



PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA UTILIZANDO CATALISADORES HETEROGÊNEOS.

Igor Alves Fernandes Marcelino¹, Bianca Viana de Sousa Barbosa²

RESUMO

A produção de biocombustíveis tem atraído atenção por reduzir a dependência de combustíveis fósseis e atender preocupações ambientais. A reutilização de óleos residuais na produção de energia renovável é uma alternativa de baixo custo e ambientalmente correta, devido à origem renovável do óleo vegetal e ao descarte inadequado. Óleos residuais apresentam alta acidez, e catalisadores sólidos ácidos, utilizados no processo, oferecem alta conversão catalítica, maior tolerância à água e ácidos graxos livres. O biodiesel obtido com esses catalisadores passa por transesterificação e esterificação simultâneas, sem saponificação. Este estudo teve como objetivo reciclar óleo residual de fritura para obtenção de biodiesel via transesterificação utilizando o catalisador heterogêneo MoO₃/H-ZSM-5. A zeólita Na-ZSM-5 foi sintetizada pelo método hidrotérmico, e o catalisador foi obtido após a incorporação da fase ativa de MoO₃ por saturação de poros, seguida de calcinação. As reações de transesterificação ocorreram em condições fixas: razão óleo:álcool de 1:20 e 3 horas de reação. Os catalisadores foram caracterizados quanto às propriedades cristalinas e texturais, e os biodieselos foram analisados por cromatografia gasosa, densidade, viscosidade e índice de acidez. Os difratogramas confirmaram a estrutura cristalina microporosa e a fase ortorrômbica do MoO₃. A incorporação do MoO₃ reduziu a área superficial específica e o diâmetro dos poros da zeólita. O rendimento máximo em ésteres metílicos foi de 79,5%, a 175 °C e com 18% de trióxido de molibdênio. A análise estatística indicou que a temperatura influenciou significativamente o rendimento do biodiesel.

Palavras-chave: transesterificação, molibdênio, H-ZSM-5.

¹Graduando em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: igorfm Marcelino@gmail.com

²Doutora, Docente e Pesquisadora, Departamento de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: biancavianaeq@gmail.com



**SUSTAINABLE PRODUCTION OF BIODIESEL FROM WASTE FRYING OIL
USING HETEROGENEOUS CATALYSTS.**

ABSTRACT

The production of biofuels has attracted attention for reducing dependence on fossil fuels and addressing environmental concerns. The reuse of waste oils for renewable energy production is a low-cost and environmentally friendly alternative, due to the renewable nature of vegetable oil and the improper disposal of waste oils. Waste oils have high acidity, and solid acidic catalysts used in the process offer high catalytic conversion, greater tolerance to water and free fatty acids. Biodiesel produced with these catalysts undergoes simultaneous transesterification and esterification without saponification. This study aimed to recycle waste frying oil to obtain biodiesel via transesterification using the heterogeneous catalyst $\text{MoO}_3/\text{H-ZSM-5}$. Na-ZSM-5 zeolite was synthesized through a hydrothermal method, and the catalyst was obtained after incorporating the active MoO_3 phase by pore saturation, followed by calcination. Transesterification reactions were carried out under fixed conditions: oil-to-alcohol ratio of 1:20 and 3 hours of reaction time. The catalysts were characterized for their crystalline and textural properties, and the biodiesel was analyzed for gas chromatography, density, viscosity, and acidity index. The diffractograms confirmed the microporous crystalline structure and the orthorhombic phase of MoO_3 . The incorporation of MoO_3 reduced the specific surface area and pore diameter of the zeolite. The maximum methyl ester yield was 79.5%, at 175 °C and with 18% molybdenum trioxide. Statistical analysis indicated that temperature significantly influenced biodiesel yield.

Keywords: transesterification, molybdenum, H-ZSM-5.