



ÁREA: Catálise aplicada na produção de combustíveis, biocombustíveis, produtos químicos e energia.

Desenvolvimento do compósito Beta/SBA-15 para o Craqueamento Catalítico do Óleo de *Moringa Oleífera Lam*

Ana. B. S. Girão^{1,*}, Brenda. S. Sousa¹, Daniela S. Oliveira¹, Vinícius P.S. Caldeira¹, Anne. G. D. Santos²

^{1,2}Laboratório de Catálise, Ambientes e Matérias, Universidade do Estado de Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró-RN, 59.610-210, Brasil.

*E-mail:beatrizgirao@alu.uern.br

Resumo-Abstract

O uso intensivo de combustíveis fósseis provoca diversos problemas ambientais, como o aquecimento global e a emissão de gases de efeito estufa, levando à busca por fontes renováveis, como biocombustíveis. O craqueamento de biomassa, especialmente do óleo de *Moringa oleífera*, apresentou-se como uma alternativa promissora, utilizando catalisadores como zeólita beta, SBA-15, compósitos Beta/SBA-15 entre outros, para otimizar a produção de biocombustíveis de maneira sustentável. Neste trabalho, foram sintetizados e caracterizados, pelo método hidrotérmico, os catalisadores zeólita beta, SBA-15 e o compósito Beta/SBA-15, e foram aplicados no craqueamento térmico e termocatalítico do óleo de moringa. As amostras foram caracterizadas por Difração de Raios-X (DRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As análises térmicas foram realizadas por TG/DTG. O difratograma de raios-X da zeólita Beta padrão, indica que no material apresentou fase cristalina conforme verificado no banco de dados da *International Zeolite Association* (IZA), evidenciado pela comparação dos picos obtidos com os padrões da zeólita beta. A alta cristalinidade das amostras é confirmada pela linha base retilínea, sem indícios de fases amorfas. Em contraste, o SBA-15 exibe uma estrutura mesoporosa organizada, com picos característicos de distâncias interplanares, com os índices de Miller (100), (110) e (200) respectivamente, os picos indicou uma estrutura hexagonal mesoporosa bidimensional com simetria P6mm, característica de materiais SBA. No caso do composto, observou-se picos de difração característicos tanto da zeólita beta quanto do SBA-15, bem definidos em diferentes ângulos. Especificamente, os picos correspondentes ao Beta/SBA-15 aparecem em $2\theta = 7,9^\circ, 21,6^\circ, 22,8^\circ, 27,2^\circ$ e 29° , o que indica a presença das duas fases no material que foi analisado, essa combinação de picos evidencia a interação entre as fases zeolítica e mesoporosa, confirmando a formação do compósito. O MEV da zeólita Beta é composto por partículas discretas, com tamanhos variando de 30 a 230 nm, já o SBA-15 revelou a presença de partículas com formato semelhante a cordas, apresentando um diâmetro uniforme de aproximadamente 0,7 μm . Por outro lado, na amostra Beta/SBA-15, os cristais da zeólita Beta se agruparam em torno da matriz de SBA-15, formando uma estrutura híbrida que potencializou as características desejáveis, como a área de superfície, a seletividade e a atividade catalítica. Quanto à sua aplicação no craqueamento térmico e termocatalítico do óleo de moringa, a análise termogravimétrica (TG e DTG) dos materiais sintetizados revelou que a zeólita beta apresentou uma temperatura máxima de decomposição de 395,80 $^\circ\text{C}$, indicando uma boa atividade catalítica. Em contraste, o SBA-15, com sua estrutura predominantemente mesoporosa, pode não ter sítios ácidos suficientes para promover um craqueamento eficiente, resultou em menor eficiência catalítica. Por outro lado, o compósito micro-mesoporoso, Beta/SBA-15 demonstrou uma boa atividade catalítica, com uma temperatura máxima de 407,39 $^\circ\text{C}$. Essa eficiência superior é atribuída à sua estrutura hierárquica, que proporcionou uma melhor dispersão das partículas ativas e maior acessibilidade dos reagentes aos sítios ativos. Assim, a combinação da zeólita beta e do SBA-15 no compósito explicou sua eficácia em temperaturas mais elevadas, destacando as vantagens das interações entre as duas fases na otimização dos processos de craqueamento. Conclui-se, portanto, que os materiais sintetizados apresentaram eficácia e características promissoras para o craqueamento térmico e termocatalítico do óleo de moringa. As análises termogravimétricas reforçaram o potencial dos materiais propostos para aplicações em processos termocatalíticos.

Palavras-chave: Catalisadores, Biocombustível, *Moringa Oleífera Lam*, Beta/SBA-15.

Referências

Redda, C.; Tsegaye, W.; Tegegn, M.; et al. *Bioproducts and Biorefining*, v. 17, n. 1, p. 10-30, 2023
Aquino, A. M. F.; Silva, A. L. F.; Costa, C. E. *Química Nova*, v. 45, n. 3, p. 360-371, 2022.

Agradecimentos

Ao CNPQ pelo suporte financeiro. A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN. Ao laboratório de Catálise, Ambiente e Materiais – LACAM, ao LAMOp e ao LABPMOL pelas análises realizadas e equipamentos cedidos para realização das sínteses.

