

# Estudo do Copolímero Híbrido Poli(Etilenoglicoldimetacrilato-co-protoporfirina)-Sílica para pré-concentração de cádmio em sistema FIA

Kristiany Moreia Diniz<sup>1</sup>(PG), César Ricardo Teixeira Tarley<sup>1,2</sup>(PQ)\*

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Química, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, CEP 86050-482, Londrina – PR. \*ctarley@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Bioanalítica, Departamento de Química Analítica - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Cidade Universitária Zeferino Vaz s/n, CEP 13083-970, Campinas-SP.

Palavras Chave: copolímero híbrido orgânico-inorgânico, cádmio, pré-concentração, planejamento fatorial.

## Introdução

A literatura reporta vários adsorventes utilizados em métodos de pré-concentração de metais, no entanto, merecem destaque os copolímeros híbridos, formados a partir da combinação de monômeros orgânicos e inorgânicos. A simbiose dos componentes orgânicos e inorgânicos pode conferir materiais cujas propriedades diferem consideravelmente daquelas individuais, com os componentes isolados. Os copolímeros híbridos sintetizados com monômeros orgânicos e precursores inorgânicos, como o tetraetoxisilano (TEOS) podem apresentar tais características: baixa densidade, menor molhabilidade, alta estabilidade química e controle do tamanho dos poros<sup>1</sup>. No presente trabalho foi avaliado o desempenho, na pré-concentração de cádmio em sistema FIA, do copolímero sintetizado com o monômero protoporfirina, o monômero e reagente de ligação cruzada etilenoglicoldimetacrilato (EGDMA) e o precursor inorgânico TEOS. A protoporfirina é um quelante e monômero orgânico que possui um anel macrocíclico com elétrons deslocalizados que favorecem a adsorção de metais nestes sítios<sup>2</sup>.

## Resultados e Discussão

A síntese do copolímero híbrido orgânico-inorgânico poli(etilenoglicoldimetacrilato-co-protoporfirina)-sílica, foi realizada de acordo com Tarley *et al.*, com algumas modificações<sup>1</sup>. Um volume de 25 mL de THF foram utilizados para dissolver 0,060 g de IX-protoporfirina de sódio. Posteriormente, foi adicionado à mistura, 0,7655 mL do silano 3-trimetoxisililpropilmetacrilato seguido da adição de 50 mg do iniciador radicalar, 2,2-azobisisobutironitrila e 5,0 mL de THF, permanecendo em agitação por 10 horas, à 68°C sob atmosfera de argônio. Após, o frasco foi aberto onde foram adicionados 3,0 mL do agente de ligação cruzada, EGDMA, 1,92 mL de TEOS e 500 µL de ácido clorídrico como catalisador, agitando-se por 4 horas à 68°C. O material obtido foi triturado (63-106 µm) e estocado. A caracterização do material foi feita por FTIR (Figura 1a) onde em 1650 cm<sup>-1</sup> indica a presença da estrutura do anel porfirínico, a banda 1740 cm<sup>-1</sup> corresponde à ligação C=O do EDGMA e os picos em 1150 e 820 cm<sup>-1</sup> são os grupos Si-O-Si

e silanol, respectivamente, provenientes do precursor inorgânico. A microscopia eletrônica de varredura (Figura 1b) mostra a superfície rugosa do material, sendo uma característica interessante em materiais utilizados como adsorventes em sistemas de pré-concentração de metais. No método de pré-concentração de cádmio com determinação por FAAS, 16 mL de solução de cádmio (pH 8,94 em tampão 0,014 mol L<sup>-1</sup> Tris-HCl) são percolados em um minicoluna recheada com o copolímero (50 mg) a uma vazão de 8,0 mL min<sup>-1</sup>. Posteriormente, a eluição on-line é realizada com HNO<sub>3</sub> 0,8 mol L<sup>-1</sup>. Estas condições otimizadas foram realizadas por meio de planejamento fatorial e metodologia de superfície de resposta. Uma curva de calibração de 1 a 50 µg L<sup>-1</sup> apresentou coeficiente de correlação de 0,995 e limite de detecção de 0,27 µg L<sup>-1</sup>. O fator de pré-concentração obtido foi de 38,4 vezes.

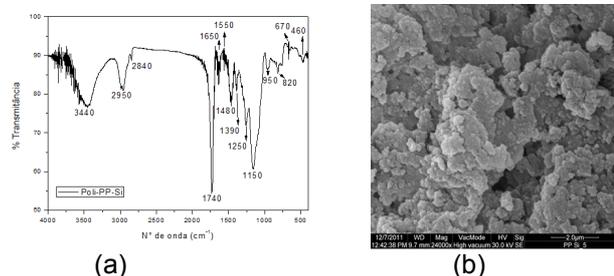


Figura 1. (a) Espectro de infravermelho, (b) Microscopia eletrônica de varredura.

## Conclusões

O copolímero híbrido orgânico-Inorgânico poli(etilenoglicoldimetacrilato-co-protoporfirina)-sílica, apresentou desempenho satisfatório para o empacotamento de mini-colunas para a adsorção de cádmio, sobretudo com relação a possibilidade de trabalhar com altas vazões e alta capacidade adsorptiva conferindo elevado fator de pré-concentração e reduzido limite de detecção.

## Agradecimentos

FAEPE-UEL, CNPq, Fundação Araucária, CAPES e INCT-Bioanalítica.

<sup>1</sup> Tarley, C. R. T. et al. *Analytica Chimica Acta*. **2011**, 703, 145– 151.

<sup>2</sup> Staden, J.F., Staden, R. I. S. *Talanta*. **2010**, 80, 1598–1605.