

Caracterização estrutural e mecânica de biocerâmica policristalina de hidroxiapatita bovina com nanopartículas de TiO₂

Monteiro, R.S.¹; Azevedo-Silva, L.J.¹; Ferrairo, B.M.¹; Fortulan, C.A.²; Rubo, J.H.¹; Borges, A.F.S.³

¹Departamento de Prótese e Periodontia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

²Departamento Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

³Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

A reciclagem do osso bovino, fonte renovável de hidroxiapatita (HA), tem como vantagens redução de custos e desenvolvimento de material seguro a partir de fonte biológica, sendo um produto sustentável, já utilizado em tratamentos médicos e odontológicos. O estudo objetivou sintetizar e caracterizar propriedades estruturais e mecânicas de cerâmica densa de hidroxiapatita bovina com adição de 5 e 8% de nanopartículas de TiO₂. A caracterização estrutural foi realizada por MEV, EDS, porosidade aparente e densidade relativa. A análise mecânica foi realizada por tenacidade à fratura (K_{Ic}) pós teste de resistência à flexão em três pontos. A caracterização mostra dispersão não homogênea de nanopartículas na matriz de HA, como também maior desorganização dos grãos cerâmicos na superfície fraturada do grupo com 5% de TiO₂. Os resultados de porosidade aparente foram 0,9% de poros para a HA pura e 4,5% e 3,4% de poros para os grupos de HA/5%TiO₂np e HA/8%TiO₂np, respectivamente. A densidade relativa foi de $2,9 \pm 0,09$ g/cm³ para HA/8%TiO₂np, apresentando maior resultado que a HA pura ($2,7 \pm 0,03$ g/cm³) ($p = 0,011$) e a HA/5%TiO₂np ($2,7 \pm 0,05$ g/cm³) ($p = 0,041$). Os resultados mecânicos indicam que a HA pura ($51,7 \pm 10,3$ MPa) e a HA/8%TiO₂np ($47,4 \pm 6,4$ MPa) apresentam maior resistência à flexão, com relevância estatística ($p < 0,001$) em relação à HA/5%TiO₂np ($28,8 \pm 3,1$ MPa). Em relação à tenacidade à fratura, a HA pura ($0,43 \pm 0,01$ MPa m^{1/2}) e HA/8%TiO₂np ($0,40 \pm 0,06$ MPa m^{1/2}) apresentaram K_{Ic} mais alto com significância estatística, comparados com a HA/5%TiO₂np ($0,23 \pm 0,02$ MPa m^{1/2}) ($p < 0,003$; $p < 0,007$). Conclui-se, assim, que a adição de 8% nanopartículas de TiO₂ na fase rutila, manteve a resistência à flexão e tenacidade à fratura similar a HA pura, porém, com maior densidade aparente apesar do aumento da porosidade aparente. Portanto, este grupo foi promissor pela união das características da HA com as do TiO₂ e sinaliza um direcionamento para próximos estudos na área.

Fomento: CAPES (001), FAPESP (2018/23639-0)