

# Formação de mesoporos na mordenita dessilicalizada para obtenção catalítica de biodiesel

Catharina A. Sá<sup>1</sup>(IC)\*, Isma Lino Guerra<sup>1</sup> (IC), Paulo A. Z. Suarez<sup>1</sup>(PQ), Gesley A. V. Martins<sup>1</sup>(PQ);  
e-mail: gesley@unb.br

<sup>1</sup>Universidade de Brasília - IQ, CEP: 70904-970 CP: 4478. E-mail: catharina\_86@hotmail.com

Palavras Chave: Mordenita, dessilicalização, mesoporos

## Introdução

Os hidróxidos são geralmente os mais usados como catalisadores nas reações de transesterificação devido ao baixo custo.<sup>1</sup> Entretanto, etapas intermediárias às vezes são necessárias, principalmente quando existe alta taxa de incidência de ácidos graxos livres no óleo precursor. A presença destes ácidos graxos livres (acima de 0.5%) induz a formação de espumas diminuindo expressivamente a conversão catalítica e dificulta a separação dos ésteres formados (biodiesel) do glicerol refletindo em um custo maior.<sup>2</sup> Diante deste problema, muitos esforços têm sido realizados a fim de maximizar a conversão catalítica e economia no preparo do biodiesel. Uma das estratégias para melhorar a eficiência na produção de biodiesel é o uso de catalisadores zeolíticos, entretanto, estes sólidos levam a reações que ocorrem em uma taxa mais lenta devido aos efeitos de difusão de reagentes no interior dos microporos destes catalisadores impedindo o acesso aos sítios catalíticos. Neste trabalho, a mordenita é submetida a procedimentos de dessilicalização que promove a dissolução em nível molecular da estrutura zeolítica formando assim, mesoporos acessíveis ao triacilglicerol para obtenção de biodiesel.

## Resultados e Discussão

A mordenita foi sintetizada em meio alcalino de acordo com o método descrito por Zamaro, J. M. et al.<sup>3</sup> O processo de dessilicalização foi realizado submetendo o material previamente calcinado a um tratamento alcalino com uma solução de NaOH 0.5 mol/L por 3 h à 80°C. A forma protônica do material foi obtida pela troca iônica com solução de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> a 0.1 mol/L seguido de calcinação. A razão molar Si/Al da amostra recém sintetizada foi de 9.7; após a dessilicalização este valor decresceu para 9.0. Esta diminuição confirma dessilicalização do material. A figura 1 mostra os difratogramas de raios-X da amostra recém sintetizada e dessilicalizada. Picos característicos da estrutura de mordenita foram mantidos após o tratamento alcalino para dessilicalização do material. Esta mesma figura mostra a isoterma de adsorção e dessorção de N<sub>2</sub> a 77 K da mordenita calcinada e após tratamento alcalino. A área superficial total da mordenita dessilicalizada foi de 359 m<sup>2</sup>/g e da mordenita calcinada foi de 334 m<sup>2</sup>/g indicando um ganho de área superficial. Além disso, observa-se também a presença de histerese na isoterma da mordenita

dessilicalizada, indicando a ocorrência de sistemas de poros micro-mesoestruturados que é confirmada pelo aumento em área de mesoporo.<sup>4</sup>

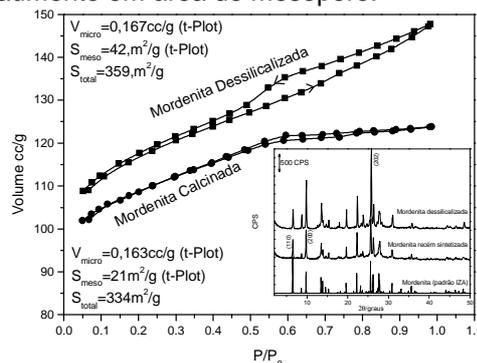


Figura 1. Isotermas de adsorção de N<sub>2</sub> (l) a 77 K e Difratogramas de raios-X.

A Figura 2a mostra as imagens dos cristais de mordenita recém sintetizados. Morfologicamente estes cristais parecem ser formados por lâminas empilhadas (círculo). De modo geral este material é formado por cristais laminares intercrecidos. A figura 2b confirma isto em detalhe. Esta morfologia é mantida após o tratamento alcalino (figura 2c).

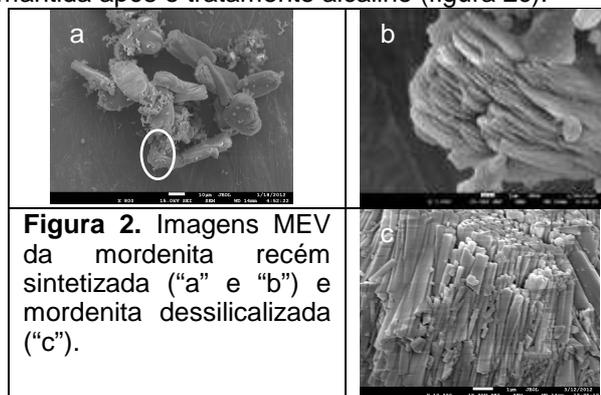


Figura 2. Imagens MEV da mordenita recém sintetizada ("a" e "b") e mordenita dessilicalizada ("c").

## Conclusões

Dos resultados apresentados, até dado momento, conclui-se que a mordenita recém sintetizada foi dessilicalizada e houve a formação de mesoporos.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de IC concedida.

<sup>1</sup> Dizge, N.; Aydinler, C.; Imer, D. Y.; Bayramoglu, M.; Tanriseven, A.; Keskinler, B.; Bioresour. Technol. **2009**, *100*, 1983.

<sup>2</sup> Van Gerpen, J.; Shanks, B.; Pruszko, R.; Clements, D.; Knothe, G.; Biodiesel production technology. 1617 Cole Boulevard, Golden, Co: National Renewable Energy Laboratory; **2004**.

<sup>3</sup> Zamaro, J. M.; Ulla, M. A.; Miró, E. E. Appl. Catal. A **2006**, *314*, 101.

<sup>4</sup> Ramirez, J.P.; Christensen, C.H.; Egeblad, K.; Christensen, C.H.; Groen, J.; Chem. Soc. Rev., **2008**, *37*, 2530.