

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DO COMPÓSITO MULITA-ZIR
CÔNIA POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE TRANSMISSÃO

ANA LÚCIA E. GODOY¹ E W.J. BOTTA FILHO²

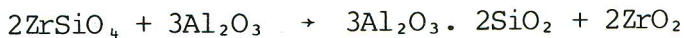
1 - COORDENAÇÃO DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS,
IPEN-CNEN/SP

2 - DEPARTAMENTO DE MATERIAIS, UFSCar/SP

A mulita é muito utilizada como refratário por apresentar baixa condutividade térmica, inércia química e baixo coeficiente de expansão térmica. Suas propriedades mecânicas são relativamente pobres mas, com a adição de ZrO_2 , pode-se superar este problema. A ZrO_2 sofre uma transformação martensítica, passando da fase tetragonal para a monoclinica, e os mecanismos associados a esta mudança de fase, ou seja, formação de microtrincas e transformação induzida por tensão, são os responsáveis pelo aumento da tenacidade e da resistência à flexão dos materiais cerâmicos [1].

O objetivo deste trabalho é a caracterização da mulita-zircônia por microscopia eletrônica de transmissão (MET) visando-se principalmente observar as diferentes fases nas quais a ZrO_2 se apresenta.

Foram produzidos compósitos de mulita-zircônia a partir de pós de alumina e zirconita, através da reação [2,3]:



Para este estudo foram preparadas amostras a partir da mistura entre alumina e zirconita na forma como recebida (Z/R) e após moagem por 24 horas em moinho de bolas. Foram confeccionados corpos de prova de 9,8mm de diâmetro e 10,0mm de altura em prensa uniaxial, a uma pressão de 300 MPa, os quais foram sinterizados ao ar, em forno tubular, a 1550°C.

Para observação em microscópio eletrônico de transmissão as pastilhas foram seccionadas, obtendo-se discos de 3mm de diâmetro. Após esta etapa estes discos foram afinados utilizando-se um "dimpler" com micrômetro digital (modelo 515-SBT) até se obter espessura de aproximadamente 30µm. Os mesmos foram, então, submetidos a um feixe de íons de argônio, até se obter um pequeno orifício com a área a ser analisada e, em seguida, recobertos com carbono.

Foram feitas análises de difração de raios X e foi observado que a 1550°C, tanto nas amostras como recebida (Z/R), como nas obtidas com a zirconita moída por 24 horas (Z/24), a reação foi praticamente completa, tendo sido identificadas apenas zircônia (monoclínica e tetragonal) e mulita.

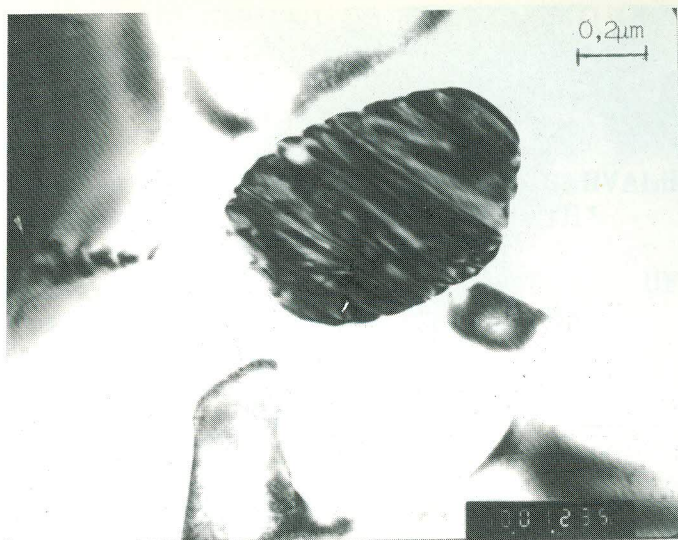
As figuras 1 e 2 apresentam micrografias, obtidas por MET, das amostras sinterizadas a 1550°C, como recebida (Z/R) e moída por 24 horas (Z/24), respectivamente. As microestruturas das duas amostras apresentam características semelhantes embora tenha sido constatado, por microscopia eletrônica de varredura, que, de maneira geral, a (Z/24) apresenta tamanho de partícula de ZrO_2 maior que o da (Z/R) [3].

As micrografias 1a e 2a, obtidas por campo claro, mostram as partículas de ZrO_2 , escuras, dispersas numa matriz de mulita, região mais clara. As figuras 1b e 2b apresentam micrografias correspondentes à 1a e 2a, obtidas por campo escuro, evidenciando a presença de maclas típicas da ZrO_2 monoclínica; estas maclas são devidas à transformação martensítica da ZrO_2 tetragonal para a fase monoclínica.

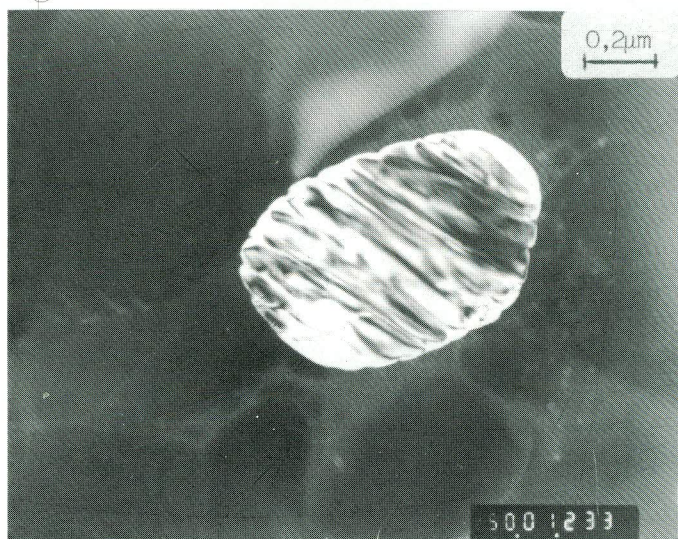
Observou-se também por MET que as partículas de ZrO_2 , tanto as tetragonais como as monoclínicas, apresentam-se de forma arredondada, ocupam posições inter e intragranulares e estão distribuídas uniformemente na matriz de mulita.

Referências Bibliográficas

- [1] J.V. Emiliano; A.M.B.C. Segadães, Anais do 33º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2, 442 (1989).
- [2] N. Claussen; J. Jahn, J. Am. Cer. Soc. 63, 228 (1980).
- [3] J.O.A. Paschoal; S.R.H.M. Castanho; A.L.E. Godoy; M.T.P. Acevedo; S.M.B. Veiga, Anais do 35º Congresso Brasileiro de Cerâmica e 3º Iberoamericano de Cerâmica, Vidro, e Refratario, Belo Horizonte, M.G., 1, 531 (1991).



(a)



(b)

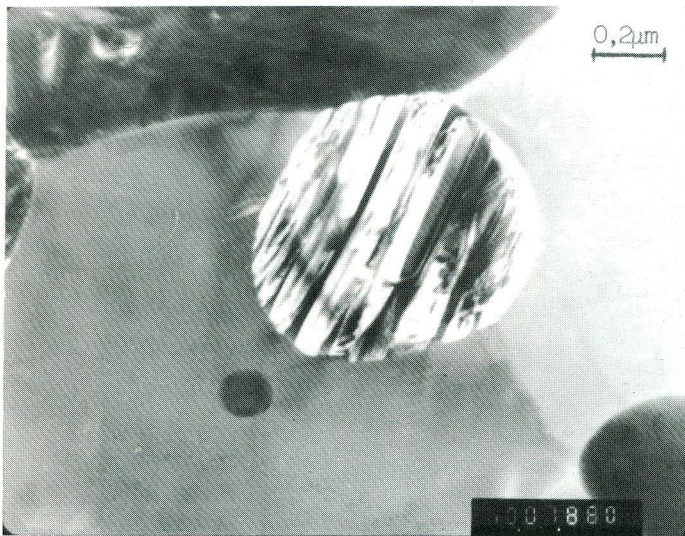
Figura 1 - Micrografias de amostra de mulita-zircônia sintetizada a 1550°C (Z/R)

a) campo claro

b) campo escuro



(a)



(b)

Figura 2 - Micrografia de amostra de mulita-zircônia sintetizada a 1550°C (Z/24)
a) campo claro
b) campo escuro