***Experiência Internacional na Regulação da Produção de Combustíveis Sintéticos***

Bruno Valle de Moura, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, +55 21 2112-8100, bmoura@anp.gov.br

Daniela Godoy M. Correa, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, +55 21 2112-8100, dcorrea@anp.gov.br

**Introdução**

Os combustíveis sintéticos, produzidos a partir de eletricidade de origem renovável e CO2 de captura, estão ganhando força como solução potencial de descarbonização para setores de transporte de longa distância, como a aviação e o transporte marítimo, nos quais a eletrificação direta é um desafio. Para tanto, regulamentações eficazes são cruciais para se garantir a sua sustentabilidade e se facilitar a sua ampla adoção. Esta análise propõe-se a explorar o estado da arte da regulamentação dos combustíveis sintéticos no nível internacional, com base em pesquisas recentes, a fim de destacar os principais desafios e oportunidades.

Neste contexto, a regulação da produção dos combustíveis sintéticos assume um papel chave para garantir o desenvolvimento sustentável dessas novas rotas de produção. A experiência internacional oferece informações valiosas para a construção de marcos regulatórios eficazes, considerando aspectos como: definição de padrões de qualidade e sustentabilidade; mecanismos de incentivo à produção e consumo; integração com as políticas climáticas e energéticas.

**Metodologia**

A pesquisa parte de uma revisão bibliográfica de estudos recentes a respeito do tema e desenvolve uma análise comparativa da regulação da produção dos combustíveis sintéticos em países pioneiros, como: Alemanha, Itália, Portugal, Holanda, Espanha, Suécia, Estados Unidos e Canadá.

São considerados os seguintes aspectos: objetivos específicos de cada marco regulatório e instrumentos utilizados para alcançá-los; principais desafios identificados; exemplos de lições aprendidas e boas práticas da experiência internacional para a construção de marcos regulatórios eficazes em outros países, como o Brasil e outros latino-americanos.

**Resultados**

A revisão da literatura revela um panorama diversificado de abordagens regulatórias. O relatório “*The role of e-fuels in decarbonising transport*” (AIE, 2024) sublinha a necessidade de critérios de sustentabilidade claros para garantir que os combustíveis sintéticos cumpram o seu potencial de mitigação das alterações climáticas. Os estudos de Block & Neu (2023) e Langer et al. (2023) exploram os vários arcabouços de política na Europa, destacando a importância dos incentivos, tanto à produção como ao consumo (Skov & Schneider, 2022). Estes incentivos visam superar a atual desvantagem de custos dos combustíveis sintéticos em comparação com os combustíveis fósseis e os biocombustíveis convencionais.

Os desafios nesse tema são diversos. O relatório da Global Alliance Powerfuels (2024) enfatiza os riscos associados à produção de hidrogênio renovável, um insumo básico para os combustíveis sintéticos. Hank et al. (2023) salientam a necessidade de avaliações locais específicas ao se conceberem políticas de combustíveis sintéticos, considerando fatores como a disponibilidade de infraestrutura e de recursos energéticos de origem renovável. Adicionalmente, Tikka e Esau (2023) advogam por uma harmonização global das regulamentações, a fim de se evitarem inconsistências e se facilitar o comércio internacional dos combustíveis sintéticos.

A despeito dos desafios, as regulamentações dos combustíveis sintéticos vêm evoluindo rapidamente. Estudos como Linjala & Kajolinna (2023) investigam o desenvolvimento de infraestruturas robustas de captura e utilização de CO2 (CCU), outro elemento crucial para a produção sustentável dos combustíveis sintéticos. Além disso, Ueckerdt et al. (2021) destacam o potencial dos combustíveis sintéticos para contribuir significativamente para a mitigação das alterações climáticas, desde que a pegada ambiental da sua produção seja minimizada. A “revolução da propulsão” em curso na indústria automóvel (Pischinger, 2023) necessita de um arcabouço regulatório adaptado para o futuro, que promova a inovação e o desenvolvimento de tecnologias limpas, como os combustíveis sintéticos.

**Conclusões Preliminares**

A análise da experiência internacional na regulamentação dos combustíveis sintéticos oferece informações de grande valia para um amplo público: pesquisadores, formuladores de política, reguladores e potenciais investidores. Embora existam inúmeros desafios, incertezas e diferenças de contexto entre os países, a pesquisa e o desenvolvimento de políticas demonstram o reconhecimento crescente do papel dos combustíveis eletrônicos na descarbonização.

Estudos futuros podem lançar luz sobre qual espaço essas tecnologias terão nas economias emergentes e como as diferentes políticas poderão ser harmonizadas para que sejam alcançados os objetivos em comum, ligados intrinsecamente à mitigação de emissões de carbono na matriz de transporte.

# Referências

AIE. The Role of E-fuels in Decarbonising Transport. 2024.

BLOCK, Tobias; NEU, Felina. What policy framework for synthetic fuels exist in Europe and what impact do they have? 2023.

FRONTIER. Challenges and options for fuel support in the EU in the light of the US IRA. 2023.

Global Alliance Powerfuels, Renewable Hydrogen Project Risks, 2024.

HANK, Christoph; HOLST, Marius; THELEN, Connor; KOST, Christoph; LÄNGLE, Sven; SCHAADT, Achim; SMOLINKA, Tom. Site-specific, comparative analysis for suitable Power-to-X pathways and products in developing and emerging countries. 2023.

LANGER, Lissy et al. Renewable fuel regulation: Implications for e-fuel production infrastructure in energy hubs. In: 2023 19th International Conference on the European Energy Market (EEM). IEEE, 2023. p. 1-16.

LINJALA, Onni; KAJOLINNA, Tuula. Industrial CO2 supply pathways for CCU-based electrofuel production in Finland: E-Fuel WP2 Task 2.1 Deliverable. 2023.

PISCHINGER, Stefan. The Propulsion Revolution in the Automotive Industry. MTZ worldwide, v. 84, n. 9, p. 58-58, 2023.

SKOV, Iva Ridjan; SCHNEIDER, Noémi. Incentive structures for power-to-X and e-fuel pathways for transport in EU and member states. Energy Policy, v. 168, p. 113121, 2022.

TIKKA, Kirsi; ESAU, Steve. Securing global alignment in regulations related to decarbonization. In: Maritime Decarbonization: Practical Tools, Case Studies and Decarbonization Enablers. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 189-200.

UECKERDT, Falko et al. Potential and risks of hydrogen-based e-fuels in climate change mitigation. Nature Climate Change, v. 11, n. 5, p. 384-393, 2021.