

09-006

Utilização de análise de imagens MEV na quantificação de fases em ligas de siliceto de urânio

Otubo, L.(1); Saliba Silva, A.M.(1); Lima, N.B.(1); Garcia, R.H.L.(1);
(1) IPEN;

Reatores de pesquisa utilizam ligas de U-Si como combustível nuclear, mais comumente, o U₃Si₂, dada sua elevada densidade de urânio, boa condutividade térmica, resistência ao inchamento e à propagação de trincas sob irradiação. Entretanto, o processo de fabricação da liga de U-Si geralmente leva à formação concomitante de mais de uma fase cristalina. Considerando que cada fase possui comportamento distinto e potencialmente perigoso sob irradiação, a especificação do pó de siliceto de urânio utilizado no reator do IEA-R1 e MB-01 do IPEN é de pelo menos 80%, em massa, de U₃Si₂. Algumas técnicas de caracterização muitas vezes são utilizadas para a quantificação de fases cristalinas de forma indireta, como densidade e análises elementares de U e Si, porém, com acurácia limitada. A fim de se avaliar a possibilidade da utilização de uma técnica que permita a quantificação dessas fases de forma direta, nesse trabalho cinco composições de urânio contendo de 33 a 50 mol% de silício foram sintetizadas, e a quantificação de fases foi realizada a partir de análise de imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura. A metodologia aplicada analisou ao menos 10 regiões diferentes de cada amostra, a partir de lingotes cortados e polidos. As imagens foram obtidas utilizando elétrons retroespalhados, para elevação do contraste de composição, e a análise de imagens e determinação dos teores de cada fase foram feitas com o auxílio do software Image J. Os resultados de quantificação por análise de imagens foram comparados com a massa pesada dos insumos de partida e, mostrou ótimas concordâncias com a proporção de U/Si calculados. O método se mostrou dependente da homogeneidade da amostra, resultando em elevado desvio padrão em duas amostras (20%) em função da heterogeneidade na formação das fases, em função da difusão de calor radial durante o resfriamento do lingote. Para contornar essa limitação, se faz importante a utilização de um maior número de imagens, de diferentes regiões do lingote, elevando a significância amostral dos resultados.