

## Funcionalização da sílica gel com um novo agente sililante em temperatura ambiente na presença de água

Victor Hugo A. Pinto\* (PG), José Hundemberg P. Barbosa (PG), Luíza N. H. Arakaki (PQ), José G. P. Espínola (PQ), Maria Gardênnia da Fonseca (PQ), Júlio S. Rebouças (PQ). \*victorhugopinto@hotmail.com

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Química, João Pessoa – PB, CEP 58051-900.

Palavras Chave: química verde, funcionalização, sílica gel, adsorção, agente sililante

### Introdução

Um dos maiores desafios tecnológicos atuais é o desenvolvimento e modificação de procedimentos e/ou materiais que sigam os princípios da *Química Verde*<sup>1</sup>, que minimizem os níveis de poluição e contribuam assim, para o desenvolvimento sustentável. Neste contexto, encontram-se as sílicas géis funcionalizadas que constituem uma classe de materiais híbridos orgânico-inorgânicos, reunindo a robustez e a resistência térmica e mecânica do precursor inorgânico com a reatividade do grupo orgânico funcionalizante. Estes sólidos, por terem propriedades adsorventes, são amplamente utilizados na remoção de poluentes do meio ambiente, tais como cátions de metais pesados e pesticidas. No entanto, a rota de síntese desses híbridos orgânico-inorgânicos utiliza solventes tóxicos como xileno ou tolueno, além de atmosfera inerte e temperatura de 100 °C. Portanto, o desenvolvimento e/ou modificação de rotas sintéticas que utilizem temperatura e atmosfera ambientes e solventes menos tóxicos é necessário. Neste sentido, o presente trabalho sugere uma rota de modificação de sílica gel a partir de um agente sililante contendo N e S em presença de água.

### Resultados e Discussão

A sílica gel foi modificada com o novo agente sililante<sup>2</sup> proveniente do conjugado de 3-aminopropiltrimetoxissilano e ácido tioglicólico em condição ambiente, utilizando água como solvente. O sólido obtido foi denominado de Sil-AMPTGA. A análise elementar de C, H, N e S mostrou-se consistente com a composição do agente sililante e indicou que a quantidade de agente imobilizado na superfície da sílica por esta rota “verde” de síntese foi superior àquela obtida pela metodologia convencional heterogênea. A análise termogravimétrica da Sil-AMPTGA mostrou quatro regiões de perda de massa correspondentes à desidratação e decomposição térmica das moléculas orgânicas imobilizadas e resultou em um resíduo (54,45 %) bastante inferior ao resíduo obtido com a sílica gel pura (96,43 %), o que é consistente com a imobilização do grupo funcionalizante. O espectro de absorção na região do infravermelho da Sil-AMPTGA apresentou bandas correspondentes tanto ao agente sililante<sup>2</sup>

(tais como deformação axial  $-\text{CH}_3$  e  $-\text{CH}_2-$ ) quanto bandas da sílica gel pura ( $-\text{O}-\text{Si}-\text{O}-$  e  $-\text{Si}-\text{OH}$ ). O híbrido foi submetido a um ensaio inicial de adsorção com solução aquosa de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  em concentrações variando entre  $1,0 \times 10^{-3}$  a  $8,6 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  por duas horas. A curva da isoterma de adsorção (Fig. 1) confirma a capacidade do Sil-AMPTGA em adsorver cátions de cobre em solução aquosa e também mostra uma tendência em adsorver uma quantidade maior de cátions de cobre em soluções mais concentradas, pois não se obteve um patamar de saturação nessas condições.

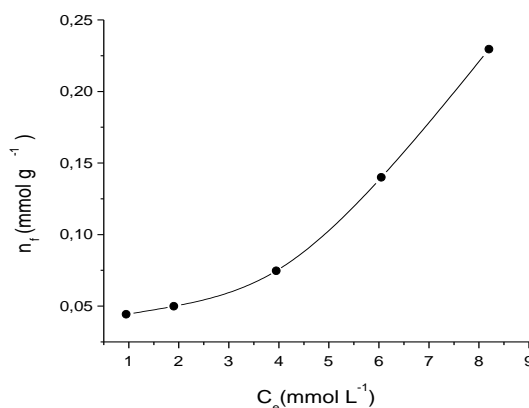


Figura 1. Isotherma de adsorção de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  na Sil-AMPTGA.

### Conclusões

As caracterizações indicaram que a sílica gel foi modificada pelo agente sililante com sucesso e também que a quantidade imobilizada foi superior aos valores obtidos pelas rotas de síntese convencionais. Este sólido, por possuir centros básicos de nitrogênio, oxigênio e enxofre, apresenta habilidade em remover cátions metálicos de cobre em solução aquosa.

### Agradecimentos

CAPES, CNPq, UFPB, UNICAMP

<sup>1</sup> A.M. Sanseverino, *Química Nova*, **2000**, 23, 102.

<sup>2</sup> L.N.H. Arakaki, V.H.A. Pinto, V.L.S. Augusto Filha, M. G. Fonseca, J.G.P. Espínola, T. Arakaki, *J. Therm. Anal. Calorim.* **2011**, DOI 10.1007/s10973-010-1134-9.

<sup>3</sup> R.S.A. Machado Jr., M.G. Fonseca, L.N.H. Arakaki, J.G.P. Espínola, S.F. Oliveira. *Talanta*. **2004**, 63, 317.