

PIXE EXTERNO PARA ANÁLISES DE OBJETOS DE ARTE E ARQUEOLOGIA

Márcia A. Rizzutto (*), Manfredo H. Tabacniks (*), Nemitala Added (*), M. D. L. Barbosa (*), J. F. Curado (*), Paulo R. Pascholatti (*), S. C. Lima (†), H. G. Melo (**); A. C. Neiva (**); (*) Universidade de São Paulo, Instituto de Física, (†) Laboratório de Conservação e Restauração, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo; (**) Laboratório de Eletroquímica e Corrosão, Departamento de Engenharia Química, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Introdução

A preservação e restauração de bens culturais é uma área que vem despertando grande interesse da sociedade mundial. A atuação nessa área é multidisciplinar, e necessita de uma forte interação entre especialistas em objetos de arte e nas mais variadas áreas do conhecimento. A análise com feixes iônicos de amostras orgânicas e voláteis, como artefatos arqueológicos, pinturas e mesmo tecidos biológicos (dentes e os ossos) é agora possível através de uma facilidade de feixe externo instalado no Laboratório da Análise de Materiais por Feixe Iônico (LAMFI-USP). Esta facilidade abre possibilidades de análises não destrutivas em objetos de arte através da técnica PIXE (Emissão Indução de radiação X por partículas), que é um método altamente sensível e permite a identificação dos componentes principais e secundários das amostras. A técnica PIXE tem se mostrado ideal para o estudo da criação individual de objetos de arte.

Materiais e Métodos

Utilizou-se a técnica PIXE não destrutiva para caracterizar produtos da corrosão de algumas peças metálicas do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE-USP) bem como para analisar os pigmentos de uma pintura em cavalete do início do século passado [1,2].

Na instalação externa do feixe PIXE, mostrada em figura 1, o feixe é conduzido para o ar através de um tubo transparente de perspex. A energia do feixe de prótons é da ordem de 1 a 2 MeV com corrente da ordem de alguns nA são suficientes para realizar a análise e não causar danos na amostras. A detecção dos raios X característicos de cada elemento químico existente nas amostras é feita por um detector de silício específico para medidas de radiação X.

A figura 2 mostra uma fotografia do arranjo experimental de feixe externo utilizado na análise de uma peça metálica, bem como um espectro PIXE característico desta análise.



Fig.1 Vista do arranjo experimental do feixe externo e do detector de raios-X montados no LAMFI.

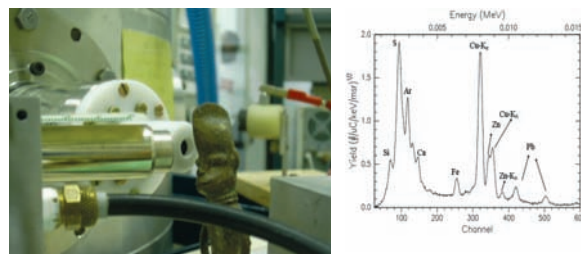


Fig.2 Vista do arranjo experimental usado na análise de uma estatueta metálica da coleção africana do MAE e o correspondente espectro PIXE.

Resultados

Esta facilidade de análise não destrutiva de objetos de arte permitiu a caracterização e a identificação de alguns elementos existentes nos produtos de corrosão das peças metálicas. Os elementos principais desta estatueta da figura 2 são Cu e Zn, porém na análise dos produtos da corrosão, em pontos diferentes da estatueta, notou-se a variação do Cu em relação ao Zn. A presença de enxofre sugere a presença de sulfatos ou sulfitos do cobre ou/e do zinco.

Uma análise qualitativa de uma pintura de cavalete do início do século passado permitiu a identificação em alguns elementos nos diferentes pigmentos. Por exemplo, foram identificados elementos como Pb, Fe, Ti, Cr, Cu e Zn com intensidades relativas diferentes para várias cores da pintura. Em particular os tons claros apresentam características do branco de Pb.

Conclusões

A análise PIXE permitiu a identificação dos componentes principais e secundários das ligas e dos produtos da corrosão de algumas estatuetas e também diferenciar os elementos químicos presentes em diferentes pigmentos de uma pintura de cavalete. Em particular, a técnica PIXE é adequada para o exame de pinturas devido ao baixo nível de fundo produzido pelos componentes orgânicos presentes na tela (cola, vernizes, etc). Além disso, esta técnica pode fornecer a composição de elementos químicos presentes nas tintas utilizadas, a qual é um dado importante para a identificação de época ou autoria da pintura, desde que exista informações na literatura

Referências

- (1) Rizzutto, Marcia A.; et al; Nuclear Instr. and Meth. B240 (2005) 539.
- (2) Pascholati, Paulo R., Rizzutto, Márcia. A, et al., International Nuclear Atlantic Conference, Santos, Brasil, 28/08 a 02/09 de 2005. ISBN: 85-99141-01-

E-Mails dos Autores: rizzutto@if.usp.br