

Investigação da presença de elementos tóxicos em tintas guache por fluorescência de raios X

José Augusto Da-Col¹ (PG), Juliana Terra¹ (PQ), Rafael Ortiz Sanchez¹ (IC) e Maria Izabel Maretti Silveira Bueno^{1*} (PQ) *bell@iqm.unicamp.br

1. Grupo de Espectroscopia de Raios X (GERX), Instituto de Química, Unicamp.

Palavras Chave: guache, material escolar, elementos tóxicos, FRX.

Introdução

Em dezembro de 2010, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), juntamente com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, publicou uma portaria^[1] que torna compulsória a certificação de materiais escolares no país, visando garantir ao consumidor requisitos mínimos de segurança.

Dentre os artigos escolares mais utilizados, a tinta guache é empregada para auxiliar no processo de desenvolvimento intelectual e da coordenação motora das crianças. O seu uso com os dedos facilita a ingestão por crianças com idades menores, podendo acarretar sérios problemas de saúde.^[2]

Esse estudo teve como objetivo a avaliação da presença de elementos tóxicos em diferentes tintas guache através da técnica de fluorescência de raios X (FRX). A proposta é uma alternativa para a certificação dos artigos escolares, uma vez que, além de rápida, apresenta baixo custo operacional, envolve mínimo pré-tratamento da amostra, não requer consumo de reagentes e nem gera resíduos.^[3]

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 4 marcas diferentes de tinta guache, cada qual contendo 6 cores, todas em forma de emulsão, adquiridas em papelarias de Campinas, SP.

As amostras foram homogeneizadas com auxílio de baguetas e transferidas para celas apropriadas para FRX. Para cada amostra, foram preparadas 3 réplicas e as leituras foram realizadas em triplicata (n=9). Foi utilizado o espectrômetro de FRX (modelo EDX-700, marca Shimadzu[®]), com voltagem no tubo de raios X de 50 kV e tempo de irradiação de 500 s.

Usando-se o método de parâmetros fundamentais^[4], foram determinadas as concentrações de alguns elementos (Tabela 1).

Tabela 1. Faixas de concentração obtidas para as diversas amostras de guache (mg/kg)

Elemento	Faixa	Elemento	Faixa
Ca	106 a 100771	Br	24 a 137
Ti	941 a 54033	Zr	12 a 308
Cu	13 a 827	Sr	15 a 412
Fe	39 a 549	Nb	12 a 19

Nenhum elemento encontrado é controlado pelo INMETRO, mas o elemento Br foi quantificado em todas as amostras de 3 marcas e o Ti em todas as amostras brancas, o que merece atenção (Tabela 2). A presença de Br pode ser atribuída a prováveis corantes orgânicos tóxicos, como a eosina ou à matriz de origem das amostras.^[5] A *Food and Drugs Administration* (FDA), órgão governamental dos EUA, estabelece teores máximos de 10⁴ mg/kg para TiO₂ usado como corante alimentício.^[6]

Tabela 2. Concentrações máximas obtidas para os elementos Br e Ti nas amostras (mg/kg)

Elemento	Marca			
	A	B	C	D
Br	32	137	48	---
Ti	9096	54033	8188	2732

A sobredosagem sistêmica de derivados de Br pode ocasionar náusea, vômitos e dores abdominais. O TiO₂ tem sido caracterizado como uma substância potencialmente cancerígena. Desta forma, verificamos a necessidade de se incluir estes elementos nos testes a serem realizados para materiais escolares.^[5,6]

Conclusões

Os resultados permitiram constatar que o método proposto é adequado para investigar a presença de elementos tóxicos em amostras de guache, sendo um procedimento rápido, multielementar e que atende as especificações da Química Verde. Nas amostras estudadas, foram verificadas as presenças de Br e Ti, que por serem potencialmente tóxicos, devem ser levados em consideração pelos órgãos oficiais de fiscalização.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, FAPESP e CAPES pelo apoio financeiro.

¹ Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; "Portaria n° 481", 07/12/2010.

² Ayenimo, J. G. *et al. Bull. Environ. Contam. Toxicol.* **2010**, 84, 8.

³ Jenkins, R.; De-Vries, J. L. "Practical X-Ray Spectrometry", 2nd ed., Springer: New York, 1970.

⁴ Sherman, J. *Spectrosc. Acta* **1955**, 7, 283

⁵ Engasser, P. G. *Dermatol. Clinic.* **2000**, 18, 641.

⁶ Schawb, N. V. *et al.* 11th Rio Symposium on Atomic Spectrometry, Book of Abstract p. 312, 2010.