



INFERÊNCIAS SOBRE UMA POSSÍVEL REDUÇÃO NA DEMANDA DE PETRÓLEO NO MERCADO ATRAVÉS DA TEORIA FUNDAMENTADA EM DADOS

INFERENCES ABOUT A PETROLEUM DEMAND DROP ON THE MARKET THROUGH LITERATURE GROUNDED THEORY

Leandro Jose Barbosa Lima | barbosa_lim@hotmail.com | Unisinos

Miriam Borchardt | miriamb@unisinos.br | Unisinos

RESUMO

Esse estudo objetivou entender de que forma as empresas e economias do mundo poderiam se organizar no caso de uma possível redução na demanda por Petróleo e Gás. O estudo utilizou-se da Teoria Fundamentada em Dados (LGT) para realizar uma revisão da literatura. Através do estudo foi possível observar que o ciclo do Petróleo ainda vai durar muitas décadas, e que empresas que hoje atuam nessa área podem encontrar oportunidades para continuar participando do mercado de energia ao investirem em conhecimentos associados a Hidrogênio, Captura de Carbono e Energia Geotérmica, como exemplos, além de Empresas e Países que hoje detêm o controle da produção de Petróleo, ou que executam serviços nessa área, precisam se capitalizar para investir na mudança.

Palavras-chaves: Petróleo. Economia. Energia

ABSTRACT

The objective of this study was to understand the pathway that economies and companies could get prepared in case of drop on Oil & Gas demand. The study has made use of Literature Grounded Theory (LGT) to perform a Systematic Literature Review. Through this study it was possible to observe that Oil & Gas Cycle will last for many decades, and that companies that today actuate on this market could find opportunities to continue energy market by investing in Hydrogen, Carbon Capture and Geothermal Energy, as examples. Companies and Countries that today own the production control of Oil& Gas, or that work on services for this business, must capitalize to invest on this transition.

Keywords: Petroleum. Economy. Energy.

1 INTRODUÇÃO

À medida que os impactos negativos da emissão de gases de efeito estufa vêm se tornando mais claros para a sociedade, ações para a redução dessas emissões vêm sendo tomadas, um fenômeno que conhecemos como transição energética. Dentre as principais causas para a emissão de gases de efeito estufa está a queima de combustíveis fósseis, dentre eles o carvão e o petróleo com seus derivados para a produção de energia, aquecimento e transporte (Fatima Rizvi *et al.*, 2020).

O petróleo é atualmente a *commodity* com maior impacto na economia, já tendo sido o motivo central para conflitos mundiais (Strasser, 2017), mas à medida que o mundo trabalhar para reduzir o consumo de petróleo e que a exploração desse recurso se torna mais complexa, não é claro como o mundo irá se reorganizar, e quais poderiam ser as oportunidades para a economia (Aleksandrov *et al.*, 2023).

Diversas economias no mundo estão majoritariamente apoiadas na produção de petróleo e gás (Strasser, 2017), e mesmo não havendo um horizonte claro sobre o fim do petróleo, a exemplo do que acontece com o carvão até a atualidade, essas economias e diversos atores da indústria petroleira precisam estar preparados para essa mudança, pois é preciso se preparar pois uma redução na demanda pode afetar o mercado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Petróleo e Sociedade

O mundo possui cerca de 1.666,3 bilhões de reservas comprovadas de petróleo e 80% da energia global oriunda-se do petróleo, gás e do carvão. 90% do transporte global depende do petróleo assim como aproximadamente 32% na produção de energia. Desta forma, o petróleo é um elemento importante na produção de energia, e conseqüentemente para o desenvolvimento econômico e social no mundo (Alam *et al.*, 2018).

O petróleo por precisar de condições geológicas muito específicas para o seu desenvolvimento não está distribuído de forma isônoma pelo mundo, o que torna necessário transportá-lo por meio de tubulações, navios, ferrovias, dentre outros, contribuindo para uma complexa e grande cadeia logística (Strasser, 2017).

Embora a maioria dos países produtores que já possuíam condições político- sociais complexas usarem o petróleo como uma forma de agravar crises, e em alguns casos gerar conflitos armados (Strasser, 2017), os maiores produtores de Petróleo no mundo são Venezuela, Arabia Saudita, Canada, Irã, Iraque e Rússia (Alam *et al.*, 2018).

Conflitos em nome do petróleo produzem comprometimentos culturais entre geopolítica, psicologia e minimizam o respeito que acabam por gerar conflitos armados e disputas motivadas pela busca por recursos petrolíferos como fonte crucial de energia e riqueza (De Moura *et al.*, 2023).

Cada região do mundo produz o petróleo com propriedades físico-químicas diferentes, como a densidade e o teor de enxofre, o que dá a cada tipo de petróleo uma precificação diferente, como a *West Texas Intermediate* (WTI) e a *Brent crude oil* (BRENT) uma vez que o processo de refino será diferente, e conseqüentemente a produção dos seus derivados gasolina, diesel, nafta, querosene, gás liquefeito de petróleo, lubrificante, asfalto, fertilizantes e outros (Alam *et al.*, 2018).

Algumas regiões do mundo, como a região nos arredores do ártico são extremamente dependentes da economia extrativista de recursos minerais, como o óleo e gás, além da pesca. Uma das saídas para essas populações é o desenvolvimento da chamada rota do ártico, que abre novos caminhos (Moura *et al.*, 2024) para o transporte de bens. A digitalização vem sendo uma forma de identificar pontos inseguros que poderiam afetar a segurança da navegação nessa região (Ilinskiy; Bianco, 2021).

No caso do plano da transição energética europeia, o foco não é apenas econômico, mas coloca o social e o bem-estar social como prioridades (Ginevicius *et al.*, 2021). A América Latina, principalmente Chile, Colômbia, Brasil e México são economias extremamente dependentes da exploração mineral e alterações nos preços dessas *commodities* afetam de forma contundente os resultados financeiros (Candelo-Viáfara; Oviedo-Gómez, 2020), similar com o que acontece no caso da Nigéria (Musa *et al.*, 2022).

2.2 Responsabilidade Corporativa e Sustentabilidade

A definição de responsabilidade corporativa não necessariamente uma tarefa simples, até onde vai o nível de responsabilidade das organizações e começam as responsabilidades dos governos. Ao longo dos anos em diferentes países essa definição tomou diferentes perspectivas, mas em geral, as companhias globais vêm se autorregulando, e aprendendo com acidentes, para se tornarem mais produtivas e atenderem a expectativas de mercados onde estão presentes seus investidores (Strasser, 2017).

Responsabilidade social e ambiental corporativa têm como base quatro dimensões: precisa ser economicamente rentável, cumprir a lei, ser ética e prover o apoio social. Uma empresa pode demonstrar o seu compromisso através do reporte ambiental, implementação de princípios de economia circular, ações sociais, redução de lixo e emissões de poluente e de gases de efeito estufa, como exemplos (Suska, 2021).

O impacto na redução no uso de combustíveis fósseis não é exclusivamente na redução de emissões de gás carbônico, mas também há uma considerável redução no consumo de água (Tidwell; Moreland, 2016), além do aspecto da redução da poluição ambiental, através de poluentes como o óxido nitroso de compostos orgânicos voláteis (Holliman; Schade, 2021). Empresas do setor energia tiveram resultados melhores do que empresas de mineração no que diz respeito a critérios ambientais ou mesmo critérios sociais (Kurowski; Huk, 2021).

Além do aspecto de redução das emissões de gás carbônico também existe a oportunidade de captura, armazenamento e uso do gás carbônico. Essa tecnologia vem se expandindo e se aperfeiçoando, mas atualmente enfrenta desafios técnicos econômicos para atingir resultados de eficiência na captura e no custo esperado. Dentre as aplicações para o carbono capturado estão o uso para recuperação de óleo, aplicações químicas, armazenamento, dentre outras, inclusive a produção de combustíveis (Yusuf; Almomani; Qiblawey, 2023).

O Acordo Verde europeu prevê que as emissões de gases atmosféricos sejam zerados até 2050, e para isso conta com a transição para fontes energéticas renováveis, eficiências, além de desenvolvimentos tecnológicos mais avançados. Esse plano de transição deve ocorrer de forma a não afetar o desenvolvimento econômico dos Países membros, além de avaliar o impacto da transição para cada setor (Ginevicius *et al.*, 2021).

Um dos aspectos a serem considerados a medida que os poços de óleo e gás deixam de ser economicamente viáveis é o que fazer com esses ativos. Poços em situação de abandono, ou seja, sem uso para as operadoras de petróleo precisam ser devidamente tamponados para evitar a fuga de metano, que pode afetar significativamente a emissão de gases de efeito estufa, já que esse tem quatro vezes mais potencial de causar efeito estufa do que o gás carbônico, além de outros riscos. Uma característica importante de poços de petróleo, é que eles conectam a superfície com a subsuperfície onde se encontram as rochas porosas nas quais o petróleo, gás e outros fluidos armazenados (Kang *et al.*, 2021).

Para a obtenção de crédito no mercado para o investimento em projetos verdes, ou de sustentabilidade a Noruega e a Suécia têm emitido Títulos Verdes que permitem investidores a encontrarem oportunidades de rendimento ao mesmo tempo que contribuem para o desenvolvimento de soluções e tecnologias sustentáveis. Esses investimentos estão sendo bem-sucedidos e vêm alimentando projetos nas áreas de Energia, Construção Verde, Transporte e Economia Circular (Torvanger; Maltais; Marginean, 2021).

2.3 Preço e Demanda

A demanda por energia vem crescendo continuamente, diretamente associada ao crescimento econômico. Os principais Países que puxam essa demanda são: Estados Unidos, China e Índia. Apesar do aumento da consciência ambiental e do surgimento de novas tecnologias de produção de energia, o consumo de combustíveis fósseis também vem crescendo (Manowska, 2020). Esse crescimento já era esperado em 28% entre 2015 e 2040, em ambas as energias renováveis e não-renováveis, com uma taxa de crescimento menor nas não renováveis (Fatima Rizvi *et al.*, 2020).

Durante o período da COVID-19, o mundo viveu dois momentos, um momento inicial de guerra de preços entre a Arabia Saudita e a Rússia, que elevou o preço do Petróleo, momento em que se esperava um ciclo curto de pandemia, e um período de redução na produção mundial, e consequente queda na demanda por petróleo e derivados, os valores do Petróleo sofreram grande variação diária, chegando mesmo a valores negativos no caso do WTI (De Blasis; Petroni, 2021).

Alguns Países já possuem metas confirmadas para a redução no consumo de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade, a exemplo da Alemanha que pretende reduzir esse número para 20%. Uma das saídas para o reduzir o déficit de energia é a busca por eficiências energéticas

que podem ter um impacto de 4% na redução do consumo. Ao contrário do óleo a demanda por gás deve subir (Manowska, 2020) pela intercambialidade com o biogás, que vem ganhando espaço, e com o hidrogênio (Fatima Rizvi *et al.*, 2020).

2.4 Futuro do Petróleo e Gás

A busca pelo Petróleo tem se direcionado para regiões com geologias cada vez mais complexas e maiores profundidades de lâmina d'água e até mesmo de perfuração (Strasser, 2017). Governos ao redor do mundo também têm se preocupado com os riscos de desabastecimento e de exposição a um mercado volátil controlado majoritariamente por poucos Países, além da questão ambiental, o que converge no investimento em energias renováveis (Che Derasid *et al.*, 2021).

Não é simples de se inferir esse novo mercado onde o futuro da composição das diferentes fontes de energia, dada a complexidade da presença de várias variáveis, como a disponibilidade e preço dessas diferentes fontes no tempo, e a elasticidade na substituição de não renováveis por renováveis, além das soluções para a redução de carbono na atmosfera e disponibilidade de combustíveis fósseis no mercado (Li; Narajabad; Temzelides, 2016).

Uma das formas de aumentar a elasticidade da produção e da demanda por energia é a Eletrificação, caminho escolhido pela União Europeia, que permite o emprego de diferentes fontes energéticas na produção de eletricidade, e essa pode ser utilizada de acordo com a necessidade na demanda (Ginevicius *et al.*, 2021).

Há expectativa de decréscimo no uso de carvão para a produção de energia, sendo este substituído por outras fontes menos poluentes, assim como o uso de mecanismos de taxaço relacionada as emissões de cada fonte de energia, o que pode ativar o armazenamento de outras fontes fósseis para o uso em momentos mais vantajosos. A composição de cada um desses elementos pode ser modelada para cenários específicos (Li; Narajabad; Temzelides, 2016).

Em alternativa a criação de impostos, o que também fomenta o mercado de carbono, está a criação de uma sobretaxa sobre a matéria prima mais básica e com maior intensidade de carbono, bem no início da cadeia produtiva, mas não na forma de impostos, mas na forma de compromisso com o custo de captura e armazenamento desse passivo. Sendo assim, empresas que geraram a emissão, na extração de matéria prima, passam a ser responsáveis pela sua destinação final ou armazenamento por um período de

tempo, o que afetaria a cadeia de suprimento desde a origem (Thess *et al.*, 2020).

As empresas que atuam no transporte marítimo na Europa já estão trabalhando em um projeto para se reorganizarem com a potencial redução de demanda de serviços do mercado petrolífero, o que não se limita a atuação em outros mercados, mas também a digitalização e aumento da presença em outras regiões (Philipp *et al.*, 2020).

3. METODOLOGIA

3.1 Literature Grounded Theory (LGT)

Uma das metodologias de pesquisa é a revisão da literatura, que pode ter resultados mais efetivos se for realizada através da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (Kitchenham & Charters, 2007). A RSL é um procedimento, com etapas sistematizadas de pesquisa bibliográfica e documental, que permitem classificar as contribuições e sumarizar resultados levando a conclusões mais exatas e repetíveis acerca da questão de pesquisa (Denyer & Tranfield, 2009). Segundo Cardoso Ermel (2020), a aplicação do LGT não é limitada podendo ser implementada em diversas áreas de conhecimento, uma vez que se trata de uma metodologia de análise e síntese sistemática da literatura composto pelas etapas:

1. Elaboração da Questão de Interesse,
2. Elaboração do Escopo da Revisão,
3. Definição da Equipe de Trabalho,
4. Definição das Estratégias de Busca,
5. Elaboração do Protocolo,
6. Avaliação de Risco de Viés,
7. Busca Elegibilidade,
8. Avaliação da Qualidade,
9. Codificação,
10. Avaliação da Confiabilidade da Pesquisa,
11. Análise da Literatura (opcional),
12. Síntese da Literatura (opcional),
13. Apresentação da Pesquisa,
14. Atualização da Pesquisa (opcional)

A revisão sistemática precisa de uma ferramenta adequada para a elaboração de questões de interesse, nesse caso o PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome e Context*) ferramenta que contribui para o uso da estratégia de pesquisa mais adequada conforme mostrada no Quadro 1 (Cardoso Ermel, 2020).

Quadro 1 | Ferramenta PICOC

Sigla	Significado	Aplicação na revisão sistemática
P	População	Área, aplicação, grupo, indústria.
I	Intervenção	Metodologia, ferramenta, procedimento.
C	Comparação	Metodologia, ferramenta, procedimento.
O	Resultados	Comparar com a Intervenção. Deve responder à questão de pesquisa
C	Contexto	Em que situações a Intervenção influencia os Resultados

Fonte: Adaptado de Cardoso Ermel (2020).

3.2 Aplicação do LGT na análise de tendências para a Economia do Petróleo

Por meio do uso da ferramenta PICOC, ficou definido que para a questão de estudo específica, a base de dados adotada seria a base *Scopus*, acessado via Café do CAPES com a busca pelos termos “*Oil & Gas*” e “*Economy*”, focado em entender de que forma a Economia do Petróleo se desenvolveu, seu impacto na sociedade e em diferentes indústrias e finalmente como se desenvolverá a economia pós petróleo.

Foram encontrados 659 documentos na busca. Após filtrados com a escolha do ano de 2015, ano do acordo de Paris, como ano inicial, restando 334 documentos. Depois foi filtrado os documentos em Português, Inglês e Espanhol, resultando em 301 documentos. Desses 230 foram selecionados por serem artigos de revista ou de conferência sendo 72 com acesso aberto par ao público.

Os 72 documentos foram revisados e deles 44 foram considerados como relevantes por serem relacionados com a questão de estudo, e esses foram codificados em: Histórico, Demanda, Futuro, Precificação, Sustentabilidade e Logística. O pico das publicações foi em 2021, com um leve tendência de crescimento por haver muito espaço para pesquisas nessa área conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 | Publicações relevantes para a pesquisa por ano na base Scopus.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção científica associada a economia do petróleo e gás tem recebido mais publicações desde o acordo de Paris de 2015, alcançando pico de publicações em 2021 provavelmente associado ao momento de transição energética no mundo.

Governos e organizações já estão trabalhando em ações para a descarbonização e transição para práticas socioambientais mais sustentáveis, por demanda de consumidores, investidores, e até mesmo legais, o que está representando um impacto considerável nas comunidades e de forma mais abrangente em economias mais baseadas no Petróleo, a exemplo do que acontece na Europa (Ginevicius *et al.*, 2021).

O custo para essa mudança não está sendo baixo e mecanismos de captura de crédito para a criação ou implementação de novas tecnologias estão sendo criados, seja através de títulos de crédito ou até mesmo por taxaço (Yusuf; Almomani; Qiblawey, 2023).

A demanda por energia só tende a crescer, sendo assim, para o futuro é importante contar com um modelo que relacione emissões, custo de energia, fontes disponíveis e suas quantidades, dentre outros fatores para definir o nível de ações de cada governo como estoque de energia, investimento em mecanismos de compensação, ou até mesmo formas de taxaço para equilibrar o mercado (Torvanger; Maltais; Marginean, 2021).

O mercado do Petrleo ainda estar presente por dcadas, mas o ritmo de investimento em novos projetos deve reduzir estando governos e empresas obrigado a desde j diversificar seus portflios, at porque o uso de derivados de petrleo e gs no est limitado ao seu uso para a queima de combustveis (Fatima Rizvi *et al.*, 2020).

O mercado de injeço de CO₂ em poços depletados, a explorao da energia geotrmica e a economia do hidrogênio s oportunidades bem claras, ou seja, conforme Ginevicius *et al.* (2021) aes alinhadas com a transio energtica ja est em curso levando em considerao no apenas o impacto positivo que ser gerado pela mudana com a descarbonizao, mas tambm levando em considerao o impacto dessas mudanas para o mercado.

Yusuf *et al.* (2023) explicam que essa jornada ter um custo elevado e que h diversas formas de cobrar esse custo, sendo a taxaço uma dessas formas. Torvanger *et al.* (2021) tambm acredita que a taxaço seja um dos caminhos, mas ressalta que os governos vo trabalhar com variveis como estoque ou incentivos a investimentos, mas que no fim o mercado alcanar um equilbrio.

Fatima Rizvi *et al.* (2020) explicam que a empresas e governos ja iniciaram o trabalho de diversificao de portflio de investimentos o que ja deve amenizar o impacto no mercado como um todo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi o de entender como as empresas poderiam se organizar em um ambiente pós-petróleo com base em literaturas relacionadas a Economia do Petróleo e Gás.

O estudo revelou que não há um horizonte claro de quando a inversão deve acontecer, mas que esse deverá ser um processo lento. A realidade atual mostra um aumento significativo de investimento em energias renováveis, porém esse aumento está associado a um crescimento na demanda por energia mundial, à medida que regiões que hoje não têm acesso a condições básicas de vida e tecnologia vêm se desenvolvendo, a autorregulação do mercado, por si só não terá efeito pelos custos relativos ao investimento em novas tecnologias verdes, sendo necessário suporte do Estado. O hidrogênio, a captura e armazenamento de carbono em subsuperfície, a energia geotérmica e a energia eólica *offshore*, parecem ser caminhos naturais para empresas que possuem na atualidade o *know-how* do mundo do petróleo, mas para isso é condição *sine qua non* que comecem a investir para ocupar esses espaços.

Países que possuem um maior protagonismo e força político-econômica voltados para o petróleo tendem a perder esse protagonismo justamente pela volatilidade que geram no mercado financeiro e países com maior potencial de produção de energia verde tendem a se desenvolver rapidamente.

O uso de modelos específicos e bem ajustados entre estoque de combustível, disponibilidade e capacidade de armazenamento de energia renovável, emissões de gases de efeito estufa, demanda, preços e taxação tende a ser o melhor para o equilíbrio econômico, e explorar a aplicação das habilidades das empresas de petróleo em negócios alternativos deve ser o caminho atual para o desenvolvimento futuro.

Essa pesquisa se baseou em uma revisão da literatura usando a base de dados *Scopus*. Há oportunidade para expansão desse trabalho e pesquisa em outras bases para análise das recentes mudanças em requerimentos legais, de mercado ou normativo com relação a descarbonização, e seus impactos no mercado como um todo, e uma avaliação mais detalhada do impacto em cada um dos subsegmentos do setor petrolífero.

REFERÊNCIAS

- Alam, F., Salequeeb, K., Alamb, Q., Mustarya, I., Chowdhurya, H., & Jazar, R. (2018). Dependence on energy in South Asia and the need for a regional solution. *2nd International Conference on Energy and Power* (pp. 26-33). Sydney: Energy Procedia.
- Aleksandrov, I., Daroshka, V., Trushkin, V., Chekhovskikh, I., & Ol, E. (2023). Alternative energy market in Russia: At the crossroads of interests and opportunities. *E3S Web of Conferences*.
- Candelo-Viáfara, J., & Oviedo-Gómez, A. (2020). Efecto derrame del mercado internacional en las economías latinoamericanas: los casos de Chile, Brasil, Colombia y México. *Apuntes del CENES*, 107-138.
- Cardoso Ermel, A. (2020). Literature Grounded Theory: Método de pesquisa para investigação sobre o conhecimento científico e tecnológico. *UNISINOS*, 305.
- Che Derasid, N., Mohd Tahir, L., Hatib Mustá'amal, A., Abu Bakar, Z., Mohtaram, N., Rosmin, N., & Fadzli Ali, M. (2021). Knowledge, awareness and understanding of the practice and support policies on renewable energy: Exploring the perspectives of in-service teachers and polytechnics lecturers. 3410–3427.
- De Blasis, R., & Petroni, F. (2021). Price Leadership and Volatility Linkages between Oil and Renewable Energy Firms during the COVID-19 Pandemic. *MDPI*, 1-16.
- De Moura, R. A.; Oliveira, M. R.; Silva, M. B. 2023. *Neurociência para leigos: o papel do hipocampo no aprendizado e na memorização consolidada*. ODS n. 04. 2023. XII CICTED. Unitau/SP. DOI:[10.29327/XIICICTED23.734223](https://doi.org/10.29327/XIICICTED23.734223)
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review. *The Sage handbook of organizational research methods*. 671-689.
- Fatima Rizvi, F., Umair, M., Kahlid Jamil, M., Hassan, M., Qayyum, K., & Raza Kazmi, S. (2020). Review of Energy Consumption and Potential of Renewable Energy in Agriculture Sector: A Case Study of Pothohar Region of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 280-288.
- Ginevicius, R., Noga, G., Žemaitis, E., Piontek, B., & Šuhajda, K. (2021). Comparative Assessment of the Impact of Electricity Consumption in Different Economic Sectors on the Economic Development of the EU Member States. *Energies*, 1-14.
- Holliman, J., & W. Schade, G. (2021). Comparing Permitted Emissions to Atmospheric Observations of Hydrocarbons in the Eagle Ford Shale Suggests Permit Violations. *Energies*, 1-8.
- Ilinskiy, A., & Bianco, I. (2021). Mechanisms For Reducing Technological Risks of Oil And Gas Companies To Improve Environmental Safety In The Arctic Region. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomiceskogo Poradka*, 1-141.
- Kang, M., R. Brandt, A., Zheng, Z., Boutot, J., Yung, C., S. Peltz, A., & B. Jackson, R. (2021). Orphaned oil and gas well stimulus-maximizing economic and environmental benefits. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 13p.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature reviews in Software Engineering. *Engineering 2007*, 1051.
- Kurowski, M., & Huk, K. (2021). Selected Aspects of Corporate Social Responsibility in the Industry Related to the Production and Supply of Energy. *Energies*, 1-16.
- Li, X., Narajabad, B., & Temzelides, T. (2016). Robust dynamic energy use and climate change. *Quantitative Economics*, 821-857.
- Manowska, A. (2020). Identification of diagnostic variables for research into the level of development of energy markets. *6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium* (pp. 1-10). IOP Publishing.

- Moura, R. A.; Anjos, G. F. C.; Monteiro, M. C.; Goussain, B. G. C. S. (2024). *Design of Experiments (DoE) and neuroergonomics applied in industry process*. *Sodebras*. V. 19. n 221, pp 31-36. DOI: <https://doi.org/10.29367/stz4kf04>
- Musa, D., Awolaja, O., Jerry, K., Okedina, I., Uduakobong, E.-E., & Olayinka, I. (2022). Is the influence of oil prices changes on oil and gas stock prices in Nigeria symmetric or asymmetric? *Cogent Economics & Finance*, 1-16.
- Philipp, R., Prause, G., & Meyer, C. (2020). Blue Growth Potential In South Baltic Sea Region. *Transport and Telecommunication*, 69-83.
- Strasser, H. (2017). Corporate Spheres of Responsibility: Architects, Cowboys, and Eco-Warriors in Myanmar's Oil & Gas Industry. *Forest and Society*, 27-47.
- Suska, M. (2021). Environmental Corporate Social Responsibility (ECSR) on the Example of Polish Champion Oil, Gas and Mining Companies. *Sustainability*, 18p.
- Thess, A., Klein, M., Nienhaus, K., & Pregger, T. (2020). Global carbon surcharge for the reduction of anthropogenic emission of carbon dioxide. *Energy, Sustainability and Society*, 9p.
- Tidwell, V., & Moreland, B. (2016). Mapping water consumption for energy production around the Pacific Rim. *Environmental Research Letters*, 1-13.
- Torvanger, A., Maltais, A., & Marginean, I. (2021). Green bonds in Sweden and Norway: What are the success factors? *Journal of Cleaner Production*, 12p.
- Yusuf, N., Almomani, F., & Qiblawey, H. (2023). Catalytic CO₂ conversion to C1 value-added products: Review on latest catalytic and process developments. *Fuel*, 1-17.