

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

Melissa Elizabeth de Sousa¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (CTE/LAS/INPE, Orientadora)
Sergio Luiz Mineiro³ (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

RESUMO

A elaboração de materiais cerâmicos avançados tem alcançado resultados promissores, sendo verificando uma contínua evolução no desenvolvimento e uso destes materiais em diversas aplicações. Uma grande evolução nas aplicações de cerâmicas a base de zircônia vem sendo crescente na área de aplicações espaciais e aeroespaciais como, por exemplo, aplicações em blindagem balísticas, proteção contra meteoritos, barreira térmica e outras aplicações. Entre os materiais cerâmicos a zircônia se apresenta como material de grande potencial devido ao ótimo desempenho das suas propriedades de resistência à corrosão e ao desgaste, dureza a quente e tenacidade à fratura. A cerâmica de zircônia apresenta três formas cristalinas: monoclinica na temperatura ambiente, e tetragonal e cúbica de alta temperatura. Essas fases são as mais comuns, porém outras existem sob determinadas condições. A estabilização da fase tetragonal é de grande interesse científico, pois a sua transformação de estrutura tetragonal para monoclinica, quando induzida por tensão devido ao campo de tensões de uma trinca que se propaga pela microestrutura do material, proporciona um aumento da tenacidade. Este efeito é obtido pela mudança de volume associada à transformação, que cria uma zona de compressão ao redor da ponta da trinca que impede a sua propagação, absorvendo a energia relacionada a propagação da trinca, e assim aumentando a tenacidade. Neste trabalho o objetivo é o desenvolvimento de um compósito cerâmico a base de zircônia (ZrO₂) para aplicação como blindagem contra micrometeoritos para a indústria espacial. Para a estabilização de fases de alta temperatura foram preparadas composições de ZrO₂ dopadas com Nb₂O₅. As composições foram feitas com teores de Nb₂O₅ variando de 5 a 20 % em peso na ZrO₂. A mistura dos pós foi feito em moinho planetário seguido da compactação uniaxial e isostática das amostras no formato de pastilhas com diâmetro de 13mm e espessura aproximada de 4mm. O tratamento térmico de sinterização, realizado para a formação de fase, foi feito nas temperaturas de 1200°C, 1300°C, 1400°C e 1500°C com taxa de aquecimento de 10°C/min e permanência de 3 horas. As amostras foram caracterizadas quanto: ao tipo e a quantidade de fases cristalinas na microestrutura (difração de raios X); a densidade relativa (método de Arquimedes); a perda de massa (pesagem em balança analítica); a retração linear (medida dimensional); e a microestrutura (microscopia eletrônica de varredura). As análises dos resultados da composição de fases cristalinas e a densificação final das cerâmicas são relacionados com a temperatura de sinterização, a quantidade de Nb₂O₅ e a microestrutura obtida.

¹ Aluna do curso de Engenharia Industrial Mecânica – E-mail: melissae.sousa@gmail.com

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

³ Bolsista DTI do Laboratório Associado de Sensores e Materiais – E-mail: sergiolm@las.inpe.br