

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS CERÂMICOS ALUMINA-ZIRCÔNIA 12Ce-TZP PARA APLICAÇÃO COMO BLINDAGEM CONTRA MICROMETEORÓIDES E DEBRIS EM SATÉLITES ARTIFICIAIS

NONO, D.A.¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil
Aluno de Mestrado do curso de Gerenciamento de Sistemas Espaciais – CSE – CAPES.

Daniel.nono@inpe.br

Resumo. *Este estudo é parte do desenvolvimento de compósitos cerâmicos constituídos por uma matriz de alumina com nanogrãos homogeneamente dispersos de zircônia Y-TZP (18,5% em peso) para serem empregados como blindagem mecânica contra meteoroides e debris espaciais.. São apresentados e discutidos a metodologia a ser empregada e os resultados esperados pelo uso das técnicas de determinação da tenacidade à fratura, por penetração Vickers e por SEVNB (barra entalhada e flexão). Pretende-se provar que a técnica de estimativa da tenacidade por penetração Vickers propicie níveis de desvio padrão menores que a SEVNB pois a ponta do dispositivo de penetração Vickers gera menos tensão no compósito cerâmico, acarretando em menores quantidades da fase tetragonal da zircônia, sendo transformadas em monoclinica, quando comparado ao método SEVNB.*

Palavras-chave:

1. Introdução

Sistemas espaciais cada vez mais complexos são exigidos para o cumprimento das missões propostas. Fatores como o aumento do número de debris na órbita da terra aumentam riscos de danos nos satélites, vindo a inutilizar parcial ou totalmente os submódulos de cargas úteis. Análises utilizando engenharia de sistemas, sobre o ambiente espacial, tem sido feitas com o intuito de prever e prevenir o segmento espacial de danos causados por estas colisões [CHRISTIANSEN, 2004. Atualmente os satélites fabricados no INPE são estruturados com placas de alumínio aeronáutico com a configuração do tipo *honeycomb*, que possuem pequena capacidade de atuar como blindagem mecânica. Este trabalho toma como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de um compósito cerâmico à base de alumina-zircônia 12Ce-TZP para atuar como blindagem mecânica passiva visando fornecer uma melhor proteção contra satélites artificiais contra impactos de meteoróides e debris espaciais.

2. Metodologia

Serão obtidos compósitos cerâmicos de alumina submicroparticulada, distribuída comercialmente, e zircônia tetragonal policristalina nanoparticulada dopadas com 12 % em mol de céria (12Ce-TZP), desenvolvida em uma tese de doutorado. As misturas dos pós serão feitas utilizando suspensões de alumina e 12Ce-TZP defloculadas com PABA (ácido 4-aminobenzóico) de acordo com procedimento desenvolvido por Pierrri [PIERRI, 2005]. Serão utilizadas as composições de 10, 13, 15, 18 e 20 % em peso de 12Ce-TZP adicionadas à alumina. As misturas dos pós secos serão caracterizadas por MEV, DRX e obtidas as curvas de distribuição dos tamanhos de partículas. Os pós serão conformados por prensagem uniaxial e isostática. O tempo e a temperatura de sinterização de cada composição serão determinadas por dilatometria. Os compósitos cerâmicos serão caracterizados por MEV e DRX. As curvas de distribuição de tamanhos de grãos serão obtidas por *software* de análise de imagens. Será utilizado o método de Rietveld para quantificação das fases cristalinas presentes e determinações dos valores de densidade real dos compósitos cerâmicos sinterizados. As cerâmicas serão submetidas a testes de dureza por penetração Vickers, testes de tensão de fratura por flexão em 4 pontos [MINEIRO, 2008] e testes para determinação da tenacidade à fratura pelo método SEVNB]. O compósito que apresentar o maior valor de tenacidade à fratura será submetido ao teste balístico. O calibre e a velocidade do projétil serão especificados de acordo com a energia cinética mínima característica, que serão obtidos a partir de dados disponibilizados pela NASA e ESA.

3. Resultados e Discussão

4. Conclusão

O trabalho se encontra em andamento e as conclusões ainda não são satisfatórias.

Referências

CHRISTIANSEN, E. L.; BERNHARD, R. P.; HARTSOUGH, N. Orbiter meteoroid/orbital debris impacts. **Advances in Space Research**, v.34, n. 5, p. 1097-1103, 2004. Doi:10.1016/j.asr.2003.12.008

PIERRI J. J.; MAESTRELLI S. C.; PALLONE E. M. J. A.; TOMASI, R. Dispersão de nanopartículas de ZrO₂ visando produção de nanocompósitos de ZrO₂ em matriz de Al₂O₃. **Cerâmica**, v. 51, p. 08-12. 2005.