

CATALISADORES $\text{MoO}_3/\text{Nb}_2\text{O}_5$: SÍNTESE E APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE ÓLEO DE SOJA

Tallyta N. Fernandes^{1*}, Wiury C. de Abreu², Bernardo F. Pinto¹, Edmilson M. de Moura¹, Carla V. R. de Moura¹

¹ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Química, Teresina, Maranhão, Brasil, 64049-550.

² Instituto Federal do Maranhão, Campus Timon, Timon, Maranhão, Brasil, 65635-468.

*e-mail: fernandes.tallyta@gmail.com

Os biocombustíveis apresentam múltiplas vantagens sobre os combustíveis fósseis convencionais, particularmente em termos de sustentabilidade, renovabilidade e impacto ambiental, além de ampliar a segurança e a diversificação da matriz energética¹. Nesse cenário, há um interesse crescente no desenvolvimento de processos e materiais que potencializem a produção de biodiesel². Diante disso, o presente trabalho investigou a impregnação de MoO_3 (precursor $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) em Nb_2O_5 por meio da síntese hidrotermal. O precipitado obtido foi tratado a 100 °C por 12 h e calcinado a 500 °C por 4 h³. Os catalisadores MoNb_1 , MoNb_2 , MoNb_3 , MoNb_4 e MoNb_5 (10, 20, 30, 40 e 50% m/m de Nb_2O_5 , respectivamente) foram caracterizados por FTIR, DRX, FRX e MEV. Os padrões de raios x, indexaram picos característicos Nb_2O_5 nas fases tetragonal e hexagonal, com intensidades crescentes proporcionalmente ao teor de óxido adicionado. Também foram observados picos de MoO_3 nas fases ortorrômbica e monoclinica. Os espectros de FTIR apresentaram bandas em aproximadamente 994, 870 e 596 cm^{-1} atribuídas as ligações $\text{Mo}=\text{O}$, $\text{Mo}-\text{O}-\text{Mo}$ e $\text{O}-\text{M}-\text{O}$ (M = Mo, Nb), respectivamente, presente na estrutura dos óxidos⁴. Os resultados de FRX confirmam que os teores de Nb_2O_5 e MoO_3 nos catalisadores coincidem com os valores projetados inicialmente. As micrografias de MEV indicam que o aumento do teor de Nb_2O_5 promove a transição morfológica de estruturas lamelares sobrepostas, característico de $\alpha\text{-MoO}_3$, para um arranjo majoritariamente nanogranular e desordenado. Os ensaios de transesterificação foram realizados em copo teflon acoplado a reator de aço inoxidável, nas condições reacionais de razão molar álcool/óleo de 60:1, 2% de catalisador, 150 °C e 5 horas. Os resultados obtidos evidenciam correlação entre o teor de Nb_2O_5 e a atividade catalítica, sendo observado rendimentos de FAME iguais a 80% (MoNb_1), 90% (MoNb_2) e 97% (MoNb_3), seguidas de 85% (MoNb_4) e 75% (MoNb_5). A maior atividade do catalisador com 30% de Nb_2O_5 pode ser atribuída à nucleação de partículas menores e ao aumento da área superficial (MEV), fatores que favorecem a catálise. Em teores superiores, o excesso de Nb altera a microestrutura (maior caráter amorfo/granular) e máscara sítios ativos, reduzindo a conversão. Com isso, pode-se concluir que a rota hidrotermal produziu catalisadores $\text{MoO}_3/\text{Nb}_2\text{O}_5$, sendo que a composição com 30% de Nb_2O_5 exibiu a maior atividade na transesterificação (97% FAME), mostrando-se uma alternativa promissora para a transição energética.

Agradecimentos: FAPEPI, Capes e CNPq.

[1] Cherwoo L., Gupta I., Flora G., Verma R., Kapil M., Arya S. K., Ravindran B., Khoo K. S., Bhatia S. K., Chang S. W., Ngamcharussrivichai C., Ashokkumar V., Sustainable Energy Technologies and Assessments, 60, 2023, 103503.

[2] Sulaiman N. F., Gunasekaran S. S., Zaman H. B., Nashruddin S. N. A. M., Nashruddin S. N. A. M., Sofiah A. G. N., Mubin M. H. A., Lee S. L., Bioresource Technology, 437, 2025, 133088.

[3] Pinto B. F., Garcia M. A. S., Costa J. C. S., Moura C. V. R., Abreu W. C., Moura E. M. Fuel, 239, 2019, 290.

[4] Almeida R. M., Souza F. T., Junior M. A., Albuquerque N. J., Meneghetti, S. M., Meneghetti, M. R., Catalysis Communications, 46, 2014, 179.