

CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA E DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS DE ZIRCÔNIA PARCIALMENTE NANOESTRUTURADAS EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE Nb₂O₅, PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS.

André Luiz Guerra Fernandes¹ (EEL, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Eduardo de Góes Antunes¹ (EEL, ex-Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/INPE, Orientadora)
José Vitor Candido de Souza³ (LAS/INPE, Co-orientador)

RESUMO

Nos últimos anos 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 monoclínica, que despertam grandes interesses industriais pelas suas importantes propriedades. Essas fases são estáveis em temperatura ambiente dependendo dos tipos de dopantes e temperaturas utilizadas em seus processamentos. Entre as fases citadas acima, a tetragonal apresenta decisiva vantagem para aplicações espaciais, devido a sua transformação de tetragonal para monoclínica 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, razão que dá a essa cerâmica uma possível conotação de um material “camaleão”.

O objetivo desse projeto foi desenvolvimento, caracterização da microestrutura e das propriedades mecânicas de cerâmicas de zircônia parcialmente nanoestruturadas em função da quantidade de Nb₂O₅, 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 ZrO₂ com quantidades de 5, 10, 15 e 20 wt % Nb₂O₅, com objetivos de obter cerâmicas densas. As composições foram sinterizadas pelo processo de sinterização normal na temperatura de 1300 °C. Os resultados obtidos mostraram a estabilização de fases diferentes da fase monoclínica da ZrO₂, no campo 2θ = 32°, o que pode caracterizar como fase tetragonal e/ou ortorrômbica. As propriedades obtidas nessas cerâmicas são promissoras para aplicações em componentes estruturais de satélites com importante redução de custo, motivado pelo uso de um dopante nacional, 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: aguerra@alunos.eel.usp.br

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

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