

# ANÁLISE DE TRAÇOS EM OPALA USANDO PIXE

*Hinrichs, R.<sup>1</sup>; Madruga, D.R.<sup>1</sup>, Bertol, A.P.L.<sup>2</sup>; Vasconcellos, M.A.Z.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup>Instituto de Física, UFRGS

**RESUMO:** A opala no Rio Grande do Sul está associada a processos hidrotermais nas rochas vulcânicas ácidas do Grupo Serra Geral, e frequentemente ocorre junto a depósitos de ágata. As variedades mais valiosas de opala encontradas no RS são a opala vermelha e a azul, enquanto as de cor branco-leitosa ou amareladas são mais frequentes, porém menos valorizadas. A determinação do teor de elementos traço em amostras preciosas é de interesse para estabelecer uma correlação com as cores ou para eventualmente determinar a proveniência da gema (*fingerprint*). Para analisar amostras que não podem ser alteradas ou destruídas pelo processo analítico, a técnica de emissão de raios X induzida por partículas (PIXE) é especialmente conveniente, porque permite determinar concentrações de elementos traço com teores da ordem de uma parte por milhão, sem dissolução ou metalização da amostra. Um grupo de amostras de opala de diferentes cores foi analisado com PIXE para determinar o teor de elementos com  $Z > 16$ . Foram estabelecidas as condições analíticas mais adequadas para elementos em diferentes intervalos de número atômico, escolhendo as energias de prótons para a excitação e determinando a necessidade da utilização de filtros para evitar a saturação detector. Os espectros foram analisados com o software GUPIX, usando as composições em óxidos maiores determinadas com MEV / EDS para a correção de matriz. Em todas as amostras os elementos Cl, K, e Ca apresentaram percentuais em massa no intervalo de 0,3-0,9%, com exceção das amostras de opala azul, onde o potássio apresentou teor entre 1% e 1,3% e de uma amostra vermelha, que apresentou um teor de 2,2% de cloro. O elemento Fe apresentou uma correlação com as cores das amostras, sendo mais alto nas amostras vermelhas (8000-32000 ppm). Na opala amarela o teor de ferro ficou entre 1500 e 2500 ppm, nas amostras brancas na faixa de 80-300 ppm, enquanto que na opala azul o teor de Fe era menor que 30 ppm. Ti, Fe, Cu, Zn, Rb, Sr e Zr foram encontrados com teores menores que 1000 ppm; Cr, Mn, Ni e W em teores menores que 100 ppm. Au foi detectado em apenas uma amostra, apresentando um teor de 30 ppm.

**PALAVRAS-CHAVE:** OPALA, ELEMENTOS-TRAÇO, PIXE.