

CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA E DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS DE ZIRCÔNIA PARCIALMENTE NANOESTRUTURADAS EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE Nb_2O_5 PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

Fábio Cabral Silveira¹ (EEL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/INPE, Orientadora)
José Vitor Cândido de Souza³ (LAS/INPE, Co-orientador)

RESUMO

Os materiais cerâmicos estruturais vêm apresentando uma contínua evolução e ampliação do campo de utilização, já sendo utilizados como componentes estruturais nas indústrias aeronáuticas, aeroespaciais, nucleares, biomédicas, petroquímicas, automotivas, etc. Dentre esses materiais se destaca as cerâmicas a base de zircônia e suas fases; tetragonal, cúbica e monoclinica, que despertam grandes interesses industriais pelas suas importantes propriedades. As fases tetragonal e cúbica são estáveis em temperatura ambiente dependendo dos tipos de dopantes e temperaturas de sinterização. Entre as fases citadas acima, a tetragonal apresenta decisiva vantagem para aplicações espaciais, devido a sua transformação de tetragonal para monoclinica quando submetida à determinadas cargas e condições ambientais, além de apresentar leveza, baixa condutividade térmica, resistência ao desgaste, baixo coeficiente de atrito, etc. Isso faz com que a zircônia na fase tetragonal se adapte a várias condições de solicitações sem fraturar, promovendo transformações e adaptações ao meio solicitado.

O objetivo desse projeto foi desenvolvimento, caracterização da microestrutura e das propriedades mecânicas de cerâmicas de zircônia parcialmente nanoestruturadas em função da quantidade de Nb_2O_5 , para aplicações espaciais. A utilização da nióbia como dopante em quantidades variadas tem como objetivo promover estabilização da fase tetragonal, com conseqüentes características para aplicações espaciais.

Foram desenvolvidas 4 composições à base de ZrO_2 com quantidades de 5, 10, 15 e 20 wt % Nb_2O_5 , com objetivos de obter cerâmicas densas. As composições foram misturadas e/ou reagidas em um moinho de alta energia por 2 horas e sinterizadas pelo processo de sinterização normal na temperatura de 1300°C. Os resultados obtidos mostraram a estabilização de fases diferentes da fase monoclinica da ZrO_2 , no campo $2\theta = 32^\circ$, o que pode caracterizar como fase tetragonal e/ou ortorrômbica. As propriedades obtidas nessas cerâmicas são promissoras para utilizações em componentes estruturais de satélites com importante redução de custo, motivado pelo uso de um dopante nacional e pelo Brasil possuir maior reserva conhecida desse metal, que possui custo muito mais reduzido do que outros dopantes importados.

Em etapas posteriores serão realizados estudos das propriedades mecânicas das cerâmicas obtidas.

¹ Aluno de Engenharia Química, EEL-USP. E-mail: fabio@las.inpe.br

² Pesquisadora do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: maria@las.inpe.br

³ Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: vitor@las.inpe.br