

## Sílica mesoporosa funcionalizada com piperazina como adsorvente para íons de níquel (II).

André L. P. Silva (IC)\*, Érika M. G. de Melo (IC), Ana F. S. Germano (PG), Maria Gardênnia da Fonseca (PQ), Luiza N. H. Arakaki (PQ), José G. de Paiva Espínola (PQ).

\*e-mail: atmaquimico@yahoo.com.br

Universidade Federal da Paraíba

Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58059-900

Palavras Chave: Sílica mesoporosa, piperazina, adsorção, cátions divalentes.

### Introdução

Os materiais mesoporosos derivados de silício têm sido obtidos pela hidrólise controlada de silanos em presença de moléculas tensoativas que, dependendo da concentração, do tipo e do meio definem o molde da micela formada. Nesse contexto, o presente trabalho consistiu em sintetizar uma matriz mesoporosa de sílica utilizando dodecilamina como molécula tensoativa para a formação da mesoestrutura e TEOS como fonte de silício, através do método da co-condensação. O material obtido foi caracterizado por DRX e análise de área superficial BET. A matriz mesoporosa foi funcionalizada em reações subseqüentes com propilglicidoxitrimetoxisilano e piperazina, sendo aplicada como adsorvente para íons de níquel (II).

### Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra as medidas de área superficial do material sintetizado contendo o tensoativo e após a sua extração. Os resultados indicam um aumento da área superficial quando o tensoativo é removido, que pode ser atribuído à substituição das moléculas de dodecilamina pelos grupos silanóis, uma vez que as moléculas de nitrogênio gasosas eram impedidas pela indisponibilidade dos poros.

**Tabela 1.** Medidas de área superficial BET.

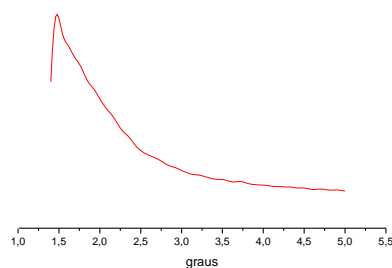
Matriz	S <sub>BET</sub> (m <sup>2</sup> /g)
*SIL	360
**SIL-0	562

\*SIL = material com tensoativo.

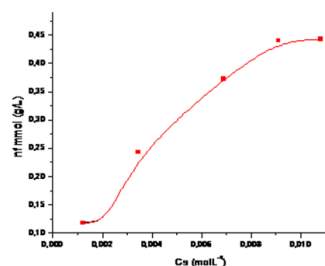
\*\*SIL-0 = material sem tensoativo.

O resultado da análise de DRX foi crucial para identificar a cristalinidade do material e confirmar a fase obtida, tendo em vista que cada fase representa um padrão DRX característico, como reportado por Corma<sup>2</sup>. Como mostra a Fig. 1, o material apresenta um único pico, em aproximadamente 1,5°, sugerindo uma simetria local hexagonal, conforme Pinnavaia<sup>2</sup>. A funcionalização da matriz inorgânica de fase hexagonal permitiu a incorporação de moléculas

contendo centros quelantes capazes de adsorver íons níquel (II) em solução aquosa, como mostra a isoterma de adsorção na Fig. 2. A capacidade adsortiva do material tende em aumentar com a concentração da solução do cátion divalente, até que se atinge um patamar de saturação em torno de 0,4 mmol de níquel (II) por grama do sólido. A adsorção do cátion pode ser atribuída à interação do cátion com os centros básicos de nitrogênio ancorado no sólido mesoporoso.



**Figura 1.** Difratometria de Raio-X do material sem o tensoativo.



**Figura 2.** Isoterma de adsorção de íons Ni<sup>2+</sup> em solução aquosa em sílica funcionalizada piperazina.

### Conclusões

A formação do sólido mesoporoso é baseada em uma mesofase de características hexagonais. A efetividade das reações de funcionalização permitiu a adsorção de íons níquel (II) em solução aquosa.

### Agradecimentos

UFPB, CNPq, CAPES

<sup>1</sup>Corma, A. Topics in Catalysis. **1997**, 4, 249.

<sup>2</sup> Pinnavaia, T. J.; Taneve, P. T. Chem. Materials, **1996**, 8, 2068.