

Emprego da LA-ICP-MS para a determinação de metais em polímeros

Gabriela Corazza¹ (PG), Mônica Voss¹ (PG), Willian Pietta¹ (IC), Matheus A.G. Nunes¹ (PG), Erico M.M. Flores¹ (PQ), Valderi L. Dressler¹ (PQ)*

E mail: vdressler@gmail.com

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria. 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

Palavras Chave: LA-ICP-MS, food packaging, heavy metals

Introdução

Polímeros são amplamente usados para a confecção de embalagens e utensílios alimentícios. Esses materiais podem estar contaminados com metais provenientes do processo de fabricação ou devido a aditivos, pigmentos, estabilizantes, plastificantes, entre outros, cujo objetivo é dar as características desejadas ao produto final.¹ Devido a contaminação desses materiais por metais tóxicos e o potencial de migração de elementos para o alimento, a Anvisa, através da Resolução 105/99, estabelece limites de migração para As, Ba, Cd, Pb, Zn, Hg e Se.² Entretanto, não faz referência ao teor total destes elementos em embalagens. Portanto, é necessário o desenvolvimento de métodos analíticos para a quantificação de metais tóxicos nesses materiais. Devido a resistência da matriz a decomposição, é necessário o emprego de ácidos concentrados e altas temperaturas e pressões para a sua digestão.³ Os principais inconvenientes de se adotar essa estratégia é o alto consumo de reagentes, risco de contaminação, perdas de analito e o tempo despendido no preparo da amostra. Uma forma de contornar esses inconvenientes é utilizar técnicas de análise direta de sólidos. Dentre as técnicas disponíveis está a *ablação a laser* acoplado a espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (LA-ICP-MS), que possibilita uma análise rápida, já que não requer preparo da amostra, e tem limites de detecção adequados.⁴ O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um método para a determinação de metais em embalagens alimentícias (polímeros) por LA-ICP-MS.

Resultados e Discussão

Foi utilizado um *Laser* modelo LSX-266 (CETAC, USA), com comprimento de onda de 266 nm, e um espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (Perkin Elmer-SCIEX, Elan DRCII, Canadá). Os parâmetros do *Laser* e ICP-MS foram otimizados para a obtenção da melhor sensibilidade para os elementos e menor formação de íons óxido e carga dupla. Para a calibração foram utilizados papéis filtro descontaminados com HNO₃ 5%, de massas conhecidas, nos quais foram adicionados 40 µL de soluções de referência (SCP33MS) na faixa de 0,25 a 10,0 mg L⁻¹. Os papéis de filtro foram ablados e as intensidades de sinal obtidas para os

elementos normalizadas com a intensidade do ¹³C. Para avaliar a exatidão do método foi utilizado material de referência certificado (CRM) ERM-EC680k (Polietileno de baixa densidade). O coeficiente de determinação (R²) das curvas de calibração, os valores certificados do CRM e os valores obtidos pelo método proposto são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Concentrações certificadas e obtidas por LA-ICP-MS no CRM ERM-EC680k (µg g⁻¹ média ± desvio padrão; n = 5).

Elemento	R ²	ERM-EC680k Valor certificado	ERM-EC680k LA-ICP-MS
⁷⁵ As	0,997	4,1±0,5	3,43±0,17
²⁰⁸ Pb	0,996	13,6±0,5	13,9±0,9
¹¹¹ Cd	0,995	19,6±1,4	9,84±1,83
⁵³ Cr	0,998	20,2±1,1	16,1±1,0
¹²¹ Sb	0,998	10,1±1,6	10,1±4,9

O método foi aplicado para diferentes embalagens comerciais (plásticos) e os resultados foram comparados com aqueles obtidos por ICP-MS após preparo da amostra por combustão iniciada por microondas (MIC). Os resultados obtidos foram concordantes.

Conclusões

O método proposto é adequado para a quantificação de metais em polímeros, sendo que os valores obtidos para o CRM e para as amostras foram concordantes com os valores certificados e aqueles obtidos por método comparativo. A técnica de LA-ICP-MS é multielementar e não requerer o preparo de amostra, o que facilita e diminui o tempo de análise.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPERGS

¹Resano, M.; García-Ruiz, E.; and Vanhaecke, F. *Spectrochimica Acta Part B*. **2005**, *60*, 1472-1481.

²Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução nº 105/99.

³Perring, L.; Alonso, M. I.; Andrey, D.; Bourqui, B. and Zbinden, P. *Fresenius J Anal Chem*. **2001**, *370*, 76-81.

⁴Pisonero, J.; Fernandez, B. and Günther, D. *J. Anal. Chem*. **2009**, *24*, 1145-1160.