

MceBi02-006

Evolução das fases cristalinas durante o tratamento térmico da vitrocerâmica SiO₂-Na₂O-CaO-P₂O₅ obtida pelo método sol-gel

Silva, M.L.(1); Pereira, F.M.M.(2); Oliveira, R.A.P.(1);

(1) UNIVASF; (2) UFCA;

A medicina regenerativa integra tecnologias da engenharia e das ciências biológicas para desenvolver novos materiais que restauram, mantêm ou melhoram função dos tecidos. Os materiais baseados no sistema SiO₂-Na₂O-CaO-P₂O₅ (SNCP) são conhecidos por sua excelente biocompatibilidade, propriedades osteocondutoras e osteoindutoras. É objetivo deste trabalho investigar a evolução das fases cristalinas durante o tratamento térmico da vitrocerâmica SNCP. Preparou-se as amostras de composição 50SiO₂-25Na₂O-21CaO-4P₂O₅ (%mol) pelo método sol-gel, com os reagentes: Na₂SiO₃.5H₂O, P₂O₅ e Ca(NO₃)₂.4H₂O. O xerogel obtido foi envelhecido por 5 dias à temperatura ambiente em dessecador e seco em estufa à 60 °C/72 h. O pó foi homogeneizado com pistilo e almofariz, ambos de ágata e transferido para um cadinho de Pt:5%Au para tratamento térmico em forno resistivo em diferentes condições: 200 °C/40 h, 600 °C/5 h, 800 °C/3 h e 1000 °C/2 h. A taxa de aquecimento foi de 10 °C/min, com resfriamento lento até temperatura ambiente. As amostras antes e após cada etapa do tratamento térmico foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). A análise por DRX apontou picos intensos e bem definidos referente a fase NaNO₃ (ICSD 043483) para a amostra sem tratamento térmico, fase esta que se manteve mesmo após o tratamento térmico à 200 °C/40 h. À 600 °C/5 h, novas fases cristalinas começaram a nuclear, resultando na formação de Na₄Ca₄Si₆O₁₈ (ICSD 031245) e Ca₂SiO₄ (ICSD 082994). Já para a amostra aquecida à 800 °C/3 h observou-se três fases distintas Na₄Ca₄Si₆O₁₈, Ca₂SiO₄ e a cristalização de uma nova fase de silicato de cálcio e sódio, Na₆Ca₃Si₆O₁₈ (ICSD 060502), isoestrutural a Na₄Ca₄Si₆O₁₈. Em 1000 °C/2 h notou-se ligeiro aumento de intensidade nos picos de difração para as fases anteriormente formadas. As micrografias obtidas da MEV mostraram que a amostra sem tratamento térmico possui uma morfologia com partículas de tamanhos variados, majoritariamente aglomeradas com formas mais arredondadas. Já para as amostras após tratamento térmico foi possível notar partículas mais dispersas e de formas irregulares com arestas bem definidas. Além, disso é possível visualizar uma superfície porosa com poros interconectados, ideal para aplicações em engenharia de tecido ósseo. Os espectros de FTIR revelaram principais bandas características de ligações de silício para as amostras tratadas termicamente, com modos vibracionais de flexão Si-O-Si em 454 e 520 cm⁻¹, estiramento simétrico Si-O-Si em 922 cm⁻¹ e estiramento assimétrico Si-O-Si em 1042 cm⁻¹ que podem estar associados a formação das fases cristalinas de silicato confirmadas a partir da análise de DRX. Esses resultados preliminares demonstraram que o tratamento térmico realizado influenciou fortemente a formação de fases cristalinas que são bioativas e potenciais candidatas à substituição óssea artificial.