

# Síntese de Nano-heteroestruturas a partir de [Al]-Magadiita

André Zuin<sup>1</sup> (PG)\* e Heloise O. Pastore<sup>1</sup> (PQ)

Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil e Centro Nano-Sistemi, Itália  
e-mail: gpmmm@iqm.unicamp.br

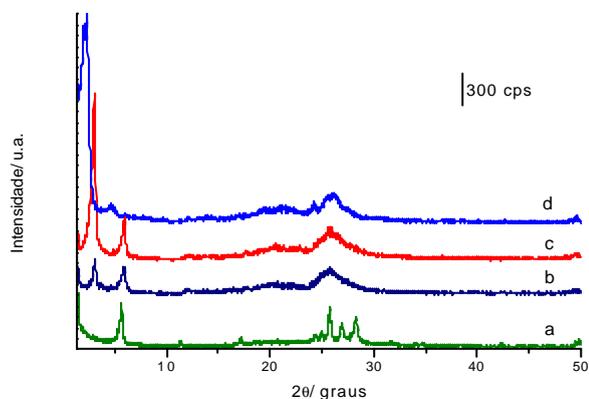
Palavras Chave: Magadiita, Intercalação, Pilarização

## Introdução

A [Al]-magadiita é um silicato lamelar cristalino que pode ser obtido em uma única etapa de reação via síntese hidrotérmica<sup>1</sup>. A introdução de surfactantes como molde durante a síntese da magadiita<sup>2</sup>, ou pós-síntese<sup>3</sup>, pode produzir variações significativas em sua distância interlamelar. Além disso, processos de pilarização combinados com a utilização de moldes direcionadores de estrutura permitem a confecção de novos materiais com dimensões de poro e distâncias interlamelares controladas<sup>2</sup>, abrindo novas possibilidades de produção de materiais nanoestruturados<sup>3,4</sup> e viabilizando novas rotas para a obtenção de produtos com alta área superficial e de potencial catalítico elevado.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os difratogramas de raios-X da



[Al]-magadiita com diferentes modificantes orgânicos.

**Figura 1** Difratogramas de raios-X de (a) Na<sup>+</sup>-[Al]-magadiita; (b) C<sub>12</sub>TA<sup>+</sup>-[Al]-magadiita; (c) C<sub>4</sub>TA<sup>+</sup>-[Al]-magadiita; (d) C<sub>16</sub>TA<sup>+</sup>-[Al]-magadiita

Verifica-se que a presença dos íons de amônio quaternário na [Al]-magadiita promove a expansão da região interlamelar, atingindo o espaçamento máximo ( $d_{001}$ ) de 4,37 nm no caso da amostra intercalada com C<sub>16</sub>TA<sup>+</sup> (cetiltrimetilamônio). Observa-se ainda que, para as [Al]-magadiitas intercaladas, a região entre 23 e 30° 2 $\theta$  não apresenta picos bem resolvidos como no caso da Na<sup>+</sup>-[Al]-magadiita devido à impossibilidade de empilhamento perfeito das lamelas

na presença de sais de amônio com grupamentos alquila de cadeia longa. A Tabela 1 apresenta os valores de distâncias interlamelares para os diferentes íons trocados. A pequena diferença de espaçamento entre as amostras modificadas com sais de amônio com 12 e 14 átomos de carbono deve-se ao fato das cadeias carbônicas poderem se organizar de diversas maneiras entre as lamelas. No caso da C<sub>16</sub>TA<sup>+</sup>-[Al]-magadiita, verificam-se dois picos em  $d_{001}$  (Figura 1d) resultantes de dois tipos de organização das cadeias carbônicas no espaço interlamelar. A análise das Figuras 1 b e 1 c indica que ocorre sobreposição do pico  $d_{001}$  da Na<sup>+</sup>-[Al]-magadiita ao  $d_{002}$  do material intercalado, evidenciando que o processo de troca iônica é incompleto. Após a etapa de intercalação, procedeu-se a pilarização dos materiais com sílica e sílica/titânia, obtendo-se produtos não-cristalinos, que após a calcinação apresentam grande área superficial (~700 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>)

**Tabela 1.** Distâncias interlamelares dos derivados de [Al]-Magadiita

	2 $\theta$ / grau	d(001)/nm
C <sub>16</sub> TA <sup>+</sup> -[Al]-magadiita	2,04 - 2,30	4,37 - 3,84
C <sub>14</sub> TA <sup>+</sup> -[Al]-magadiita	3,04	2,90
C <sub>12</sub> TA <sup>+</sup> -[Al]-magadiita	3,12	2,91
Na <sup>+</sup> -[Al]-magadiita	5,68	1,56

## Conclusões

A intercalação dos sais de amônio quaternários na [Al]-magadiita, seguida de pilarização e calcinação, possibilita a obtenção de materiais com variadas estruturas de poros e alta área superficial, com possível aplicação em catálise e separação de moléculas.

## Agradecimentos

À FAPESP e ao CNPq

<sup>1</sup>Pastore, H.O.; Munsignatti, M.; Mascarenhas A.J.S. *Clay Clay Miner.* **2000**, *48*, 224.

<sup>2</sup> Zhu, H.Y.; Ding, Z.; Lu, C.Q.; Lu, G.Q. *Appl. Clay Sci.* **2002** *20*, 165.

<sup>3</sup> Wang, Z.; Pinnavaia, T.J. *Chem. Mater.* **1998** *10*, 1820.

<sup>4</sup> Ma, Y.; Tong, W.; Zhou, H.; Suib, S.L. *Micropor. Mesopor. Mat.* **2000** *37*, 243