

# Síntese e Emprego do Nanocompósito NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$ para o Desenvolvimento de um Sistema de Pré-concentração em Linha de Íons Ni (II)

Renata S. Amais<sup>1</sup> (IC), Juliana S. Ribeiro<sup>1</sup> (IC), Mariana G. Segatelli<sup>2</sup> (PG), Fabricio G. Avelar<sup>1</sup> (PQ), Inez V. P. Yoshida<sup>2</sup> (PQ), Pedro O. Luccas<sup>1</sup> (PQ) e César R. T. Tarley<sup>1</sup> (PQ)\*

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alfenas (Unifal – MG), Departamento de Ciências Exatas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714, CEP 37130-000, Alfenas – MG. <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto de Química, Departamento de Química Inorgânica, Campus Universitário Zeferino Vaz s/n, 13083-970, Campinas-SP. \*ctarleyquim@yahoo.com.br

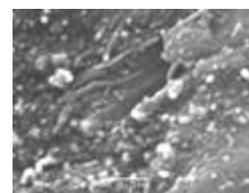
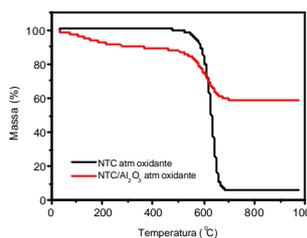
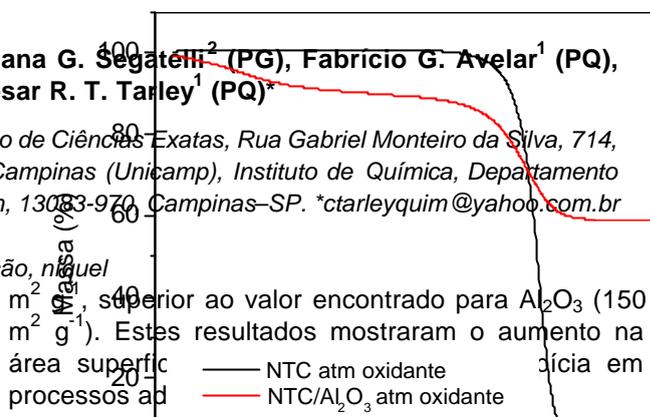
Palavras Chave: nanotubo de carbono-  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , pré-concentração, área superficial

## Introdução

A pesquisa voltada para o desenvolvimento de novos materiais adsorventes está basicamente fundamentada na modificação de adsorventes convencionais visando melhorar suas características adsorptivas. Neste contexto, materiais como a sílica modificada ( $\text{C}_{18}$ ) e resinas têm sido alvo de vários estudos. Um dos materiais que vêm sendo aplicado, ainda que timidamente na Química Analítica, são os nanotubos de carbono (NTCs). Alguns trabalhos demonstram seu bom desempenho na adsorção de compostos orgânicos. Entretanto, dada sua característica apolar, o emprego deste material para adsorção de íons metálicos requer uma prévia modificação de sua superfície, esta comumente efetuada com ácido nítrico concentrado. No presente trabalho, pretende-se ativar a superfície dos NTC com  $\text{Al}_2\text{O}_3$  por meio da formação de um nanocompósito NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$ . A proposta de se empregar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  suportada em NTC se deve a versatilidade deste óxido que pode atuar tanto como trocador catiônico quanto aniônico dependendo do pH do meio. Com o material sintetizado, foi avaliado seu desempenho adsorptivo frente aos íons Ni (II) utilizando um sistema de pré-concentração em linha acoplado a FAAS.

## Resultados e Discussão

A síntese do nanocompósito foi realizada através da dispersão de  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  e NTC em água deionizada sob agitação magnética por 2 h. Em seguida, a mistura foi seca ( $100^\circ\text{C}$ ) e aquecida em forno tubular ( $500^\circ\text{C}$ ) por 2h, sob atmosfera de Ar [1]. A caracterização do material obtido foi realizada por TG, MEV e por análise superficial. De acordo com a Figura 1a, verifica-se, como esperado, que o nanocompósito apresenta maior estabilidade térmica, em atmosfera oxidante, que o NTC devido à alta estabilidade da alumina. Na Figura 1b, está apresentada a micrografia do material obtido evidenciando a presença dos filamentos de NTC dispersos na alumina. O valor de área superficial obtida para o nanocompósito NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$  foi de 198



(a)

(b)

Figura 1. a) Curva termogravimétrica do NTC e NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$  e b) Micrografia do NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Após a caracterização, foram utilizadas 50 mg de NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$  contidas em uma mini-coluna e, submetidas a uma etapa de pré-concentração com 10 mL de solução de Ni (II)  $500 \mu\text{g L}^{-1}$  a uma vazão de  $10 \text{ mL min}^{-1}$ . A etapa de eluição foi conduzida em sentido oposto ao da pré-concentração com emprego de  $\text{HNO}_3$   $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ . As variáveis químicas e de fluxo foram otimizadas por meio de técnicas multivariadas. Os valores otimizados para o pH da amostra e concentração do tampão amoniacal foram 9,0 e 0,24  $\text{mol L}^{-1}$ , respectivamente. A modelagem adequada do planejamento fatorial com os dados experimentais foi comprovada através de análise de variância. Sob as condições otimizadas, uma solução de Ni (II) de  $500 \mu\text{g L}^{-1}$  rendeu uma absorbância próxima de 0,33 contra 0,03 sem a etapa de pré-concentração.

## Conclusões

O nanocompósito NTC- $\text{Al}_2\text{O}_3$  apresentou valor de área superficial maior em relação ao óxido, mostrando-se eficaz para o desenvolvimento de métodos de pré-concentração de metais.

## Agradecimentos

FAPEMIG, FINEP, CAPES, CNPq e Unifal-MG.

<sup>1</sup> Li, H. *et al. Chem. Phys. Lett*, **2001**, 350, 412.

