

Métodos de nanoparticulação da hidroxiapatita bovina, síntese e caracterização estrutural/química de um compósito cerâmico de SiO₂/nano-hidroxiapatita experimental

RESUMO

Objetivos: O objetivo deste trabalho foi testar dois métodos de nanoparticulação de hidroxiapatita bovina (HA), sintetizar um compósito cerâmico experimental SiO₂/nano-hidroxiapatita e caracterizá-los estrutural e quimicamente.

Materiais e Métodos: Corticais de fêmures bovinos foram selecionadas e, após a remoção da matéria orgânica, calcinadas e particuladas. Para realização da nanoparticulação dois métodos foram selecionados: sonicação e moagem por moinho de bolas. A sonicação foi realizada com 40 % da amplitude máxima de 750 W e 20 Hz em solução aquosa acrescida de HA e poliacrilato de amônia (4 h de ativação). A técnica de moagem utilizou um jarro de polietileno (300 cm³) carregado com 40 vol% (500 g) de elementos de moagem (esferas de zircônia 3Y, HA, álcool isopropílico e ácido para-aminobenzoico), acoplados ao moinho rotatório (104 rpm, 48 h) seguido de moinho vibratório (72 h). Os produtos das técnicas de nanoparticulação foram caracterizados e a técnica de moagem foi utilizada para a síntese do compósito cerâmico experimental contendo sílica pirogênica e nano-HA de origem óssea bovina (SH). Os grupos foram conformados por compressão uniaxial/isostática, divididos em 3, 5 e 10 % de adição de HA, 1,2 e 2,4 % em peso de PVB e sinterizados à 1100, 1200 e 1300 °C para temperaturas máximas do platô (4 h). As caracterizações tanto dos métodos de nanoparticulação, quanto do compósito cerâmico experimental foram realizadas por Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (EDX), Difração de Raios-X (DRX) e Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR).

Resultados: O tamanho inicial das partículas de HA foram em média 75 µm e após as técnicas de sonicação e moinho de bolas foram de 60 nm e 40 nm, respectivamente. Ambas metodologias associadas à calcinação prévia, foram capazes de produzir partículas nanométricas de HA bovina, mantendo a estequiometria, morfologia e pureza adequadas. Com relação ao compósito cerâmico experimental SH, a compressão do pó foi um método eficiente. A temperatura de 1200 °C apresentou ligações químicas potencializadas sem a degradação do HA no perfil DRX. As imagens de MEV sugerem que 2,4 % em peso de PVB resultaram em uma melhor compactação e menor incidência de trincas e poros, e a proporção de 5 % de HA apresentou propriedades potencialmente superiores para o biomaterial.

Conclusões: A técnica do moinho de bolas giratório e vibratório proporcionou uma maior redução das partículas de HA bovina e o compósito cerâmico experimental SH com 5 % de HA, 2,4 % em peso de PVB e sinterizado a 1200 °C apresentou propriedades potencialmente superiores para o biomaterial.

Palavras-chave: Cerâmica. Hidroxiapatita. Sílica. Cerâmica composta.