).

Outra grande barreira é a falta de regulamentação do mercado de  $H_2V$  (THOLEN *et al.*, 2021). Alguns países, como Austrália, Chile, Colômbia, Alemanha, e a União Europeia, lançaram seus planos estratégicos para a cadeia de valor do  $H_2V$ , contudo, em sua maioria, os países estão mais preocupados em começar a operar a cadeia de  $H_2V$  do que em garantir que ela seja livre de emissões (CHENG; LEE, 2022). A lógica que está sendo posta, de países importadores consumindo o  $H_2V$  de países exportadores pode trazer inúmeros riscos para os exportadores, como riscos de seca e pobreza energética (MÜLLER *et al.*, 2022).

Além disso, a mídia apresenta o  $H_2V$  como uma solução contemporânea eficaz e efetiva para a descarbonização. Ademais, ela informa que o  $H_2V$  é uma energia renovável. Dentre os fatores que elevam a participação (interesse dela no assunto) da mídia, pode-se destacar o elevado investimento da gestão pública e empresas privadas (PEREIRA, 2022).

Outrossim, nas palavras de Monteiro (2021), os acordos entre os países são amplamente divulgados na mídia, dentre os acordos mencionados, o autor destacou a parceria Brasil/Alemanha. Santos (2021) assevera que a Europa se preocupa com a participação das indústrias com os efeitos climáticos. Essa preocupação foi fruto da Conferência do Clima (COP 25) da ONU em Madri.

Ademais, também existe importância no assunto em sites e congressos. Com isso, o tema do H2V pode ser considerado como importante pela mídia.

Publicado no site Brasil Alemanha News, em 2020, ocorreu o 1º Congresso Brasileiro de H2V, tendo a ThyssenKrupp como patrocinadora e palestrante. A empresa tem se mostrado uma grande apoiadora da inclusão do Hidrogênio, líder global na área tecnologia de eletrolises a apresenta tem obtido sucesso em seus projetos na Alemanha e está com projetos (FERREIRA, 2020, p. 46).

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho utiliza mineração de texto para entender como os portais de notícias brasileiros noticiam o hidrogênio verde. Para isso, foram utilizadas as notícias sobre H2V disponíveis na aba de notícias do Google que correspondiam ao período de 04/07/2022 a 04/07/2023, período de um ano desde a publicação do projeto de lei federal nº 1878, de 2022. A mineração de dados possui algumas etapas: (1) seleção prévia; (2) processamento prévio para a retirada de pontuações, palavras irrelevantes, como conjunções e verbos de ligação; (3) identificação de características relevantes como a frequência de palavras ou termos; (4) modelagem para a clusterização, agrupamento e análise de associação das palavras definidas; (5) visualização dos resultados de forma intuitiva (HOTHÖ; NÜRNBERGER; PAAß, 2005, BERRY, 2004). Dessa forma, o *corpus* desta pesquisa é formado por 140 notícias extraídas da plataforma de busca Google Notícias. Como critério 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.

Além disso, é utilizada a metodologia mineração de texto, para que haja um processo analítico e interpretativo da pesquisa. Nas palavras de Miller (2018), a mineração de texto deve seguir etapas específicas para a sua elaboração, além de ser trabalhada como um processo analítico e visual.

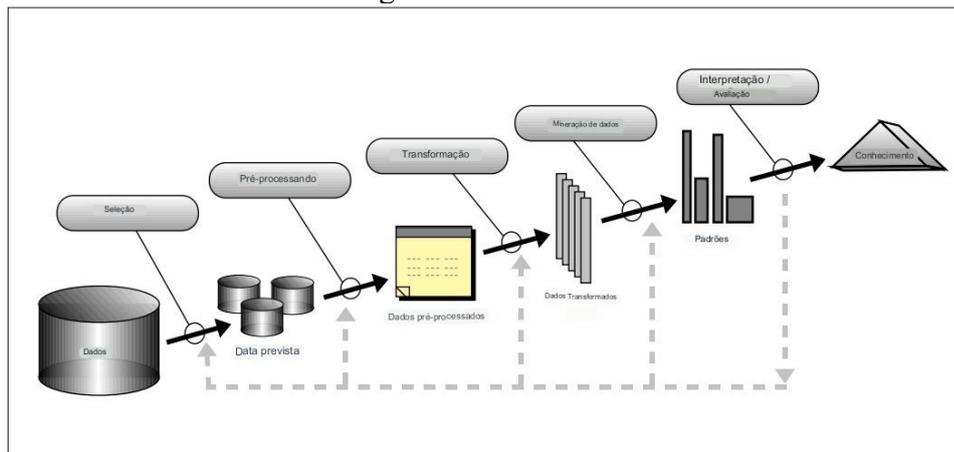
Dentre as etapas para a realização da mineração de texto, podem ser elencadas:

A mineração de textos é um processo que utiliza técnicas de análise e extração de dados a partir de textos, frases ou apenas palavras. Envolve a aplicação de algoritmos computacionais que processam e identificam informações úteis e implícitas. Suas principais contribuições estão relacionadas à busca de informações específicas em documentos, à análise qualitativa e quantitativa de grandes volumes de textos, e a melhor compreensão do conteúdo disponível em documentos textuais (PAGLIUSI; PAES, 2022).

Ademais, esse protocolo necessita da realização do Processo Knowledge Discovery in Databases (KDD) para que seja realizada a sua validade, principalmente a sua validação. Neste estudo foi utilizada a nomenclatura de etapas para a pesquisa.

Cada etapa tem a sua importância para a finalização da pesquisa. A relevância de seguir as fases do KDD é evidenciada nos processos de: (1) selecionar os textos a serem estudados corretamente; (2) analisar os dados de interesse, realizando um tratamento prévio neles; (3) analisar os dados antes de seu processamento; (4) observar o conjunto estatístico identificado; e (5) interpretar o conjunto visual gerado (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996; FAYYAD, 1997).

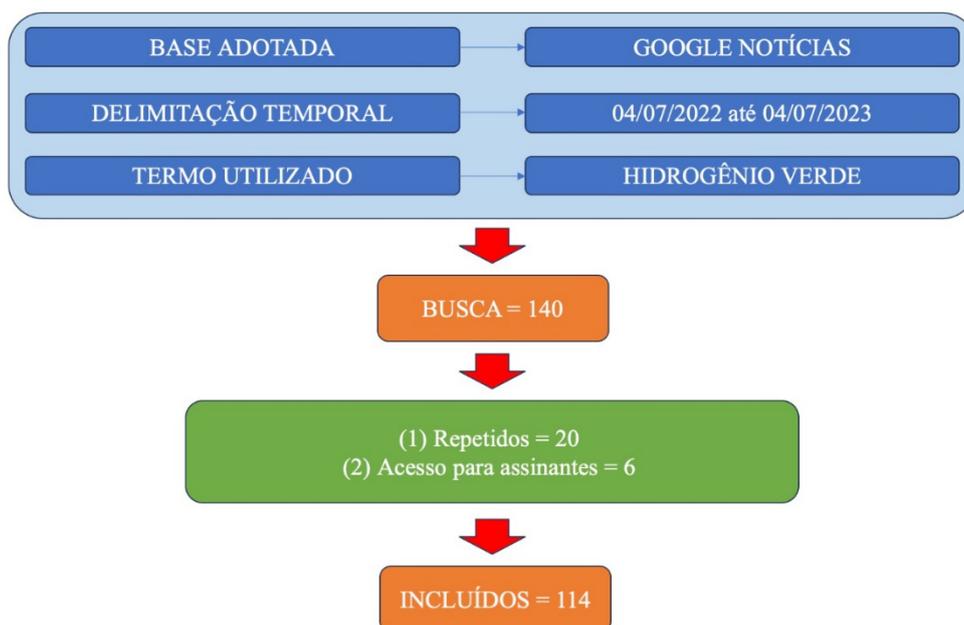
Figura 1 – Fases do KDD



Fonte: Fayyad, Piatetsky-Shapiro, Smyth (1996, p. 41)

Além disso, faz-se necessário que os artigos sejam trabalhados de forma clara e transparente, com isso, os artigos excluídos são apresentados na Tabela 2, juntamente com a sua identificação e o motivo de sua exclusão. Ademais, os procedimentos podem ser observados conforme a Figura 1.

Figura 2 – Protocolo de busca e refinamento.



Fonte: Próprio dos autores (2023)

A fase de apuração dos resultados apresentada neste trabalho foi realizada por meio do uso do Voyant Tools, uma ferramenta de análise de texto de código aberto. Este software permite a realização de mineração de textos, explorando-os de maneira sistemática e proporcionando resultados concretos e quantitativos, além de viabilizar a visualização de dados em diferentes formatos, tais como nuvem de palavras, gráficos de frequência e outras representações.

Como procedimentos metodológicos, há a extração dos artigos de portais de notícia, após, realizar a sua filtragem, para que eles pudessem ser rodados na plataforma *Voyant Tools* para a realização da mineração de texto. O Voyant Tools permite a visualização em tempo real do texto enquanto ele é analisado, bem como a criação de nuvens de palavras, gráficos de

dispersão de palavras e outras visualizações úteis para entender os padrões, temas e tendências nos textos analisados. A escolha dessa ferramenta permite que sejam analisados de maneira eficiente e abrangente os temas mais recorrentes nos artigos, assim como os contextos em que são discutidos.

*Voyant Tools* é uma plataforma on-line de código aberto para a análise de textos gravados digitalmente, desenvolvido por dois professores de computação em humanidades, Stefan Sinclair e Geoffrey Rockwell. Usando algoritmos computacionais, a plataforma extrai informações linguísticas e estatísticas de textos de diferentes tamanhos, tipos e idiomas em segundos. Todas as extrações estão disponíveis em formatos visuais (por exemplo, grades, gráficos e animações) para oferecer uma janela para uma visão macroscópica de textos. Este processo de input-output permite transformar metadados complexos em visuais facilmente interpretáveis. A plataforma é livremente acessível hoje, exigindo uma conexão com a internet e uma coleção de texto (ou seja, *corpus*) (Tradução nossa, ALHUDITHI, 2021, p. 43).

#### 4 ANÁLISE DE DADOS

No contexto deste estudo, o Voyant Tools permitiu uma avaliação metódica das notícias coletadas, revelando tendências e padrões linguísticos que, de outra forma, poderiam ter permanecido ocultos. A ferramenta foi empregada para examinar o uso de palavras-chave, a frequência das palavras, as associações de palavras e outras características textuais, proporcionando assim uma visão abrangente dos temas mais discutidos no âmbito do H2V e sua narrativa midiática.

Um dos resultados mais relevantes obtidos a partir dessa metodologia foi a nuvem de palavras vista na Figura 3, uma representação gráfica que destaca as palavras mais frequentemente utilizadas nos textos analisados. A nuvem de palavras se mostra uma ferramenta eficaz para identificar rapidamente os principais temas presentes no *corpus*.

Dentro desta nuvem de palavras, algumas palavras se destacam. Notadamente, as palavras "hidrogênio" e "verde" surgem com grande frequência. Apesar de estarem listadas separadamente pela ferramenta de análise, é importante observar que, na maior parte dos textos, elas compõem uma única expressão. Esta expressão, na maioria das vezes, é empregada para se referir à fonte de energia limpa e renovável que é o foco deste estudo.

Figura 3 – Nuvem de palavras



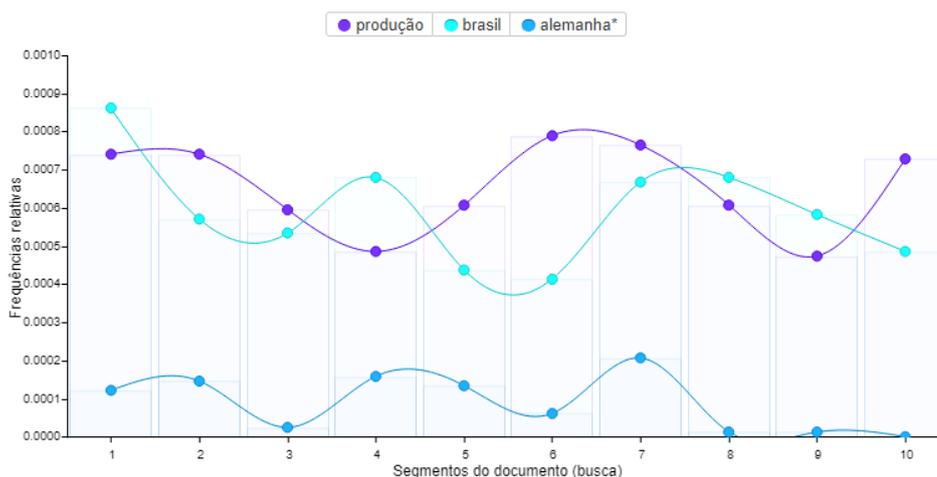
constatação revela a importância dada ao processo produtivo do hidrogênio verde no contexto nacional, e possível ênfase na necessidade ou no potencial brasileiro para a produção dele. Contudo, é importante notar que, ao analisar as correlações do termo “hidrogênio” com outros termos, percebe-se que há uma correlação de 0,75 com o termo “armazenamento”, o que indica uma correlação forte entre os dois termos, conforme Tabela 3. O nível de significância entre esses dois termos é de 0,0123, o que indica que essa correlação não é ao acaso e que, possivelmente, existe uma causalidade nessa relação.

Ademais, o destaque da palavra "desenvolvimento" sugere que parte significativa da narrativa em torno desse contexto está conectada com os possíveis benefícios que o hidrogênio verde pode trazer para o desenvolvimento do Brasil. Essa observação ressalta a percepção da mídia em relação à contribuição do hidrogênio verde como vetor de desenvolvimento, possivelmente abordando questões como sustentabilidade, progresso tecnológico e econômico. O termo “desenvolvimento” possui forte correlação com os termos “abundância”, “centros” e “caucaia”, e tais correlações são estatisticamente significativas. Esses resultados sugerem que o referido desenvolvimento a ser obtido por meio da produção de H2V tem relação direta com a possível instalação do HUB no Ceará e, por isso, a presença do termo “caucaia”, que é um dos municípios sede do equipamento (Pinto *et al.*, 2021).

Assim, a menção do termo "ceará" sugere que uma parcela considerável das notícias veiculadas narra os investimentos que estão sendo direcionados para a instalação de uma área de produção neste estado. A correlação mais relevante encontrada para este termo é com o termo “alece”, que é a sigla para Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, o que sugere que boa parte da discussão em torno do H2V neste estado ainda é norteador por ações de cunho político. Isso é ressaltado pela análise de co-ocorrências, que indica que o termo “governo” é o terceiro maior em número de ocorrências com o termo “ceará”.

Com relação ao termo “brasil”, vale salientar que este é o quinto termo com maior frequência no *corpus* do texto. Destaca-se, com relação a este termo, quatro co-ocorrências: “potencial”, “produção”, “energia” e “alemanha”. A frequência com que estes termos aparecem junto com o termo “brasil” sugere que parte considerável da narrativa em torno das notícias que são vinculadas dizem respeito ao potencial que o Brasil possui com relação a produção de H2V como fonte de energia. Isso é corroborado pelo gráfico que se encontram na figura 5, onde são apresentadas as tendências dos termos ao longo dos segmentos do texto. É notável que os termos aparecem juntos em alta frequência em quase todos os segmentos, apresentando uma linha de tendência muito semelhante ao longo dos segmentos. Este padrão sugere uma narrativa comum que liga Brasil e Alemanha no contexto da produção e comercialização de H2V. Esta observação é consistente com a crescente colaboração internacional em matéria de energia verde e os esforços para construir cadeias de abastecimento globais para o H2V.

Figura 5 – Gráfico de tendência entre os termos “brasil”, “produção” e “alemanha”.



Fonte: Próprio dos autores (2023)

Este foco na relação entre o Brasil e a Alemanha sugere que uma parte substancial da narrativa midiática se concentra na parceria em desenvolvimento entre essas regiões para promover o H2V. Essa tendência reflete as políticas energéticas da Europa e a posição do Brasil como um potencial líder na produção de H2V, dadas suas ricas fontes de energia renovável (CARVALHO; OSIPOVA; ZHOU, 2023).

Outro resultado interessante é de que o termo com maior correlação mais forte com “hidrogênio” é “alexandre”. Isso acontece pelo fato de muitos personagens envolvidos nesse tema terem esse nome, entre eles está Alexandre Silveira, que é o ministro de Minas e Energia do governo brasileiro, uma figura presente em muito artigos. Essa constatação pode apontar para o fato de que uma parte considerável da discussão em torno do tema ainda se concentra em questões políticas e figuras públicas centrais para discussão do tema, o que pode indicar que ainda há necessidade de a temática migrar de realidade dos discursos para uma efetiva execução.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com a divulgação e discussão sobre uma fonte energética renovável que não agride o meio ambiente é constante, a mídia é apresentada como um importante fator para a disseminação dessas informações para a sociedade. Dessa forma, o H2V tem recebido crescente atenção e é visto como potencial solução para a transição energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Dessa forma, ele é apresentado como um combustível limpo, produzido a partir de fontes renováveis de energia, como a eletrólise da água utilizando eletricidade proveniente de fontes renováveis. Então, a utilização da mineração de texto se apresentou como uma ferramenta importante para a consolidação dos artigos de notícias que abordam a temática do H2V como seu foco principal.

Quanto a mídia, o H2V foi apresentado como uma fonte energética gasosa gerado a partir da eletrólise da água, a qual se utiliza, para sua produção, da energia elétrica gerada por fontes de energia renováveis, sem emissão direta de dióxido de carbono na atmosfera no seu ciclo de produção. Dessa forma, a nuvem de palavras foi base para a análise dos resultados, tendo em vista que ela apresenta os termos mais frequentes encontrados na pesquisa, a partir dela, encontraram conexões e correlações entre os termos. Então, evidenciou-se na nuvem de palavras que os termos com maiores frequência direcionam o entendimento sobre o conceito dessa fonte e como ela é trabalhada. Contudo, eventualmente algum termo encontrado na nuvem de palavras possuía uma alta correlação com outro termo fora da nuvem e que possuía no *corpus*.

Além disso, o Ceará é apresentado em destaque, devido ao número considerável de notícias que tratam da instalação do possível hub de H2V no estado, o que tem envolvido

inúmeros atores (inclusive internacionais) e movimentado vários entes federativos. Empresas, instituições de fomento e poder público têm construído parceria para a implementação desse equipamento e, conforme os resultados, isso tem feito parte de boa parte da narrativa midiática.

Com isso, concluiu-se que o interesse do H2V pela mídia está cada vez mais forte, um dos fatores pode ser o elevado investimento público e privado, tornando essa fonte energética competitiva. A relação Brasil/Alemanha foi evidenciada nos discursos midiáticos, apresentando, assim, o crédito dessa classe para o desenvolvimento dessa parceria. Nesta perspectiva, os temas de transição energética, investimentos em infraestrutura, relação Brasil/Alemanha e emissões de GEE foram evidenciados em outra fonte, documental.

Dentre as limitações da pesquisa, podem-se destacar a criação de uma oportunidade de estudos. A mídia não evidenciou a preocupação com o descarte correto dos resíduos gerados pelas transformações (beneficiamentos). Além disso, a mídia não apontou os pontos negativos da exploração do H2V, muito menos os impactos para a sociedade, dessa maneira, essa limitação abre espaço para uma agenda de pesquisas sobre a temática.

Como sugestão de pesquisas futuras, podem-se observar a necessidade de entender os agentes envolvidos no processo de implementação do H2V (*stakeholders*). Além de destacar a importância da preocupação com a agenda ambiental, logística reversa e economia circular (itens que foram omitidos na mídia). Dessa forma, facilitar futuros desmembramentos de pesquisas sobre a temática.

## REFERÊNCIAS

ALHUDITHI, Ella. Review of Voyant Tools: see through your text. **Language Learning & Technology**, Manoa, v. 25, n. 3, p. 43-50, fev. 2021. Disponível em:

<https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/05516ef7-dd9e-4461-a1c7-14eb895d740e/content>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ALZOUBI, Asem. Renewable Green hydrogen energy impact on sustainability performance. **International Journal of Computations, Information and Manufacturing**, v. 1, n. 1, 2021.

ANTIMIANI, Alessandro; COSTANTINI, Valeria; PAGLIALUNGA, Elena. Fossil fuels subsidy removal and the EU carbon neutrality policy. **Energy Economics**, [S. l.], v. 119, p. 106524, 2023. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988323000221>. Acesso em: 2 jan. 3DC.

BERRY, Michael W. Survey of text mining. **Computing Reviews**, v. 45, n. 9, p. 548, 2004.

BESWICK, Rebecca R.; OLIVEIRA, Alexandra M.; YAN, Yushan. Does the green hydrogen economy have a water problem?. **ACS Energy Letters**, v. 6, n. 9, p. 3167-3169, 2021.

BRASIL. **Projeto de lei nº 1878, de 2022**. Cria a Política que regula a produção e usos para fins energéticos do Hidrogênio Verde. Brasília: Distrito Federal, (2022). Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/153923#:~:text=Projeto%20de%20Lei%20n%20%201878%2C%20de%202022&text=Cria%20a%20Política%20que%20regula,fins%20energéticos%20do%20Hidrogênio%20Verde>. Acessado em: 10 de jul. de 23 jul. 2023.

CAVALIERE, Pasquale Daniele; PERRONE, Angelo; SILVELLO, Alessio. Water Electrolysis for the Production of Hydrogen to Be Employed in the Ironmaking and Steelmaking Industry. **Metals**, [S.L.], v. 11, n. 11, p. 1816, 12 nov. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/met11111816>.

CHENG, Wenting; LEE, Sora. How Green Are the National Hydrogen Strategies? **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1930, 8 fev. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14031930>.

COLBERTALDO, P. *et al.* Impact of hydrogen energy storage on California electric power system: Towards 100% renewable electricity. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 44, n. 19, p. 9558–9576, 12 abr. 2019.

DILLMAN, Kevin J.; HEINONEN, Jukka. A ‘just’hydrogen economy: A normative energy justice assessment of the hydrogen economy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 167, p. 112648, 2022.

FALCONE, Pasquale Marcello; HIETE, Michael; SAPIO, Alessandro. Hydrogen economy and sustainable development goals: Review and policy insights. **Current opinion in green and sustainable chemistry**, v. 31, p. 100506, 2021.

FAYYAD, Usama; PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory; SMYTH, Padhraic. From data mining to knowledge discovery in databases. **AI magazine**, v. 17, n. 3, 1996. p. 37-54.

FAYYAD, Usama. Knowledge discovery in databases: An overview. In: **International Conference on Inductive Logic Programming**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1997. p. 1-16.

FERREIRA, Aline Rose. **Perspectivas de futuro no uso do hidrogênio como recurso renovável na matriz energética**. 2020. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Fontes Renováveis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

FONSECA, Roberto Giannetti. A era do hidrogênio verde no século XXI. **Inovação & Desenvolvimento**, v. 1, n. 8, p. 40-45, 2022.

GUARIEIRO, Lilian *et al.* Technological perspectives and economic aspects of green hydrogen in the energetic transition: challenges for chemistry. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 33, p. 844-869, 2022.

GINSBERG, Michael *et al.* Integrating Solar Energy, Desalination, and Electrolysis. **Solar Rrl**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 1-13, 23 abr. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/solr.202100732>.

HOTHO, Andreas; NÜRNBERGER, Andreas; PAAß, Gerhard. A brief survey of text mining. **Journal for Language Technology and Computational Linguistics**, v. 20, n. 1, p. 19-62, 2005.

IMASIKU, Katundu *et al.* A policy review of green hydrogen economy in Southern Africa. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 23, p. 1–17, 1 dez. 2021.

KUMAR, S. Shiva; LIM, Hankwon. An overview of water electrolysis technologies for green hydrogen production. **Energy Reports**, [S.L.], v. 8, p. 13793-13813, nov. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egy.2022.10.127>.

LARA, Daniela Mueller; RICHTER, Marc François. Hidrogênio verde: a fonte de energia do futuro. **Novos Cadernos NAEA**, v. 26, n. 1, 2023.

MACEDO, Sabrina; PEYERL, Drielli; SILVA FILHO, Donato da. Brazilian hydrogen economy development. **Revista Brasileira de Energia**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 181-200, 4 jul. 2023. *Revista Brasileira de Energia*. <http://dx.doi.org/10.47168/rbe.v29i2.800>.

MATOS, Janara Camargo; BITENCOURT, Guilherme Ferreira. Os investimentos em hidrogênio verde no mundo e o papel do Brasil nesta cadeia produtiva. **Revista Processando o Saber**, v. 15, n. 01, p. 98-112, 2023.

MILLER, Alissa. Text mining digital humanities projects: Assessing content analysis capabilities of voyant tools. **Journal of Web Librarianship**, v. 12, n. 3, p. 169-197, 2018.

MONTEIRO, Solange. No Brasil, como em qualquer país, tudo que funciona demanda um plano. **Revista Conjuntura Econômica**, v. 75, n. 06, p. 12-17, 2021.

MÜLLER, Thomas et al. Instant neural graphics primitives with a multiresolution hash encoding. **ACM Transactions on Graphics (ToG)**, v. 41, n. 4, p. 1-15, 2022.

MÜLLER, Franziska; TUNN, Johanna; KALT, Tobias. Hydrogen justice. **Environmental Research Letters**, [S.L.], v. 17, n. 11, p. 115006, 1 nov. 2022. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ac991a>.

NÓBREGA, Mariana Furtado Ribeiro et al. Hidrogênio Verde: uma revisão de processos de produção do hidrogênio oriundos de fontes renováveis de energia. **Natural Resources**, v. 12, n. 2, 2022.

OLIVEIRA, Alexandra M.; BESWICK, Rebecca R.; YAN, Yushan. A green hydrogen economy for a renewable energy society. **Current Opinion in Chemical Engineering**, v. 33, p. 100701, 2021.

PAGLIUSI, Rodrigo; PAES, Vitor. Classificação de Estilo Musical Usando Técnica de Mineração de Texto. In: XEXÉO, Geraldo. **Explorações em Mineração de Texto**. Rio de Janeiro: Coppe Ufrj, p. 1-121, 2022.

PEREIRA JUNIOR, Amaro Olimpio *et al.* Perspectives for the expansion of new renewable energy sources in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 23, p. 49-59, 2013.

PEREIRA, Hariel Abreu. **Proposta de aplicação do Hidrogênio Verde via energia eólica no transporte coletivo urbano de Fortaleza**. 2022. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

PINTO, Thiago. *et al.* A gestão ambiental no Ceará: oportunidades e desafios com a chegada do HUB de hidrogênio verde. **XXIII ENGEMA**, [S. l.], , p. 6–17, nov. 2021. Disponível em: <https://engemasp.submissao.com.br/23/anais/arquivos/501.pdf?v=1679360938>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SANTOS, Vitor Manuel; CHAVES, A. C. **O papel do hidrogênio na transição energética mundial e seus desdobramentos no sistema energético brasileiro**. In: GOES, S. (org.). *A geopolítica da energia do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2021. p. 384-392.

SARTORI, Elen R. et al. Construção de uma célula eletrolítica para o ensino de eletrólise a partir de materiais de baixo custo. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 107-111, 2013.

SOVACOOOL, Benjamin K. et al. Decarbonization and its discontents: a critical energy justice perspective on four low-carbon transitions. **Climatic Change**, v. 155, p. 581-619, 2019.

STOCKPORT, Gary J. Fortescue Metals Group Ltd—becoming the lowest cost leader through managing key stakeholders. **International Journal of Business and Globalisation**, v. 9, n. 3, p. 246-259, 2012.

## APÊNDICE A – ARTIGOS JORNALÍSTICOS EXCLUÍDOS

Tabela 2 – Artigos jornalísticos excluídos

Título	Autor	Veículo	Motivo	Link
Associações de energia renovável se unem para promover hidrogênio verde	Naiara Bertão	Valor Econômico	Exclusivo para assinantes	<a href="https://valor.globo.com/brasil/esg/noticia/2023/05/08/associacoes-de-energia-renovavel-se-unem-para-promover-hidrogenio-verde.ghtml">https://valor.globo.com/brasil/esg/noticia/2023/05/08/associacoes-de-energia-renovavel-se-unem-para-promover-hidrogenio-verde.ghtml</a>
Entenda a corrida pelo hidrogênio verde e por que o Brasil pode ser uma potência	Thiago Berthônico	Folha de São Paulo	Exclusivo para assinantes	<a href="https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/01/entenda-a-corrída-pelo-hidrogenio-verde-e-por-que-o-brasil-pode-ser-uma-potencia.shtml">https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/01/entenda-a-corrída-pelo-hidrogenio-verde-e-por-que-o-brasil-pode-ser-uma-potencia.shtml</a>
Hidrogênio verde ganha espaço, mas custo ainda limita avanço rápido	Claudio Marques	O Globo	Exclusivo para assinantes	<a href="https://oglobo.globo.com/economia/esg/noticia/2022/07/hidrogenio-verde-ganha-espaco-mas-custo-ainda-limita-avanco-rapido.ghtml#">https://oglobo.globo.com/economia/esg/noticia/2022/07/hidrogenio-verde-ganha-espaco-mas-custo-ainda-limita-avanco-rapido.ghtml#</a>
Hidrogênio verde ganha espaço, mas custo ainda limita avanço rápido	Claudio Marques	Valor Econômico	Exclusivo para assinantes	<a href="https://oglobo.globo.com/economia/esg/noticia/2022/07/hidrogenio-verde-ganha-espaco-mas-custo-ainda-limita-avanco-rapido.ghtml#">https://oglobo.globo.com/economia/esg/noticia/2022/07/hidrogenio-verde-ganha-espaco-mas-custo-ainda-limita-avanco-rapido.ghtml#</a>
EDP busca clientes para implementar projetos de hidrogênio verde	Robson Rodrigues	Valor Econômico	Exclusivo para assinantes	<a href="https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/02/28/edp-busca-clientes-para-implementar-projetos-de-hidrognio-verde.ghtml#">https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/02/28/edp-busca-clientes-para-implementar-projetos-de-hidrognio-verde.ghtml#</a>
Aviação: startups testam hidrogênio verde para reduzir poluentes	Sylvia Piefer	Folha de São Paulo	Exclusivo para assinantes	<a href="https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/06/startups-de-aviacao-testam-potencial-do-uso-de-hidrogenio-verde-para-reduzir-poluentes.shtml#:~:text=Fabricantes%20e%20companhias%20aéreas%20já,de%20tráfego%20aéreo%20mais%20eficientes.">https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/06/startups-de-aviacao-testam-potencial-do-uso-de-hidrogenio-verde-para-reduzir-poluentes.shtml#:~:text=Fabricantes%20e%20companhias%20aéreas%20já,de%20tráfego%20aéreo%20mais%20eficientes.</a>

Fonte: Próprio dos autores (2023)

## APÊNDICE B – CORRELAÇÕES FORTES

Tabela 3 – Mapa de correlações

Termo 1	Termo 2	Correlação (r)	Significância (p)
alexandre	hidrogênio	0.774472	0.008533733
centro	hidrogênio	0.75697297	0.011245775
armazenamento	hidrogênio	0.7508984	0.01231406
gasodutos	hidrogênio	0.73309195	0.015852794
ganhos	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
capacidades	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
emergentes	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
erguida	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
garantam	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
gustavo	hidrogênio	0.7242293	0.017853795
gabriel	hidrogênio	0.7180718	0.019342963
aeroporto	hidrogênio	0.70612514	0.022473447
gostou	hidrogênio	0.70612514	0.022473447
essencial	hidrogênio	0.6955499	0.025521455
direcionado	hidrogênio	0.68730074	0.02808732
destinados	hidrogênio	0.68320644	0.02942396
ficará	hidrogênio	0.68181145	0.029889109
centralizada	hidrogênio	0.68102586	0.030153245

começam	hidrogênio	0.68102586	0.030153245
ajudar	hidrogênio	0.6810213	0.030154796
departamento	hidrogênio	0.67351055	0.032760926

Fonte: Próprio dos autores (2023)