

# Determinação de cromo em polietileno e poli(tereftalato de etileno) empregando espectrometria de absorção atômica com forno de grafite com introdução direta de sólidos

Julio C. P. Mattos<sup>1</sup> (PG), Luis F. Rodrigues<sup>1</sup> (PG), Rodrigo C. Bolzan<sup>2</sup> (PQ), Guilherme L. Radiz<sup>1</sup> (IC), Cristiano K. Giesbrecht<sup>1</sup> (IC), Érico M. M. Flores<sup>1</sup>(PQ)\*, Valderi L. Dressler<sup>1</sup> (PQ)

[flores@quimica.ufsm.br](mailto:flores@quimica.ufsm.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Química, Santa Maria, RS

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada (URI), Departamento de Ciências da Saúde, Frederico Westphalen, RS

Palavras Chave: polímeros, cromo, DSS-GF AAS

## Introdução

Cromo é um elemento potencialmente tóxico, o que torna necessário o desenvolvimento de procedimentos analíticos adequados para a sua determinação em diversos materiais. A presença deste elemento em alguns tipos de polímeros como polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD) e poli(tereftalato de etileno) (PET), tem sido relatada. Estes materiais são amplamente utilizados para fabricação de embalagens para alimentos (PEBD), bebidas (PET) e produtos de uso domiciliar (PEAD). O amplo emprego destes polímeros traz preocupação com relação à mobilidade de elementos potencialmente tóxicos no meio ambiente<sup>2</sup>, visto que, embora estes materiais sejam recicláveis, a escala de produção destes polímeros em nível mundial é bastante elevada e a reciclagem ainda não é suficiente para atender esta demanda. Este fato implica na geração de uma quantidade muito grande de resíduos e, conseqüentemente, no aumento da probabilidade de transferência de elementos como o Cr, para o meio ambiente. Assim, para a determinação deste elemento, que normalmente está presente em baixas concentrações<sup>1</sup> é necessário o uso de técnicas com sensibilidade adequada. No presente trabalho, este elemento foi determinado em amostras de PEAD, PEBD e PET empregando-se as técnicas de espectrometria de absorção atômica com introdução direta de amostras sólidas (DSS-GF AAS).

## Resultados e Discussão

Para o procedimento por DSS-GF AAS pedaços de polímeros (com massas entre 0,4 e 4 mg) foram introduzidos diretamente no atomizador e a calibração foi feita empregando-se soluções de referência aquosas, sem qualquer modificador químico. Com o uso deste procedimento foi possível atingir limites de detecção e quantificação da ordem de 0,05 e 0,16  $\mu\text{g g}^{-1}$ , respectivamente e massa característica de 5,9  $\mu\text{g}$ . As concentrações de Cr determinadas nas amostras investigadas foram inferiores a 1  $\mu\text{g g}^{-1}$ . O desvio padrão relativo (RSD %) das medições feitas foi sempre inferior a 8%. A exatidão deste procedimento foi verificada através da comparação dos resultados da DSS-GF AAS, com 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

aqueles obtidos por ICP OES. Para o procedimento de ICP OES as amostras (em torno de 250 mg) foram digeridas em forno de microondas, sob alta temperatura e pressão usando-se  $\text{HNO}_3$  concentrado. Com este procedimento obtiveram-se limites de detecção e quantificação da ordem de 0,2 e 0,65  $\mu\text{g g}^{-1}$ , respectivamente. O RSD das medidas foi sempre inferior a 5%. Verificou-se boa concordância entre os valores de Cr obtidos através das determinações pelas duas técnicas (teste F,  $p < 0,05$ ). Comparando-se os parâmetros de mérito empregando-se do procedimento por DSS-GF AAS com aqueles obtidos por ICP OES, podem ser destacadas algumas vantagens advindas da eliminação da etapa de digestão das amostras:

- ✓ melhores limites de detecção, devido ao fato de a amostra não ser diluída
- ✓ maior frequência analítica, pois praticamente elimina a etapa de pré-tratamento da amostra
- ✓ menor custo de análise, devido ao fato da instrumentação para DSS-GF AAS ser relativamente mais barata e do consumo de reagentes ser mais baixo

## Conclusões

Desta forma, pode-se concluir que a DSS-GF AAS é uma técnica viável para a determinação de Cr em amostras de PEBD, PEAD e PET. Considerando-se a dificuldade de decomposição de polímeros, as baixas concentrações encontradas para este elemento, a etapa de diluição torna-se um fator limitante de técnicas analíticas (como por exemplo, ICP OES) que fazem uso de digestão das amostras para a posterior determinação deste elemento.

## Agradecimentos

À CAPES, CNPq, FAPERGS, ANVISA, UFSM.

<sup>1</sup> Mark, F. E., *Association of Plastics Manufacturers in Europe*, 1996.

<sup>2</sup> Perring L. et al, *Fresenius J Anal Chem* 370 2001 76–81.