

Estudo arqueométrico de cerâmicas Incas de Cusco, Peru.

Patricia R. Carvalho¹ (IC), Casimiro S. Munita^{1*} (PQ), Nilo Cano² (PQ), Shigueo Watanabe³ (PQ), Julinho Zapata⁴ (PQ)

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP; ²Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP/SP; ³Instituto de Física, IF-USP/SP; ⁴Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

*Av. Professor Lineu Prestes, 2242 CEP: 05508-000

Palavras Chave: Cerâmica arqueológica, INAA, TL, EPR, métodos estatísticos multivariados.

Introdução

A caracterização físico-química de objetos arqueológicos tem como foco principal o estudo de amostras de cerâmicas¹.

Neste trabalho foram caracterizados 5 sítios arqueológicos de Cusco, Peru. Para isso, 27 amostras de cerâmicas foram analisadas por 3 métodos: análise por ativação com nêutrons instrumental (INAA), termoluminescência (TL), e ressonância paramagnética eletrônica (EPR). INAA foi usado para determinar a concentração elementar das amostras, e identificar a matéria-prima utilizada na fabricação dos fragmentos². Os resultados foram estudados por meio de métodos estatísticos multivariados (agrupamento, discriminante e análises de componentes principais). Para determinar as variáveis que são significativas, os dados foram estudados por análise Procrustes³.

O espaço temporal em que estão inseridas as amostras foi estudado por meio da datação por TL⁴. Para isso o quartzo foi extraído e a dose anual foi calculada por meio das concentrações de U, Th e K determinadas por INAA. A dose acumulada foi determinada pelo método da dose aditiva. A temperatura de queima das amostras de composição química diferente foi determinada por EPR⁵.

Resultados e Discussão

A precisão e a exatidão do método de INAA foi estudada por meio da análise de 18 amostras do

material de referência IAEA – Soil 7. Os elementos La, Sm, Yb, Sc, Cr, Fe, Cs, Ce, Eu, Hf e Th apresentaram uma precisão e exatidão $\leq 10\%$, variáveis que foram utilizados na análise estatística multivariada. Os resultados mostraram a existência de três grupos de composição química diferente. A análise Procrustes mostrou que as variáveis La, Sm, Fe, Ce e Hf tem pouco efeito na separação dos grupos. A datação por TL mostrou que a idade das amostras varia entre 574 ± 166 a 1505 ± 152 anos d.C. Por outro lado, a temperatura de queima encontrada foi de 600 ± 50 °C.

Conclusões

A análise estatística dos resultados por INAA mostrou que a pasta usada na fabricação das peças cerâmicas é diferente nos sítios. Tanto pelo estudo da variação temporal como da temperatura de queima, não é possível diferenciar as amostras entre os sítios. Os resultados encontrados neste trabalho são concordantes com os dados arqueológicos da região.

Agradecimentos

A CNPq Processo: 139000/2014-3

¹Pavia, S. *Archaeometry*. **2006**, 47, 201.

²Hazenfratz, R.; Mongeló, G.; Munita, C.; Neves, E. G. J. *Radioanal. Nucl. Chem.* **2012**, 291, 43.

³Munita, C.; Barroso, L. P.; Oliveira, P. M. S. *Open journal of Archeometry*. **2013**, 1, 31.

⁴Aitken, M. J. *Thermoluminescence Dating*. 1st ed. Academic Press, London, **1985**.

⁵Dobosz, B.; Krzyminiewski, R. *Radiation Measurements*. **2007**, 42, 213.