

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

A PERSPECTIVA MULTINÍVEL NO CONTEXTO DA TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA PARA A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

Kauan de Jesus Souza Martins¹, Felipe Ferreira de Lara²

¹ Discente em Redes de Computadores, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Boituva, m.kauan@aluno.ifsp.edu.br

² Doutor em Engenharia de Produção, Orientador, IFSP, Campus Boituva, fflara@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.08.00.00-5 Engenharia de produção

RESUMO: O presente artigo busca compreender, através do estudo de caso e da análise de relatórios setoriais, o processo de transição tecnológica no cenário do Brasil, partindo da perspectiva do fornecedor de equipamentos no setor da energia renovável, buscando avaliar o posicionamento do fornecedor e comparar o resultado obtido com países no exterior, também buscando analisar as políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento da matriz energética sustentável além de analisar os impactos gerados nas ações dos fabricantes. Como resultado inicial, além da formulação detalhada do referencial teórico, baseado em estudos recentes na área, destaca-se o uso da Perspectiva Multinível (MLP) para identificar nichos de tecnologias renováveis emergentes que fazem parte do processo de transição tecnológica no caso brasileiro, como os nichos de tecnologias para a produção de energia por meio da lixívia, biodiesel, fonte eólica e solar.

PALAVRAS-CHAVE: MLP; Transição sociotécnica; Sustentabilidade; Engenharia de produção; Fontes renováveis de energia.

THE MULTILEVEL PERSPECTIVE IN THE CONTEXT OF THE TECHNOLOGICAL TRANSITION FOR THE BRAZILIAN ENERGY MATRIX

ABSTRACT: This article aims to understand, through a case study and analysis of sectoral reports, the process of technological transition in the Brazilian scenario, starting from the perspective of the equipment supplier in the renewable energy sector, seeking to evaluate the supplier's positioning and compare the results obtained with countries abroad, also seeking to analyze public policies to encourage the development of a sustainable energy matrix in addition to analyzing the impacts generated by manufacturers' actions. As an initial result, in addition to the detailed description of the theoretical framework, based on recent studies in the area, the use of the Multilevel Perspective (MLP) stands out to identify niches of emerging renewable technologies that are part of the technological transition process in the Brazilian case, such as niche technologies for energy production through bleach, biodiesel, wind and solar sources.

KEYWORDS: MLP; Sociotechnical transition; Sustainability; Production engineering; Renewable energy sources.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo as matrizes energéticas do mundo todo se basearam na queima de combustíveis fósseis como principal fonte de energia. Gases como o dióxido de carbono, emitidos no processo de geração de energia dessa fonte, contribuem para o efeito estufa, o que pode significar um agravamento no processo de mudança climática. Além desse, diversos outros efeitos negativos se fazem sentir atualmente, como a perda de biodiversidade e o esgotamento de recursos naturais (Geels, 2019).

Segundo Santos, Rodriguês e Carniello (2021), no ano de 2017, a matriz energética brasileira era composta majoritariamente por fontes não renováveis de energia, como petróleo, carvão, gás natural e nuclear, que se somados, representavam cerca de 57% da matriz energética do país, porém, mesmo com esse percentual aparentemente alto, o Brasil se destaca no uso das fontes de energias renováveis se comparado à outros países visto que, mundialmente, as fontes não renováveis de energia representam, no mesmo período, cerca de 86% da matriz energética. Esse fato, se somado à grande variedade de fontes energéticas e também à considerável participação de fontes renováveis, dão ao Brasil uma grande vantagem no processo de transição tecnológica para a sustentabilidade (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021).

Uma das abordagens que permite o estudo de um processo de transição tecnológica é a chamada MLP, ou perspectiva multinível (do inglês Multi Level Perspective), abordagem que defende a ideia de que diversos grupos sociais (empreendedores, patrocinadores, stakeholders, consumidores, etc) participam do processo de transição tecnológica e que também, aponta as transições radicais como necessárias para um sistema (Geels, 2019).

MATERIAL E MÉTODOS

A atual pesquisa possui caráter descritivo, este tipo de estudo visa descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (Gerhardt; Silveira, 2009). Além disso, busca-se analisar e compreender os resultados obtidos, não visando, porém, explicá-los (Yin, 2001).

Como método de pesquisa, vale-se o estudo de caso, pois essa estratégia, basicamente, busca responder perguntas do tipo “como?” e “por quê?”, o que coincide com o problema de pesquisa em questão, o estudo de caso, também, focaliza acontecimentos contemporâneos, onde o pesquisador não possui controle sobre esses acontecimentos, contribuindo mais uma vez para a escolha desse método, além disso, o método também tem a capacidade de evidenciar o processo de maturação de alguns setores (Yin, 2001). No caso do atual estudo, busca-se, com as entrevistas, investigar o processo de maturação do setor energético no Brasil.

Os dados serão organizados através do método qualitativo (padrão no estudo de caso), visto a necessidade da pesquisa de entender percepções e opiniões de forma individual, sendo ideal para estudar a natureza de um fenômeno social, que no caso da pesquisa, se dá pelo fenômeno social da transição no setor energético brasileiro.

Miguel (2007), apresenta algumas técnicas frequentemente utilizadas para a coleta dos dados em estudos de caso, como entrevistas (estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas), análises de documentos e observações. Na presente iniciação científica, um roteiro de entrevista foi adotado como técnica para a coleta dos dados, por meio dele, busca-se entender o cenário atual da transição na matriz energética brasileira, através da lente de 3 fornecedores de equipamentos do setor energético, sendo diferentes entre si pelo cargo que ocupam, empresa em que trabalham e tempo de experiência no ramo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como maior resultado até o momento, tem-se o desenvolvimento do referencial teórico, baseado em recentes estudos de Geels (2019, 2020 e 2022). Ao decorrer do texto, abordam-se conceitos e ideias chave para compreensão das transições sociotécnicas e da MLP (perspectiva multinível), nele apresentam-se também, críticas fundamentadas ao modelo da MLP.

De forma geral, conceitos da MLP e das transições tecnológicas como os de sistema, regime, nicho, paisagem, além de agência e estrutura são abordados e definidos de acordo com artigos

relevantes sobre o tema, busca-se com a conceituação, inserir o leitor no debate proposto pelo artigo, e por isso, o desenvolvimento do referencial teórico se dá de forma generalizante.

Somado a isso, é realizada uma comparação entre a MLP e outras perspectivas, como a SNM (*Strategic Niche Management* - Gestão Estratégica de Nicho), TM (*Transition Management* - Gestão de Transição) e TIS (*Technological Innovation Systems* - Sistemas de Inovação Tecnológica). É importante realizar a comparação, pois através dela é possível fazer com que o leitor compreenda com clareza as diferenças e as semelhanças entre as abordagens, porém, vale ressaltar ainda que somente a MLP será utilizada na análise dos dados na seção dos resultados.

No texto, trata-se também da evolução cronológica da MLP. Desde sua criação, críticas foram elaboradas e novos conceitos foram adotados, ajudando no processo de amadurecimento da perspectiva. Para o leitor, é fundamental entender o contexto por trás da MLP, e do processo de transição tecnológica, isso resultará em um maior entendimento dos dados e termos presentes na seção dos resultados, contribuindo para a validação do artigo.

Além da formulação minuciosa do referencial teórico, destaca-se também a análise da matriz energética brasileira por meio de relatórios recentes da área, como o Balanço Energético Nacional, a Resenha Energética Brasileira, o Panorama Energética Mundial e o Balanço Covid-19, deste último são extraídas informações relevantes sobre o período do primeiro semestre de 2020 referente a matriz energética brasileira que foi economicamente afetada pela Covid-19. O estudo conta também com a análise da matriz energética brasileira por meio da MLP, onde nichos tecnológicos de fontes renováveis de energia são identificados e analisados, como os nichos de tecnologias para a produção de energia por meio da lixívia, biodiesel, fonte eólica e solar.

CONCLUSÕES

Como previsto no cronograma inicial, na atual fase do projeto, as conclusões ainda não foram tratadas.

Entretanto, visa-se concluir com esse estudo o *status* atual da matriz energética brasileira em comparação com países do exterior, abordando suas políticas de incentivo ao processo de transição tecnológica na matriz energética brasileira. Concluir-se-á também, sobre a perspectiva (positiva ou negativa) do fornecedor de equipamentos do setor de energia renovável referente a esse processo de transição e os impactos gerados sobre as ações dos fornecedores.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

K. J. S. M. contribuiu com a curadoria dos dados, análise de dados, design da apresentação dos dados, além de receber financiamento. F. F. L. contribuiu com a conceitualização, administração do projeto, supervisão e redação do manuscrito original.

Todos os autores contribuíram com a metodologia, revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

O estudo se desenvolveu graças ao IFSP campus Boituva, onde o projeto foi enviado, revisado e posteriormente aprovado. A instituição propiciou a bolsa de iniciação científica, cedendo, também, seu espaço para que bolsista e orientador se encontrassem em reuniões semanais.

REFERÊNCIAS

GEELS, F. W. Socio-technical transitions to sustainability: A review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. **ScienceDirect Journals**, v. 39, p. 187-201, 2019.

GEELS, F. W. Micro-foundations of the multi-level perspective on socio-technical transitions: Developing a multi-dimensional model of agency through crossovers between social constructivism, evolutionary economics and neo-institutional theory. **Technological forecasting & social change**, v. 152, p. 119894, 2020.

GEELS, F. W. Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. **Research Policy**, v. 51, n. 6, p. 104537, 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa, **Editora da UFRGS**, Porto Alegre, 2009.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Transição energética e potencial de cooperação nos BRICS em energias renováveis e gás natural**. Brasília, 2021.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução, **Production**, v.17, n. 1, p. 216-229, 2007.

SANTOS, R. M.; RODRIGUES, M. S.; CARNIELLO, M. F. Energia e sustentabilidade: Panorama da matriz energética brasileira. **Revista Scientia**, Salvador, v. 6, n. 1, p. 13-33, 2021.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.**, 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6598416/mod_resource/content/1/Livro%20Robert%20Yin.pdf.