

# CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA E DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS DE ZIRCÔNIA PARCIALMENTE NANOESTRUTURADAS EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS.

Yuri Carvalho Ferreira<sup>1</sup> (EEL, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Maria do Carmo de Andrade Nono<sup>2</sup> (LAS/INPE, Orientadora)  
José Vitor Candido de Souza<sup>3</sup> (LAS/INPE, Co-orientador)

## RESUMO

O desenvolvimento de tecnologias nacionais é de fundamental importância para estratégias econômicas do país. Nessa direção, os materiais cerâmicos são promissores para diversas aplicações nas áreas de engenharia, medicina, odontologia, entre outras. Também a área estratégica nacional tem dado grande atenção às pesquisas em cerâmicas avançadas. Nesse contexto, as cerâmicas de zircônia (ZrO<sub>2</sub>) se apresentam como material de grande potencial para a indústria aeroespacial, por suas propriedades de resistência à corrosão e ao desgaste, dureza à quente e tenacidade à fratura.

A cerâmica de zircônia em temperatura ambiente pode apresentar três formas cristalinas: monoclinica, tetragonal e cúbica. A estabilização da fase tetragonal é de grande interesse científico, devido à sua transformação tetragonal para monoclinica durante solicitações externas. Entretanto, para a obtenção dessa fase, faz-se necessário o uso de dopantes e temperatura, os quais promovem mudanças na microestrutura. Para promover tais mudanças, esse trabalho busca a investigação de cerâmicas do sistema zircônia-nióbia (ZrO<sub>2</sub>- Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), utilizando moagem de alta energia, com ênfase na compactibilidade e na sinterabilidade desses materiais.

Para isso foram desenvolvidas quatro composições utilizando ZrO<sub>2</sub> microestruturadas com quantidades de 5, 10, 15, 20 wt % de  $\mu$ -Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e n-PZT- 3Y. Essas composições foram sinterizadas nas temperaturas de 1200°C e 1300°C, com taxa de aquecimento de 10°C/ min e patamar de 3 horas. As amostras foram caracterizadas quanto à Difração de Raios X (DRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As densidades relativas foram obtidas pelo método de Arquimedes. Dos resultados, observou-se que os valores de densidade relativa foram superiores a 87% D.T. e as fases estabilizadas foram diferentes da fase monoclinica, com aparecimento de um composto de fase ortorrômbica. Das propriedades mecânicas, observou-se que a dureza aumentou de 1,9 para 2,7 GPa na temperatura de 1200°C e, para temperatura de 1300°C, a dureza variou de 1,2 para 2,8 GPa em função da quantidade de Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> adicionado ao sistema. Entretanto, as amostras contendo 5% em massa de nióbia e sinterizadas a 1300°C sofreram fraturas instantâneas ao serem retiradas do forno.

De maneira geral, os resultados obtidos são promissores, prosseguindo-se as pesquisas com o estudo dos parâmetros de sinterização para obtenção das propriedades desejadas.

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Química, EEL-USP. E-mail: [yferreira@alunos.eel.usp.br](mailto:yferreira@alunos.eel.usp.br)

<sup>2</sup> Pesquisadora Titular do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: [maria@las.inpe.br](mailto:maria@las.inpe.br)

<sup>3</sup> Pesquisador Visitante do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: [vitor@las.inpe.br](mailto:vitor@las.inpe.br)