

# VARIÁVEIS DE PROCESSAMENTO NA SINTERIZAÇÃO DA ALUMINA

Rodrigo Mendes Mesquita<sup>1</sup>; Luís Antônio Genova<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares  
rodrigomesquita@bol.com.br; lgenova@ipen.br

## 1. Introdução

O objetivo do presente trabalho é estudar a influência de variáveis de processamento na microestrutura de uma alumina de elevada pureza [1,2,3]. Estas variáveis compreendem diferentes métodos de conformação (compactação, colagem de barbotina, conformação por filtração coloidal, etc.), aditivos de sinterização [4,5] (diferentes composições e teores envolvendo óxidos de Mg, La e Y), e diferentes condições de sinterização (variando-se temperatura, tempo e atmosfera) [3]. A partir de experimentos onde estas variáveis são exploradas, avaliou-se a microestrutura do material obtido, por meio de análise quantitativa da distribuição de grãos [4,5].

## 2. Metodologia

Foram preparadas seis composições contendo diferentes teores dos aditivos de sinterização. As misturas foram moídas em moinho de alta energia, secas em spray-dryer, e conformadas na forma de cilindros ( $\phi 7 \times 12$  mm e  $\phi 12 \times 12$  mm) em prensa uniaxial seguida de prensagem isostática a frio. Após as medidas da densidade a verde dos corpos obtidos (aproximadamente 56% da densidade teórica), estes foram submetidos a sinterização por tratamento isotérmico sob diferentes condições de temperatura e tempo (1550, 1600 e 1650 ° por patamares de 30, 60, 240 e 840 minutos), sendo então caracterizados quanto à densidade aparente (pelo método de Arquimedes), e à microestrutura, por observação de superfície polida (atacada termicamente) por microscópio eletrônico de varredura (MEV). Micrografias obtidas foram analisadas quantitativamente quanto à distribuição de tamanho de grãos por meio de software de análise de imagens.

## 3. Resultados

Na figura 1 é mostrada uma típica micrografia de alumina obtida após tratamento isotérmico a 1550 °C por 30 minutos. Observa-se que os poros ainda presentes se encontram junto aos contornos de grãos [2,4,5], não havendo, como era de se esperar, crescimento anormal de grãos [4,5]. Na figura 2 é apresentada curva de distribuição de tamanho de grãos, para uma média de mais que 800 grãos analisados por meio de software de análise de imagens. Pode-se observar que a maioria dos grãos ainda possui tamanho submicrométrico [4,5], com valor médio em torno de 0,75  $\mu\text{m}$ , o que é característico da etapa de sinterização na qual os grãos estão apenas iniciando a etapa de crescimento [4].

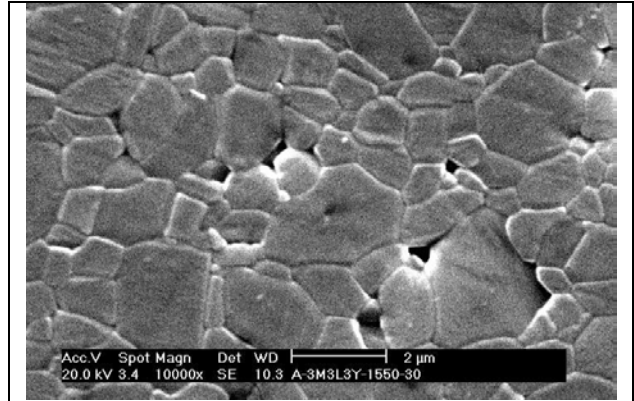


Figura 1 – Micrografia da amostra A3M3L3Y sinterizada a 1550°C por 30 minutos.

## 4. Conclusões

Pode –se concluir até o momento, que foram conseguidas amostras cuja densidade aparente após a sinterização é muito próxima da densidade teórica.

Verificou –se também que o aumento do tempo de tratamento térmico causa um aumento na densidade do material, Com o aumento do tempo do tratamento térmico notou –se um crescimento de grãos.

Quanto ao efeito dos aditivos no crescimento de grãos, ainda não é possível afirmar nada a respeito, pois a análise microestrutural quantitativa de todas as amostras não foi feita.

## 5. Referências

- [1] COBLE, R.L.; “Sintering of Crystalline Solids – I. Intermediate and Final State Diffusion Models.” J. Appl. Phys., 32(5), 787-92, 1961
- [2] COBLE, R.L.; “Sintering of Crystalline Solids – II. Experimental Test of Diffusion Models in Powder Compacts.” J. Appl. Phys., 32(5), 793-99, 1961
- [3] COBLE, R.L.; “Sintering of Alumina: Effect of Atmospheres” J. Am. Ceram. Soc., 45(3), 123-27, 1962
- [4] BENNISON, S.J.; HARMER, M.P.; “Effect of MgO Solute on the Kinetics of Grain Growth in  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .” J. Am. Ceram. Soc., 6(5) C90–C92, 1983
- [5] GENOVA, L.A.; “Efeito de Aditivos nas Características Microestruturais e Ópticas da Alumina.” Dissertação de Mestrado, 25-29,45, 1993.

## 6. Agradecimentos

CNPq/CNEN- bolsa PROBIC.  
IPEN

<sup>1</sup> Mesquita, R. A. aluno de IC da CNPq/CNEN

<sup>2</sup> Genova, L.A. pesquisador do IPEN.