

# Materiais mesoporosos com tamanho e distribuição de poros controláveis obtidos a partir do silicato lamelar magadiita.

Hipassia M. Moura\* (IC), Fabio A. Bonk (PQ) e Heloise O. Pastore (PQ)

Instituto de Química, Universidade de Campinas, Rua Monteiro Lobato 270, Cep 13084-971, Campinas/SP, Brasil.

\*hipassia@gmail.com

Palavras Chave: magadiita, [Al]-magadiita, PILC, materiais mesoporos.

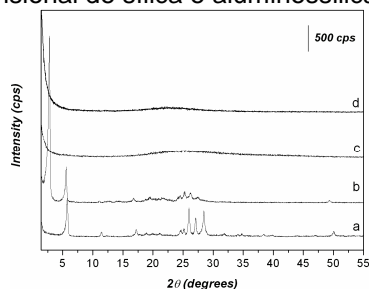
## Introdução

A inserção de alumínio na estrutura cristalina da magadiita amplia o número de suas aplicações tecnológicas. Por exemplo, se torna possível seu uso na geração de novas estruturas zeolíticas<sup>1</sup> mas também pode ser usada como precursor para a obtenção de PILCs (Pillared Interlayered Clays)<sup>2</sup> e fornecer materiais ácidos com elevada área superficial e de alto potencial catalítico. Nesse sentido, este trabalho mostra que o uso de brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB) em concentrações variáveis no espaço interlamelar da magadiita e seu análogo, [Al]-magadiita, no preparo dos PILCs traz alterações significativas na formação e acessibilidade dos poros no material.

## Resultados e Discussão

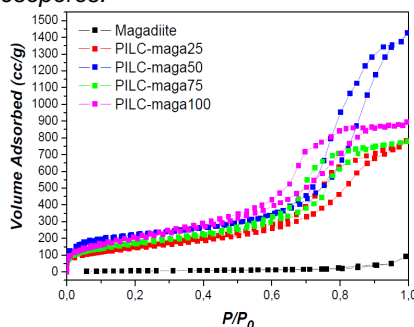
A comparação dos difratogramas de raios-X dos materiais preparados neste trabalho (Figura 1a) com a literatura<sup>3</sup> mostra que os materiais lamelares precursores, magadiita e [Al]-magadiita, apresentam boa cristalinidade. Após o processo de troca iônica (Figura 1b), confirmada pela análise elementar de C e N, observa-se um aumento de 1,6 nm no espaço interlamelar dos materiais, independentemente da razão molar  $\text{CTA}^+/\text{Na}^+$ . A razão molar  $\text{TEOS}/\text{CTA}^+$  é um fator importante para a obtenção satisfatória dos materiais pilarizados. Quando o agente pilarizante é introduzido (TEOS Figure 1c), produz pilares de sílica rígidos que sustentam as lamelas, mesmo depois da calcinação (Figura 1d).

A evolução da organização estrutural foi também acompanhada através das técnicas de espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e de ressonância magnética nuclear do estado sólido (SS-RMN), mostrando a formação de uma estrutura tridimensional de sílica e aluminossilicato.



**Figura 1.** A) Difratoograma de raios-X das amostras durante o processo de pilarização. (a) [Al]-magadiita, (b) Na,CTA-[Al]-maga100 ( $\text{CTA}^+/\text{Na}^+=100\%$ ), (c) pilarizada com TEOS e (d) após calcinação.

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química



**Figura 2.** Isotermas de adsorção e dessorção de  $\text{N}_2$  dos materiais pilarizados a partir da magadiita.

**Tabela 1.** Dados obtidos das isotermas de adsorção e dessorção de  $\text{N}_2$ .

	Área superficial <sup>a</sup> ( $\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ )	Área superficial <sup>b</sup> ( $\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ )	Volume de poro <sup>b</sup> ( $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ )	Diâmetro de poro <sup>b</sup> (nm)
Magadiita	25	23	0.1	13
PILC-maga25	512	482	1.1	9.4
PILC-maga50	764	879	2.3	9.0
PILC-maga75	599	831	1.3	6.9
PILC-maga100	663	627	0.6	3.7
PILC-[Al]-maga75	827	701	0.7	5.1
PILC-[Al]maga100	492	482	1.5	1.2

<sup>a</sup> MultiPoint BET; <sup>b</sup> DFT method

O sucesso do processo de pilarização é confirmado por aumentos significativos na área superficial e dimensões de poros das PILCs-magadiitas em relação ao seus precursores lamelares com a diminuição da concentração de surfactante. As isotermas de adsorção e dessorção de  $\text{N}_2$  dos materiais pilarizados são mostradas na Figura 2, assim como os dados de área superficial, volume e diâmetro de poros estão na Tabela 1.

## Conclusões

O monitoramento de cada etapa de síntese dos PILCs permitiu o desenvolvimento de novos materiais porosos com seletividade de forma e propriedades geométricas para determinadas aplicações em catálise, processos de adsorção e outros.

## Agradecimentos

À Fapesp e à CAPES pelas bolsas concedidas.

<sup>1</sup>Borbély, G.P.; Beyer, H.K.; Kiyozumi Y.; Mizukami, E.; *Microporous Mater.* 11, **1997**, 45.

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

<sup>3</sup>Superti, G.B.; Oliveira, E. C.; Pastore, H. O., Gatti, G., Marchese, L.; *Chem. Mater.* 19, **2007**, 4300.