XXX Encontro Anual de Iniciação Científica
VII Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior
eaic 2021

PRODUÇÃO DA PEROVSKITA HEXAGONAL $Ba_5Nb_4O_{15}$ UTILIZANDO SINTERIZAÇÃO EM DUAS ETAPAS

Karolyne Juchok Carvalho (FAUEPG), Kethlinn Ramos (Co-orientadora), Adriana Scoton Antonio Chinelatto (Orientador), 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: Perovskitas hexagonais, sinterização em duas etapas, densificação

Resumo

As perovskitas hexagonais de $Ba_5Nb_4O_{15}$ (BNO) mostram-se eficientes na aplicação como eletrólito sólido, em virtude da sua condutividade protônica. O desafio dessas perovskitas está em obter cerâmicas densas, no processo de sinterização convencional. Portanto, o objetivo deste trabalho é produzir cerâmicas de perovskitas hexagonais de $Ba_5Nb_4O_{15}$ densas utilizando a sinterização em duas etapas.

Introdução

As células a combustível de óxido sólido (CaCOS) são dispositivos eletroquímicos capazes de converter diretamente energia química em elétrica. Uma CaCOS é composta por um ânodo e um cátodo, separados por um eletrólito sólido [1]. As perovskitas hexagonais BNO são utilizadas nessas células como eletrólitos de condução protônica. A densificação destes materiais é obtida em altas temperaturas de sinterização, o que provoca um crescimento anormal de grãos [1]. A proposta é de se produzir cerâmicas densas por meio da sinterização em duas etapas. O método de sinterização em duas etapas, proposto por Chen e Wang [2], consiste em submeter a cerâmica a uma temperatura mais alta para alcançar uma densidade intermediária, e em seguida, resfriar a uma temperatura mais baixa de sinterização, até o material estar completamente densificado. Assim, este trabalho teve como objetivo produzir cerâmicas de perovskitas hexagonais de $Ba_5Nb_4O_{15}$ densas utilizando a sinterização em duas etapas.

Material e Métodos

A síntese do pó foi realizada por mistura de óxidos, em um moinho excêntrico. Na sequência o pó foi calcinado a 1250°C por 2 horas. Repetiu-se os processos de moagem e calcinação. A caracterização do pó foi feita por DRX. A conformação foi feita por prensagem uniaxial a 200MPa e as amostras foram sinterizadas em duas etapas com a temperatura do primeiro patamar de 1250ºC e como segundo patamar a temperatura de 1200°C e 1150°C por 4 horas e, por sinterização convencional a 1250°C para comparação. Por fim, as amostras sinterizadas foram caracterizadas por medidas de densidade e porosidade aparente, difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

As análises de DRX (figura 1) mostram que a fase $Ba_5Nb_4O_{15}$ obtida durante a calcinação a 1250°C permaneceram estáveis após as sinterizações. A fase foi identificada de acordo com a ficha PDF 14-28

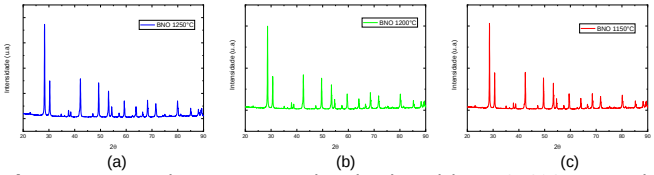


Figura 1. DRX das amostras sinterizadas: (a) a 1250°C e em duas etapas com o segundo patamar a: (b) 1200°C e (c) 1150°C.

As três curvas de sinterização utilizadas promoveram a densificação das amostras de BNO, com 93% da densidade teórica na convencional, e 92% para as sinterizações em duas etapas. Consequentemente, a sinterização convencional resultou em uma menor porosidade aparente (1,82%), comparada as sinterizações em duas etapas (2,53% e 1,85%). Na figura 2 é possível observar que a sinterização em duas etapas, utilizando como segundo patamar a temperatura de 1200°C por 4 horas, possibilitou o controle do crescimento alongado dos grãos. A redução desse segundo patamar para a temperatura de 1150°C, promoveu o refinamento dos grãos quando comparada a sinterização convencional.

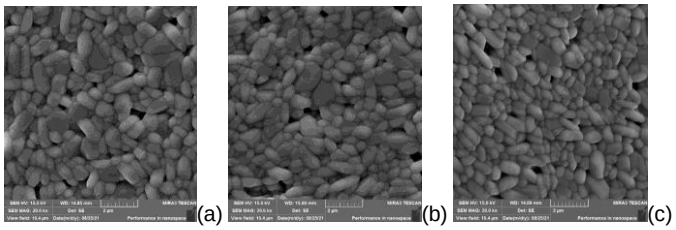


Figura 2. Micrografias das amostras sinterizadas sinterizadas: (a) a 1250°C e em duas etapas com o segundo patamar a: (b) 1200°C e (c) 1150°C.

Conclusões

Os resultados apresentados permitiram concluir que a sinterização em duas etapas foi eficiente para o controle da microestrutura, na morfologia e no crescimento dos grãos e, que a temperatura de 1150°C promoveu um refino de grão mais significativo.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela bolsa de IC; ao DEMA e ao C-LABMU

[1] UNTI, L. F. K.; GRZEBIELUCKA, E. C.; CHINELATTO, A. S. A.; MATHER, G. C.; CHINELATTO, A. L. Synthesis and electrical characterization of $Ba_5Nb_4O_{15}$ and $Ba_5Nb_{3.9}O_{15-\delta}$ (M = Ti, Zr) hexagonal perovskites. **Ceramics International**, 2019, v.45, n.4, p.5087-5092
[2] CHEN, I. W.; WANG, X. H. Sintering dense nanocrystalline ceramics without final-stage grain growth. **Nature.** 2000, v. 404, p. 168-171.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
ISSN 1676-0093
propesp PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO