

## Aplicação da SS-GF AAS para a Determinação de Elementos Traço em Fluoropolímeros de Aplicação Industrial

Marcelo C. Medeiros (PG)<sup>1</sup>, Luiz F. Rodrigues (PG)<sup>1</sup>, Rochele S. Picoloto (PG)<sup>1</sup>, Vanessa N. Manfro (IC)<sup>1</sup>, Edson I. Müller (PQ)<sup>1</sup>, Valderi L. Dressler (PQ)<sup>1</sup>, Érico M. M. Flores (PQ)<sup>1</sup>, Fábio A. Duarte (PQ)<sup>2\*</sup> (*fabioand@gmail.com*)

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>2</sup> Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

Palavras Chave: fluoropolímeros, SS-GF AAS, elementos traço.

### Introdução

Os fluoropolímeros possuem diversas aplicações industriais devido a suas excelentes características como elevada resistência frente a ácidos e agentes oxidantes, boa estabilidade térmica, resistência ao envelhecimento e baixo coeficiente de atrito. Além disso, estes materiais são, normalmente, produzidos em elevada pureza, podendo ser utilizados, por exemplo, na indústria de semicondutores. Desta forma, o desenvolvimento de procedimentos simples de análise, aliados ao uso de técnicas robustas e de baixos limites de detecção para a determinação de elementos traço em fluoropolímeros é de grande interesse. Contudo, os polímeros fluorados são quimicamente inertes, o que dificulta a digestão destes materiais por meio de ataque com técnicas de digestão convencionais. Além disso, a etapa de diluição pode fazer com que a concentração dos elementos situe-se abaixo dos limites de detecção da técnica. Neste contexto, a amostragem de sólidos por espectrometria de absorção atômica com forno de grafite (SS-GF AAS) é uma técnica que possui vantagens sobre as técnicas onde a digestão prévia da amostra é necessária. No presente trabalho é descrito um procedimento para a determinação de Co, Cr, Cu, K, Mn, Na, Ni e Zn por SS-GF AAS em politetrafluoretileno (PTFE), PTFE modificado (TFM) e propileno-etileno fluorado (FEP).

### Resultados e Discussão

Inicialmente, foram estabelecidas as curvas de pirólise e atomização dos analitos para as amostras e para soluções de referência, de maneira a estabelecer um programa de aquecimento comum. Foi empregado um espectrômetro de absorção atômica equipado com corretor de fundo por efeito Zeeman com campo magnético variável. A calibração foi feita com soluções de referência aquosas. Adicionalmente, para redução da sensibilidade (quando necessário), foi avaliada a variação do campo magnético (modo 3-field, 0,5 a 0,8 T), o efeito do emprego da vazão de argônio interrompido (modo operacional padrão) ou com vazão de argônio mínimo (0,5 L min<sup>-1</sup>) durante a

33<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

atomização, além do uso de linhas espectrais secundárias. Os resultados obtidos foram comparados levando-se em conta a sensibilidade, limite de detecção e capacidade de correção de sinal de fundo. A exatidão das foi avaliada através da comparação dos resultados com aqueles obtidos pela análise por ativação neutrônica (NAA), pela determinação por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) e espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) após decomposição das amostras por combustão iniciada por micro-ondas. A determinação por SS-GF AAS foi feita sem o uso de modificadores químicos. As concentrações dos analitos nas amostras de fluoropolímeros variaram de 2,9 a 9,4 ng g<sup>-1</sup>, de 0,04 a 2,79 µg g<sup>-1</sup>, de 32 a 279 ng g<sup>-1</sup>, de 11 a 165 ng g<sup>-1</sup>, de 13 a 173 ng g<sup>-1</sup> e 0,02 a 4,91 µg g<sup>-1</sup> para Co, Cr, Cu, Mn, Ni e Zn, respectivamente. Foi obtida boa linearidade ( $R > 0,99$ ) para as curvas de calibração, boa precisão ( $RSD < 9\%$ ) e limites de detecção de 0,9; 0,4; 1,5; 0,3; 1,8 e 0,05 ng g<sup>-1</sup> para Co, Cr, Cu, K, Mn, Na, Ni e Zn, respectivamente, com introdução de até 8 mg de amostra no atomizador. Os resultados obtidos por SS-GF AAS, não diferiram significativamente (teste t,  $P < 0,05$ ) daqueles obtidos por NAA, ICP-MS e ICP OES.

### Conclusões

Os resultados obtidos indicam que a técnica de SS-GF AAS é uma alternativa viável para a determinação de elementos traço em fluoropolímeros, agregando vantagens como simplicidade instrumental, baixo custo relativo, pouca manipulação da amostra, baixos limites de detecção e elevada frequência de determinações (até 30 determinações por hora).

### Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPERGS.

Friedman, M.; Walsh, G. *Polym. Eng. Sci.* **2002**, *42*, 1756.  
Resano, M.; Aramendía, M.; Devos, W.; Vanhaecke, F. *J. Anal. At. Spectrom.* **2006**, *21*, 891.