REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INFLUÊNCIA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

Alessandro Moreira Miranda (UFF) *alessandro_miranda@id.uff.br*
José Rodrigues De Farias Filho (UFF) *joserodrigues@id.uff.br*

Resumo

O presente trabalho apresenta um levantamento bibliográfico sobre a influência da transição energética na indústria de óleo e gás. Com a preocupação crescente em relação às mudanças climáticas e tendo em vista o grande impacto em termos de emissões das petrolíferas, muitos estudos têm buscado analisar o impacto da transição energética na indústria de óleo e gás. Ao realizar uma vasta pesquisa na base Scopus foi possível analisar os principais impactos na indústria ocasionado pela transição energética. Além disso, o trabalho demonstra de forma clara e objetiva informações sobre os autores mais relevantes, países onde os temas são mais estudados, as áreas de aplicação, as citações e os periódicos mais importantes.

Palavras-Chaves: *Transição Energética, Indústria de Óleo e Gás, Mudanças climáticas, Descarbonização, Adaptação Estratégica*

1. Introdução

De acordo com o relatório do IPCC (2023), as atividades humanas, principalmente através das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), causaram inequivocamente o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo 1,1°C acima de 1850–1900 em 2011–2020. Essas mudanças climáticas causadas pelo homem já estão causando muitos extremos meteorológicos e climáticos em todas as regiões do mundo. As comunidades vulneráveis que historicamente menos contribuíram para as mudanças climáticas são desproporcionalmente afetadas. O relatório alerta que, para evitar os efeitos desastrosos, é necessário atingir zero emissões líquidas de CO2 (Net Zero), estabelecendo uma trajetória consistente de redução de emissões de GEE em todos os setores para limitar o aquecimento global entre 1,5ºC e 2ºC.

De acordo com Lau et al. (2021), em 2019, cerca de 85,5% das emissões globais de CO2 provieram do consumo de combustíveis fósseis e os 14,5% restantes vieram de mudanças no uso da terra, como desmatamento e incêndios. O petróleo e o gás juntos representam atualmente cerca de 55% do consumo de energia mundial, porém a parcela de energias renováveis

(excluindo hídrica) continua em tendência de crescimento, impulsionada pela nova construção recorde de energia solar e eólica. No Brasil, este percentual em 2022 foi de 46% e o percentual de renováveis na matriz energética também tem crescido no país assim como no mundo (EPE, 2023; BP, 2023).

Com a preocupação crescente em relação às mudanças climáticas e tendo em vista o grande impacto em termos de emissões das petrolíferas, muitos estudos têm buscado analisar o impacto da transição energética na indústria de óleo e gás. Com o objetivo de analisar o que a literatura tem abordado sobre esse assunto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados Scopus sobre a transição energética e seus impactos na indústria de óleo e gás. A pesquisa foi realizada em novembro de 2023 sem limites de data e tipo de acesso.

Foram encontrados 499 documentos e após isso foram selecionados apenas documentos do tipo "Article" e selecionadas as seguintes algumas áreas de interesse. Ao final foram selecionados 241 artigos. Para auxiliar a análise, foi utilizado o software biblioshiny (Bibliometrix.org, 2023). Os artigos foram publicados no intervalo de 1981 a 2023 com uma taxa de crescimento anual de 10,72%.

2. Revisão bibliográfica

Com o objetivo de analisar o que a literatura tem abordado sobre esse assunto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados Scopus sobre a transição energética e seus impactos na indústria de óleo e gás. A pesquisa foi realizada em novembro de 2023 sem limites de data e tipo de acesso.

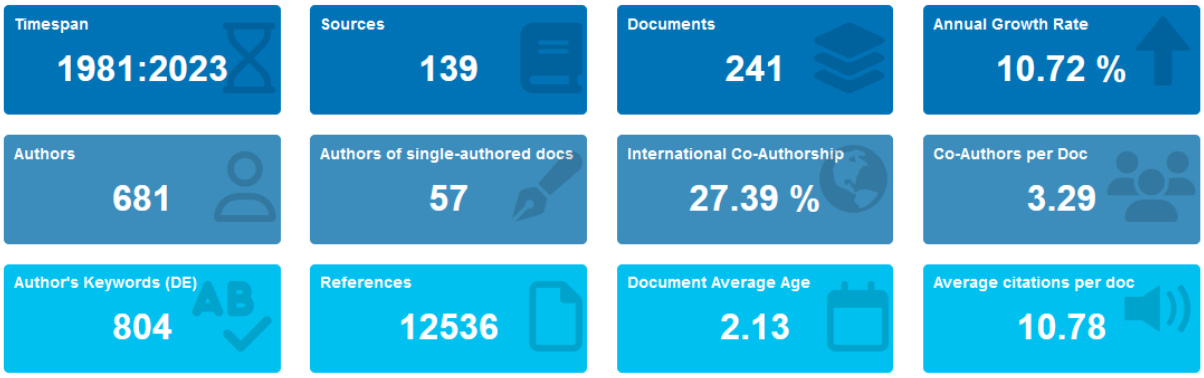
String de busca na base Scopus:

(TITLE-ABS-KEY ("energy transition") AND TITLE-ABS-KEY ("oil and gas industry") OR TITLE-ABS-KEY ("oil industry") OR TITLE-ABS-KEY ("petroleum industry") OR TITLE-ABS-KEY ("oil and gas"))

Esta busca inicial retornou 499 documentos. Após isso foram selecionados apenas documentos do tipo "Article" e selecionadas as seguintes áreas de interesse: "Energy" OR "Social Sciences" OR "Environmental Science" OR "Earth and Planetary Sciences" OR "Engineering" OR "Economics, Econometrics and Finance" OR "Business, Management and Accounting" OR "Decision Sciences".

Ao final foram selecionados 241 artigos. Para auxiliar na análise dos artigos, foi utilizado o software biblioshiny (Bibliometrix.org, 2023). Os artigos foram publicados no intervalo de 1981 a 2023 com uma taxa de crescimento anual de 10,72%. A Figura 1 apresenta um resumo dos resultados do levantamento.

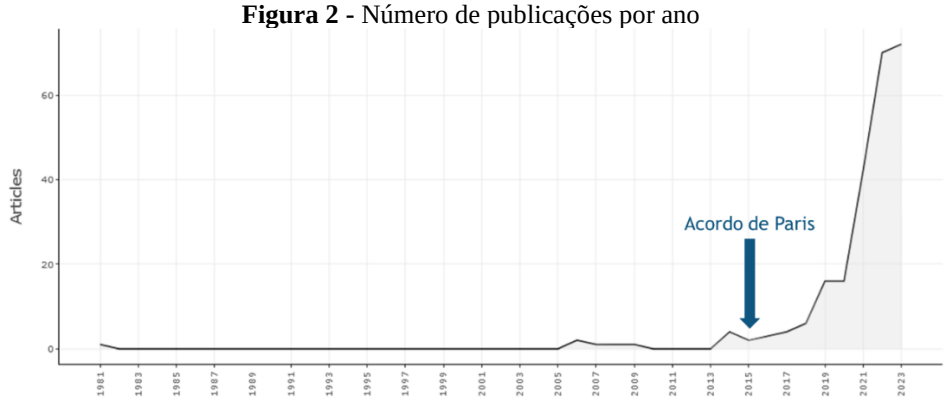
Figura 1 – Resumo da pesquisa



Fonte: Autores

A Figura 2 ilustra o número de trabalhos publicados por ano. Podemos perceber que a produção científica sobre esse tema se intensificou a partir do Acordo de Paris em 2015 e com a crescente preocupação com as mudanças climáticas.

Figura 2 - Número de publicações por ano

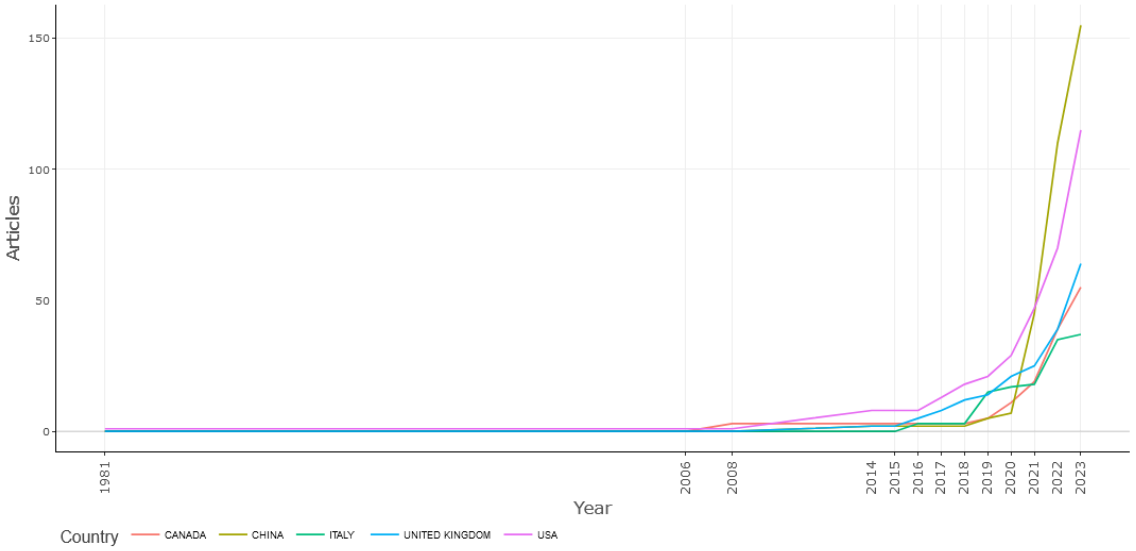


Fonte: Autores

Já a Figura 3 mostra o número anual de publicações por país. Os países que mais publicaram foram Canadá, China, Itália, Reino Unido e Estados Unidos sendo que a China tem se destacado frente aos demais países, principalmente a partir de 2021 pós pandemia do COVID-19. Além

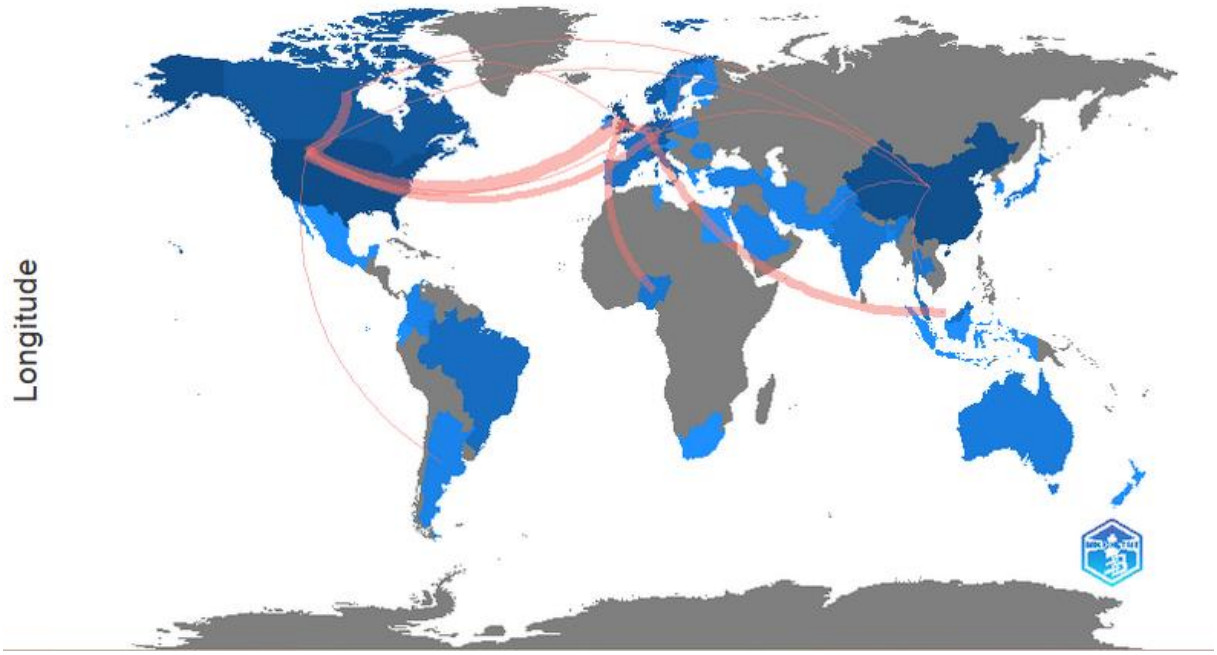
disso, na Figura 4 podemos observar os países que mais colaboram entre si, com destaque para os EUA, Canadá e China.

Figura 3 - Número de publicações por país ao longo do tempo



Fonte: Autores

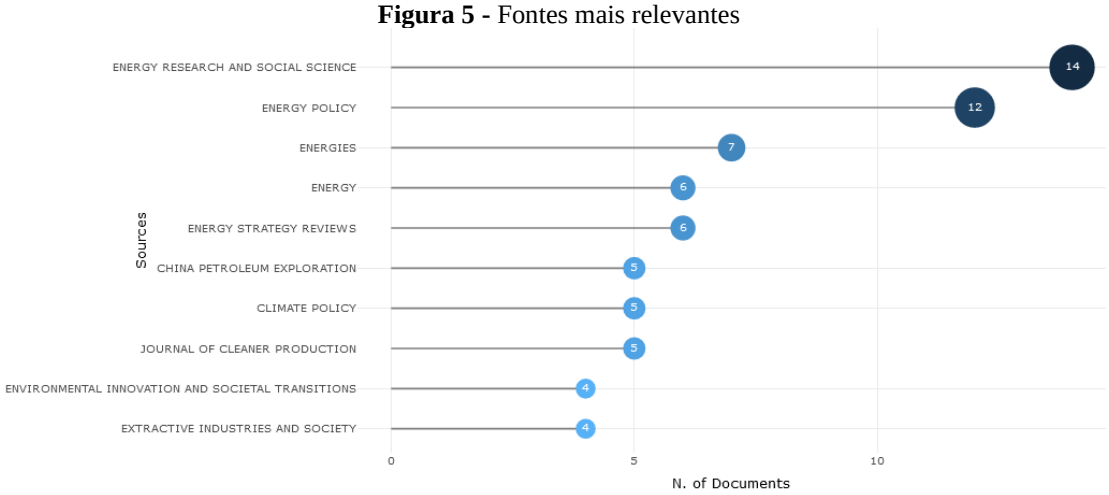
Figura 4 – Mapa de colaboração mundial



Fonte: Autores

A Figura 5 apresenta as fontes mais relevantes sobre o tema por número de publicações. A maior parte dessas fontes está relacionada ao setor de energia, porém as fontes relacionadas ao meio ambiente e clima têm ganhado importância.

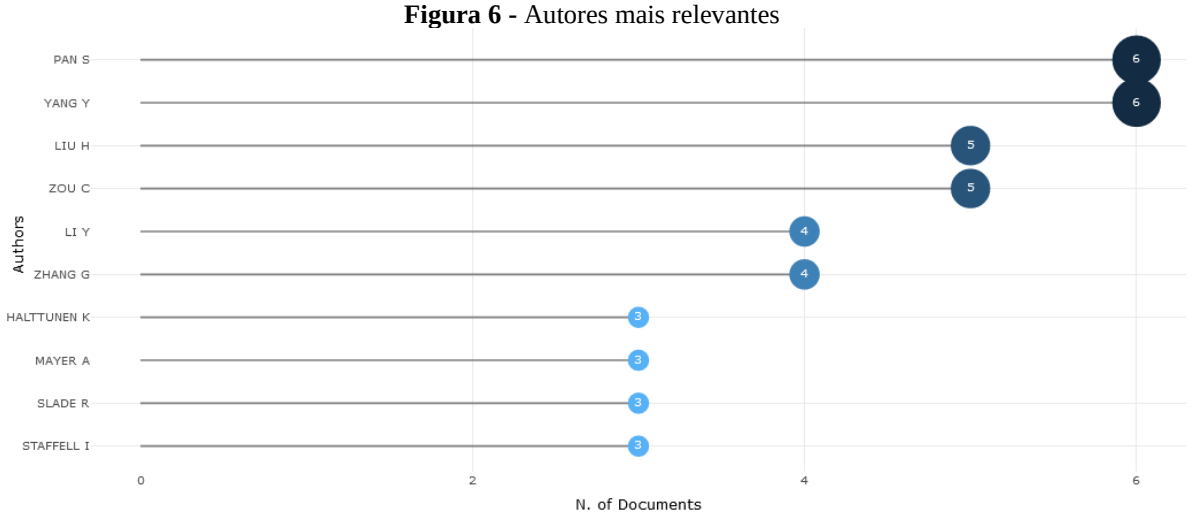
Figura 5 - Fontes mais relevantes



Fonte: Autores

Na Figura 6 podemos observar os autores mais relevantes por número de publicações. Os autores com maior número de publicações são PAN S e YANG Y, com 6 publicações cada, seguidos por LIU H e ZOU C, cada um com 5 publicações.

Figura 6 - Autores mais relevantes

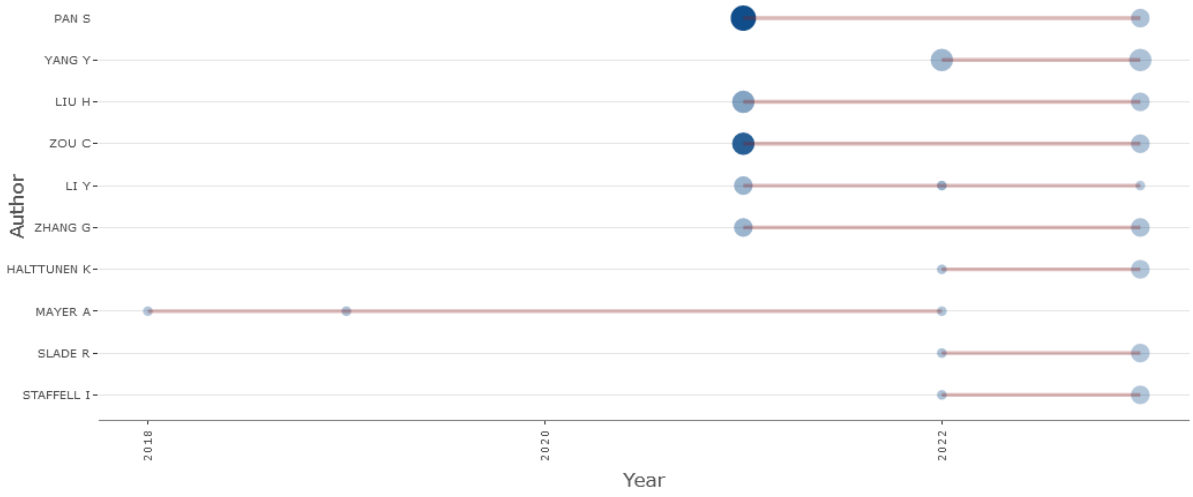


Fonte: Autores

Complementando a lista de autores mais relevantes, podemos verificar a produção dos autores ao longo do tempo. Na Figura 7 podemos verificar que a maioria desses autores possuem

publicações a partir de 2021 enquanto o autor MAYER A possui um ritmo mais constante de publicações desde 2018.

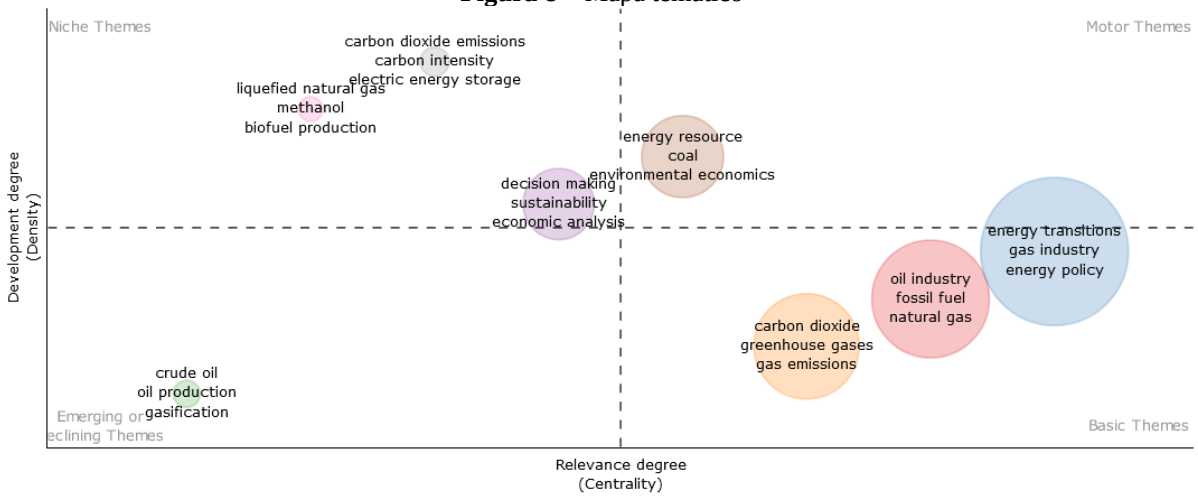
Figura 7 – Produção dos autores ao longo do tempo



Fonte: Autores

A Figura 8 apresenta o mapa temático, nele podemos encontrar os temas de maior densidade e relevância. Dentro desse mapa, os temas Tomada de Decisão, Sustentabilidade e Análise econômica foram considerados como temas nicho indicando oportunidades para serem explorados em estudos específicos.

Figura 8 – Mapa temático



Fonte: Autores

3. Análise dos artigos

Nesta seção é feita uma análise de alguns artigos encontrados na revisão bibliográfica considerados mais aderentes ao tema da influência da transição estratégica na indústria de óleo e gás.

O primeiro trabalho publicado de Pratt (1981), descreve a primeira grande transição energética americana no século 20, do carvão para o petróleo. Ele ressalta que o sucesso do petróleo na substituição do carvão pode ser atribuído em grande parte à economia do petróleo e à superioridade técnica nos transportes e outras aplicações. Interessante observar que, apesar do estudo ter sido realizado a mais de 4 décadas, o carvão ainda é muito presente na matriz energética mundial respondendo por 27% do consumo mundial em 2022 (BP, 2023). Isso mostra como a transição energética de um combustível para outro demanda um longo tempo de maturação.

Morgunova e Shaton (2022), analisaram as percepções e estratégias da indústria de óleo e gás para a mitigação das mudanças climáticas a partir de uma análise quantitativa de dados coletados com representantes de empresas da indústria, universidades e jovens profissionais. Os resultados do estudo mostraram que a indústria do óleo e gás está atenta às mudanças climáticas e tem capacidade para caminhar em direção à sustentabilidade, porém existem diferenças significativas na forma como a indústria encara as políticas de mitigação e trata o debate público sobre as mudanças climáticas, o que pode ser explicado pela geografia e pelo contexto sociopolítico da empresa. Os autores também ressaltaram a importância de elementos como estabilidade dos fatores macroeconômicos, preços de petróleo, regulamentação e coordenação e políticas climáticas para diversificação da indústria.

Em Bach (2019), o autor identificou que apesar da indústria de óleo e gás ser historicamente reticente em abordar as questões relacionadas às mudanças climáticas, sendo normalmente considerada retardatária, nos últimos anos o setor começou a assumir um papel mais ativo na governação climática. Um exemplo disso é a iniciativa da Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) que é uma organização internacional que inclui 12 empresas membros da indústria de óleo e gás que representam mais de "30% da produção global de petróleo e gás operada" e tem o objetivo de trabalhar em conjunto para "acelerar a redução das emissões de gases com efeito de estufa", em pleno apoio ao Acordo de Paris e aos seus objetivos".

No estudo de Lau et al. (2021), foi destacado o importante papel que a captura e armazenamento de carbono (CCS) terá na transição energética de uma economia baseada em

alto carbono para uma economia de baixo carbono. O estudo mostrou que o caminho da transição energética será específico para cada país e que a tecnologia do CCS irá desempenhar um papel importante descarbonizando as centrais elétricas de combustíveis fósseis existentes e novas e a produção de hidrogênio azul baseado em combustíveis fósseis de baixo carbono. No entanto, existe uma preocupação com o ritmo de implementação do CCS devido a falta de incentivo financeiro para armazenamento geológico, baixa aceitação pública, falta de política energética consistente e regulamentação do CCS e elevado investimento de capital. Por fim, os autores propõem algumas formas de acelerar o a implementação do CCS, como por exemplo, corredores regionais de CCS para economia de escala, envolvimento público, fixação de preços de carbono, utilização de parcerias público-privadas e transferência de tecnologia entre partes interessadas.

Já em Le Billon e Kristoffersen (2020), os autores discutem os apelos crescentes para redução da oferta de combustíveis fósseis e como isso traria consequências geopolíticas e econômicas. Foram articuladas quatro teorias para uma transição energética "justa" com base em intensidade de carbono, custos de produção, acessibilidade, eficiência do desenvolvimento e apoio às ações relativas às mudanças climáticas.

Bradshaw et al. (2019), analisam como dois dos maiores exportadores de petróleo do mundo Rússia e Arábia Saudita estão se preparando para enfrentar as incertezas quando a demanda futura de petróleo em um cenário de transição energética. Enquanto a Arábia Saudita demonstra preocupações em diversificar suas fontes de receita para financiar sua "Visão 2030", a Rússia não demonstra tal ambição, pelo contrário, parece determinada a aumentar a sua dependência do setor de óleo e do gás. Por fim, eles sugerem que os exportadores de combustíveis fósseis devem agir agora para se prepararem para a transição para uma economia de baixo carbono e que não o fazer poderá resultar em tensões e conflitos que poderão minar a ação coletiva necessária para enfrentar as mudanças climáticas.

Os autores Zhong e Bazilian (2018) identificaram que as empresas internacionais de óleo e gás estão investindo em tecnologias e projetos de energias renováveis. As IOC tornaram-se intervenientes importantes no mercado das energias renováveis, emprestando a sua escala e experiência empresarial à implantação de energia limpa. Essas empresas parecem estar tendo sucesso em seus esforços, porém as estratégias de implantação de energias renováveis ainda estão a emergir.

Hartmann et al. (2021), buscaram compreender por que algumas empresas de óleo e gás estão comprometidas com as energias renováveis, enquanto outras continuam a manter um foco

distinto nos combustíveis fósseis, com pouco ou nenhum investimento em energias renováveis. Enquanto algumas empresas não possuem nenhum investimento em energias renováveis outras investem em diversas tecnologias em muitos países. Pressões regulatórias, conscientização ambiental dos cidadãos e grau de internacionalização estão entre os fatores que impactam esses investimentos.

Em Lu et al. (2019), os autores apresentam as ações que as empresas de grande porte de óleo e gás vêm adotando para se adequar ao cenário de transição energética de forma que outras empresas possam aprender com essa experiência. A partir da análise dos relatórios empresariais dessas empresas, foram analisadas as metas de transição, os investimentos e ações para a transição energética. Dentre essas ações os autores destacaram o desenvolvimento do negócio de gás natural, que é considerado um combustível de transição, o aumento do investimento em energias renováveis com o objetivo de se tornarem empresas integradas de energia e o desenvolvimento de energia geotérmica. Por fim, foram propostas recomendações políticas para a transição para baixas emissões de carbono.

Kenner e Heede (2021), avaliam que não está não claro se as empresas de óleo e gás contribuirão na velocidade e escala necessários para limitar o aquecimento global a 1,5ºC. Segundo os autores, quatro grandes IOCs, BP, Chevron, ExxonMobil, e Royal Dutch Shell tinham conhecimento desde a década de 70 sobre os malefícios de seus produtos para o meio ambiente, porém se utilizaram de diversas táticas para suavizar a necessidade da transição energética e manter a exploração e produção. Os autores concluem que é improvável que essas empresas proativamente descarbonizem suas operações a não ser que haja mais pressão externa, em particular por parte dos governos.

Em Tagliapietra (2019) foram analisados os impactos da transição energética na região MENA (Oriente Médio e Norte da África) que responde por aproximadamente metade das reservas mundiais de óleo e gás. Atualmente, esses países dependem fortemente das receitas oriundas dos hidrocarbonetos, porém a transição energética pode acelerar os planos para implementação de uma reforma econômica com uma maior diversificação da economia da região.

Bricout et al. (2019) analisaram como a transição energética está mudando o posicionamento das IOCs europeias. Os autores combinaram dados da literatura e entrevistas semiestruturadas com especialistas da área e concluíram que essas empresas continuam tendo influência geopolítica, mas esta tem se reduzido com ascensão das NOCs. Além disso, caso o consumo de fósseis seja gradualmente eliminado da matriz energética mundial, o poder geopolítico dessas

empresas será reduzido ainda mais. Segundo os autores, as IOCs têm buscado aumentar sua influência como especialistas em energias renováveis, porém a expectativa dos especialistas é de que o mercado de energia se torne cada vez mais fragmentado reduzindo o papel das IOCs europeias.

Halttunen et al. (2022a) afirmam que a pandemia do COVID-19 provocou uma turbulência na indústria de óleo e gás numa escala nunca vista desde a década de 1970 e que embora o setor esteja se recuperando, fica o questionamento sobre até que ponto a pandemia ofereceu um vislumbre do possível futuro da indústria. Os autores argumentam ainda que, cortes nas emissões de GEE são fundamentais para o sucesso no combate às mudanças climáticas. O trabalho ressalta a importância de se investigar os diversos possíveis cenários de petróleo, inclusive com um possível atingimento de um pico de demanda ao invés do conceito dominante de décadas onde existia um receio de que a demanda ultrapassasse a oferta disponível.

Halttunen et al. (2022b) identificaram uma tensão entre dois objetivos concorrentes na indústria de óleo e gás: a pressão para mitigação das mudanças climáticas e a necessidade de cumprir o desempenho financeiro exigido pelos acionistas. Os autores entrevistaram profissionais de grandes empresas de petróleo que trabalham ou trabalharam em funções relacionadas ao clima e desenvolveram uma estrutura de seis respostas arquetípicas à tensão na indústria de óleo e gás. Dentre os achados, foi identificado que as respostas que mais apelam às mudanças da indústria em relação ao clima são de pessoas que abandonaram a indústria e são menos frequentes entre os participantes de empresas sediadas fora da Europa.

Em Halttunen et al. (2023), é destacada a urgência da transição da indústria de óleo e gás para mitigação das mudanças climáticas. A partir de entrevistas com profissionais da indústria, foram encontradas lacunas na preparação estratégica das empresas para a transição energética, especialmente na desaceleração do negócio principal baseado em combustíveis fósseis. Foram avaliadas as opções de diversificação em termos da adequação entre diferentes estratégias e capacidades das empresas. Os autores elaboraram um framework com as opções de diversificação das empresas na transição energética. Os componentes desse framework são melhoria e transição no próprio negócio de óleo e gás ou em outros negócios.

Hansen e Steen (2015) buscaram identificar as razões pelas quais empresas estabelecidas do setor de energia se diversificam em setores emergentes de energia sustentável. Segundo os autores, o estudo contribui para compreender a dinâmica entre setores maduros e emergentes, analisando a motivação das empresas de óleo e gás para se envolverem na energia eólica offshore. Foi constatado que as empresas de óleo e gás enquadram a energia eólica offshore

como uma oportunidade de explorar e desenvolver recursos existentes em um novo mercado, que esperam que cresça significativamente nas próximas décadas.

Mäkitie et al. (2019) realizaram um estudo de caso da indústria norueguesa de óleo e gás e o seu envolvimento na energia eólica offshore. O estudo revelou que, apesar do crescimento contínuo no mercado de energia eólica offshore ao longo do período de 2007 a 2016, o envolvimento da indústria de óleo e gás tem flutuado ao longo do tempo. Foi identificado que essas flutuações ocorreram durante duas crises no mercado de óleo e gás, enquanto durante um boom do mercado a indústria se reorientou de volta para o mercado principal.

Olawuyi (2021) analisou como os países da região MENA (Oriente Médio e Norte da África) que são detentores de metade das reservas mundiais de óleo e gás natural podem aproveitar suas vantagens competitivas em produtos ambientalmente preferíveis, como o gás natural; investimento em métodos de produção mais limpos; investimentos em projetos de infraestruturas energéticas de baixo carbono; e assegurando uma maior coordenação institucional na implementação de políticas de baixo carbono e de energias renováveis desempenhando papel relevante no avanço da transição energética.

4. Considerações finais

Com base na revisão bibliográfica foi constatado que o primeiro artigo sobre o tema data de 1981 e descreve a ascensão do óleo sobre o carvão, e que, apesar do estudo ter sido realizado a mais de 4 décadas, o carvão ainda é muito presente na matriz energética mundial respondendo por 27% do consumo mundial em 2022. Isso mostra como a transição energética de um combustível para outro demanda um longo tempo de maturação.

Também pudemos observar que a produção científica sobre esse tema se intensificou a partir do Acordo de Paris em 2015 e com a crescente preocupação com as mudanças climáticas.

As fontes mais relevantes sobre o tema estão relacionadas ao setor de energia, porém as fontes relacionadas ao meio ambiente e clima têm ganhado importância. A contribuição dos autores mais relevantes se iniciou em 2021, durante a pandemia do COVID-19 e preocupações com a segurança energética.

O levantamento mostrou que dentre os temas de maior relevância estão a tomada de decisão, sustentabilidade, análise econômica, recursos energéticos, carvão e economia ambiental.

Os EUA, Canadá e China possuem uma grande parcela da produção científica e também apresentam bastante colaboração, no entanto, o crescimento da produção científica da China tem se destacado frente aos demais países, principalmente a partir de 2021, após a pandemia do COVID-19.

O estudo realizado, através de uma ampla consulta da literatura científica, contribui para o entendimento de como o setor de óleo e gás está se preparando para a transição energética e em como as empresas de óleo e gás podem colaborar para o atendimento das metas de redução de emissões para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

BACH, Matthew. **The oil and gas sector: from climate laggard to climate leader?**, Environmental Politics, 28:1, 2019, 87-103, DOI: 10.1080/09644016.2019.1521911

BIBLIOMETRIX.ORG. **Biblioshiny: the shiny app for bibliometrix**. https://www.bibliometrix.org/home/index.php/layout/biblioshiny. Acesso em: 01 nov. 2023.

BP - BRITISH PETROLEUM. **Statistical Review of World Energy 2023**. Disponível em https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html. Acesso em: 01 dez. 2023.

BRADSHAW, Michael; VAN DE GRAAF, Thijs and CONNOLLY, Richard. **Preparing for the new oil order? Saudi Arabia and Russia. Energy Strategy Reviews**. Volume 26. 2019. 100374. https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100374.

BRICOUT, Aymeric; SLADE, Raphael; STAFFELL, Iain and HALTTUNEN, Krista. **From the geopolitics of oil and gas to the geopolitics of the energy transition: Is there a role for European supermajors?**, Energy Research & Social Science, Volume 88, 2022, 102634. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102634.

Empresa de Pesquisa Energética – EPE. **Balanço Energético Nacional 2023**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023. Acesso em: 09 nov. 2023.

HALTTUNEN, Krista; SLADE, Raphael and STAFFELL, Iain. **What if we never run out of oil? From certainty of "peak oil" to "peak demand"**. Energy Research & Social Science, Volume 85, 2022a, 102407. https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102407.

HALTTUNEN, Krista; SLADE, Raphael and STAFFELL, Iain. **"We don't want to be the bad guys": Oil industry's sensemaking of the sustainability transition paradox**. Energy Research & Social Science, Volume 92, 2022b, 102800. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102800.

HALTTUNEN, Krista; SLADE, Raphael and STAFFELL, Iain. **Diversify or die: Strategy options for oil majors in the sustainable energy transition**. Energy Research & Social Science, Volume 104, 2023, 103253. https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103253.

HANSEN, Gard Hopsdal and STEEN, Markus. **Offshore oil and gas firms' involvement in offshore wind: Technological frames and undercurrents**. Environmental Innovation and Societal Transitions, Volume 17, 2015, Pages 1-14, ISSN 2210-4224. https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.05.001.

HARTMANN, Julia; INKPEN, Andrew C. and RAMASWAMY, Kannan. **Different shades of green: Global oil and gas companies and renewable energy**. J Int Bus Stud 52, 879–903 (2021). https://doi.org/10.1057/s41267-020-00326-w

IPCC, 2023: **Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

KENNER, Dario and HEEDE, Richard. **White knights, or horsemen of the apocalypse? Prospects for Big Oil to align emissions with a 1.5 °C pathway**. Energy Research & Social Science. Volume 79, 2021. https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102049.

LAU, Hon Chung; RAMAKRISHNA, Seeram; ZHANG, Kai and RADHAMANI, Adiyodi Veettil. **The Role of Carbon Capture and Storage in the Energy Transition**. Energy Fuels 2021, 35, 9, 7364–7386. https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c00032.

LE BILLON, Philippe and KRISTOFFERSEN, Berit. **Just cuts for fossil fuels? Supply-side carbon constraints and energy transition**. Environment and Planning A: Economy and Space, 52(6), 2020, 1072-1092. https://doi.org/10.1177/0308518X18816702

LU, Hongfang; GUO, Lijun and ZHANG, Yitong. **Oil and gas companies' low-carbon emission transition to integrated energy companies**. Science of The Total Environment, Volume 686, 2019, Pages 1202-1209. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.014.

MÄKITIE, Tuukka; NORMANN, Håkon E.; THUNE, Taran M. and GONZALEZ, Jakoba Sraml. **The green flings: Norwegian oil and gas industry's engagement in offshore wind power**. Energy Policy, Volume 127, 2019, Pages 269-279, ISSN 0301-4215. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.015.

MORGUNOVA, Maria and SHATON, Katerina. **The role of incumbents in energy transitions: Investigating the perceptions and strategies of the oil and gas industry**. Energy Research & Social Science 89 (2022) 102573. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102573

OLAWUYI, Damilola S. **Can MENA extractive industries support the global energy transition? Current opportunities and future directions**. The Extractive Industries and Society, Volume 8, Issue 2, 2021, 100685, ISSN 2214-790X. https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.02.003.

PRATT, Joseph A. **The ascent of oil: the transition from coal to oil in early twentieth-century America**. Energy transitions: long-term perspectives, 1981, pp. 9–34.

TAGLIAPIETRA, Simone. **The impact of the global energy transition on MENA oil and gas producers**. Energy Strategy Reviews, Volume 26, 2019. https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100397.

ZHONG, Minjia and BAZILIAN, Morgan D. **Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy**. The Electricity Journal, Volume 31, Issue 1, 2018, Pages 82-91. https://doi.org/10.1016/j.tej.2018.01.001.