

MceCa07-020

Efeito da carga de indentação na dureza e módulo de elasticidade de cerâmicas 3Y-TZP submetidas a cargas superficiais de nanoindentação

De Souza Sampaio, N.A.(1); Gonzalez, A.M.A.(1); Gomes, P.L.(2); Amarante, J.V.(3); Magnago, R.O.(4); Santos, C.(1);

(1) UERJ; (2) IME; (3) UFF; (4) UERJ / UniFOA;

O presente trabalho visa interpretar os efeitos das cargas de indentação (cargas entre 250mN e 1960mN) em nanoescalas de impressão, na dureza Vickers e módulo de elasticidade de cerâmicas 3Y-TZP, à luz de análise estatística, correlacionando essas propriedades com aspectos microestruturais do material. Nessa investigação optou-se por utilizar uma cerâmica à base de zircônia (ZrO_2) estabilizada com ítria (3Y-TZP), devido à sua excelente sinterabilidade, microestrutura homogênea e às suas excelentes propriedades mecânicas para aplicações estruturais. Discos cerâmicos (2,0 mm de espessura e 12,5 de diâmetro) foram compactados uniaxialmente e sinterizados a 1550°C-2h. As amostras sinterizadas foram lixadas, polidas e caracterizadas por densidade relativa, difração de Raios-X e microscopia eletrônica de varredura. Os valores de módulo de elasticidade e dureza foram obtidos utilizando teste de indentação instrumentada, também chamado de nanoindentação, utilizando um ultra-microdurômetro Shimadzu. Uma quantidade mínima de 25 indentações foi realizada por carga de indentação, em cargas que variaram entre 250 mN e 1960 mN. Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando Análise de Variância e Testes Estatísticos. As amostras sinterizadas apresentaram densidade relativa superior a 99,5%, tendo fase ZrO_2 tetragonal como majoritária, e microestrutura com grãos equiaxiais de tamanho médio de $0,8 \pm 0,2$ micron. A dureza Vickers apresentou variações médias entre 1783 ± 95 HV e 1525 ± 37 HV e módulos de elasticidade entre 257 ± 81 GPa e 220 ± 24 GPa, em função do aumento da carga de indentação aplicada, indicando que a profundidade de penetração da indentação interfere consideravelmente nos resultados. Diferenças estatísticas foram observadas entre os grupos de cargas utilizadas nas medições. Por fim, foi identificada uma correlação entre a população de grãos de zircônia periféricos às indentações sujeitos ao campo de deformação e os resultados dessas propriedades mecânicas, indicando que os valores de módulo de elasticidade são menos sensíveis às cargas de indentação que os valores de Dureza Vickers