XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DO PROCESSO DE USINAGEM DE PRÓTESES DENTÁRIAS COMO FONTE DE ZIRCÔNIA NA OBTENÇÃO DE ZIRCONATO DE CÁLCIO ($CaZrO_3$)

Henrique Munhoz (CNPq), Guilherme Gralik (Co-orientador), Adriana Scoton Antonio Chinelato (Orientadora), e-mail: adriana@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharias; Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Materiais Não-Metálicos; Cerâmicas.

Palavras-Chave: *zirconato de cálcio; resíduo; cerâmica; zircônia.*

Resumo

O zirconato de cálcio ($CaZrO_3$) é uma matéria-prima utilizada para produção de refratários e cerâmicas avançadas, devido às suas excelentes propriedades térmicas e elétricas. Um dos métodos utilizados para a sua obtenção é a reação no estado sólido a partir da mistura dos pós de CaO (ou $CaCO_3$) e zircônia (ZrO_2). Neste projeto, para a síntese do $CaZrO_3$, foram utilizados resíduos gerados no processo de usinagem de próteses dentárias como fonte de zircônia. Foram feitas diferentes composições, as quais foram sinterizadas e caracterizadas por difração de raios X, medidas de densidade e porosidade e por análise microestrutural.

Introdução

O $CaZrO_3$ apresenta excelentes propriedades térmicas e elétricas, como alto ponto de fusão, alta permissividade dielétrica e baixo fator de dissipação. Existem vários métodos para a síntese deste material, sendo que, o pó de $CaZrO_3$ é convencionalmente sintetizado por meio de uma reação no estado sólido a partir da mistura dos pós de CaO (ou $CaCO_3$) e ZrO_2 (1). Como as reações são geralmente controladas por mecanismos de difusão, que são lentas, pós precursores altamente reativos, altas temperaturas e longos tempos devem ser usados para que as reações sejam completas (2).

Neste projeto foi utilizado o resíduo de zircônia estabilizada com ítria (YSZ) proveniente do processo de usinagem de próteses dentárias como fonte de zircônia, para a obtenção de $CaZrO_3$. A reciclagem/reutilização dos resíduos de zircônia pode permitir a redução de custos na produção do $CaZrO_3$, além de reduzir as necessidades extrativas de novos recursos naturais.

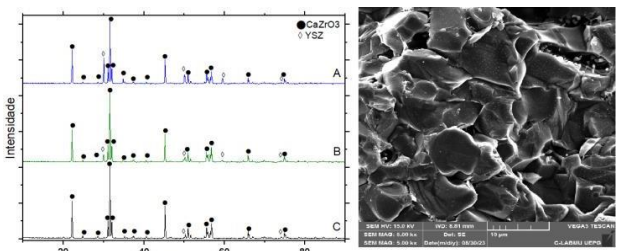
Materiais e Métodos

Os fragmentos dos blocos de resíduo de YSZ, utilizados em próteses dentárias, foram desintegrados e moídos até a granulometria de 200 Mesh. Posteriormente, foi feita a mistura dos pós de $CaCO_3$ e YSZ, em diferentes proporções, para a formação do $CaZrO_3$. Os pós foram homogeneizados em moinho de bolas e secados em estufa. As composições foram prensadas e posteriormente sinterizadas a 1500°C, com patamar de duas horas. Após a sinterização, as composições obtidas foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), medidas de densidade aparente, porosidade aparente e absorção de água medidas pela técnica de imersão em líquido baseada no Princípio de Arquimedes e por análise microestrutural por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

A figura 1 (a) mostra o DRX das composições analisadas. Observou-se que, todas apresentaram a fase de $CaZrO_3$, porém apresentaram, em pequenas proporções, fase de YSZ, sendo a composição C, 10,12g de ZrO_2 e 7,5g de $CaCO_3$, a que apresentou menor proporção de YSZ. Na figura 1 (b) observa-se a micrografia da composição C, na qual foi possível visualizar grãos equiaxiais com tamanhos entre 5 µm e 10 µm.

Figura 1. (a) DRX das composições e (b) imagem de MEV da composição C.



A densidade aparente da composição C foi 3,88 g/cm^3, a porosidade aparente apresentou valores em média de 13,70% e a absorção de água de 4,05%.

Conclusão ou Conclusões

A composição C foi a que mais se aproximou a composição desejada, mas ainda não foi a ideal, apresentando ainda, fase de zircônia estabilizada com ítria. A porosidade aparente alta demonstrou que a densificação durante a sinterização foi baixa,prejudicando possíveis aplicações do zirconato de cálcio.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de IC, ao DEMA e ao C-LABMU.

1 T. YU, C.H. CHEN, X.F. CHEN, W. ZHU, R.G. KRISHNAN Fabrication and characterization of perovskite $CaZrO_3$ oxide thin films **Ceramic International**., v. 30, pp. 1279-1282, 2004.

2 LI, Z.S., LEE, W.E., ZHANG, S**.** Low temperature synthesis of $CaZrO_3$ powder from molten Salts **Journal American Ceramic Society**., v. 90, p. 364- 368, 2007.