

Substituintes Ósseos Bioativos Obtidos Pelo Método Sol-gel

Lucimara C. Bandeira(IC)^{1*}, Lilian R. Ávila(PG)¹, Alexandre Cestari(IC)¹, Paulo S. Calefi(PQ)¹, Katia J. Ciuffi(PQ)¹, Eduardo J. Nassar(PQ)^{1*}, Isabel Miranda Salvado(PQ)², M.H.V. Fernandes(PQ)².

¹Universidade de Franca - Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201, Pq. Universitário, 14404-600 Franca, SP, Brazil

²Departamento Cerâmica e do Vidro – Universidade de Aveiro – 3819 Aveiro – Portugal.

E-mail: capelozi@netsite.com.br, einassar@unifran.br.

Palavras Chave: biomateriais, sol-gel, európio III

Introdução

Materiais bioativos são utilizados para substituir parte de um sistema biológico e apresentam a capacidade de interagir com tecidos naturais, podendo ser sintéticos ou não. A criação de novos biomateriais é fundamental para a melhoria da saúde e do bem estar da humanidade. O tecido ósseo é uma combinação de materiais complexos composto de uma matriz orgânica com depósitos de cristais inorgânicos (uma fase de fosfato de cálcio complexa denominada hidroxiapatita).

O método sol-gel vem otimizando a obtenção de novos biomateriais, possibilitando a hibridização de componentes orgânicos e inorgânicos, essa ciência juntamente com a nanotecnologia vem sendo um dos campos que contribuirão para um alto nível de desenvolvimento científico e tecnológico deste século.

As terras raras apresentam propriedades luminescentes, as quais podem ser utilizadas para estudos estruturais, assim o íon Eu III vem sendo utilizado para estudo de mudanças estruturas em uma variedade de novos materiais.

Neste trabalho os materiais obtidos foram preparados pelo processo sol-gel, dissolvendo-se $\text{Ca}(\text{NO}_3)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ em etanol sob agitação magnética, acrescentou-se tetraetilortossilicato (TEOS), solução etanólica de cloreto de európio III 0,1 mol/L como sonda estrutural, catalisador NH_3 em solução etanólica, variou-se a razão molar Ca:P. As amostras foram secas à 50°C por 24 h, os monólitos resultantes foram colocados em contato com solução SBF (Simulated Body Fluid) por vários dias. Os materiais foram caracterizados por análise térmica (TG/DTG), fotoluminescência (FL) e microscopia eletrônica de transmissão (MET).

Resultados e Discussão

Os espectros de fotoluminescência do íon Eu III nas amostras, antes e após serem colocadas em contato com a solução de SBF, indicam uma ocupação não homogênea dos íons Eu III na estrutura, isto pode ser um indicativo que o íon está localizado na estrutura amorfa da rede de sílica. A presença da banda correspondente a transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_0$, indica que esse íons estão ocupando sítios sem centro de

inversão. A curva de decaimento do íon nas amostras antes e após contato com SBF mostrou ser monoexponencial, indicando um sítio de emissão para o íon e um ambiente isento de moléculas de água.

As análises térmicas para as amostras secas à 50°C apresentaram três distintas perdas de massa, a primeira entre 40-100°C, a segunda entre 200-300°C e a terceira entre 300-600°C. As perdas foram atribuídas a moléculas de água, solvente e grupos residuais. Já as amostras que estiveram em contato com a solução SBF apresentaram uma perda na região de 40-100°C, nas outras regiões quase desaparecem, Isto pode ser um indicativo da porosidade do material obtido, pois o resíduo difundiu para a solução, figura 1.

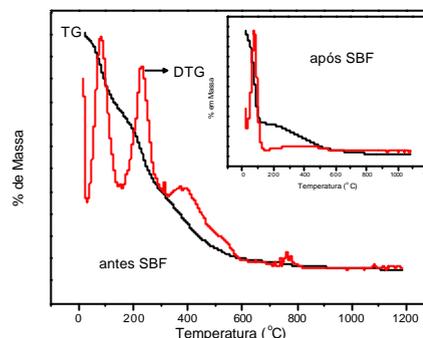


FIGURA 1: TG/DTG para as amostras antes e após contato com SBF.

As microscopias de transmissão mostraram partículas na ordem de 50 nm e estrutura amorfa para a amostra seca à 50°C. As amostras após serem colocadas em contato com a solução de SBF apresentaram estrutura cristalina e amorfa, as quais foram identificadas através da espectroscopia EDS como sendo hidroxiapatita e sílica, respectivamente.

Conclusões

As caracterizações apresentaram resultados condizentes com as características exigidas para um biomaterial, tais como porosidade, bioatividade e nanoestruturas. A grande novidade deste trabalho foi a obtenção de um promissor material para aplicações em implantes ósseos em condições mais brandas. A literatura tem relatado a utilização do processo sol-

gel para obtenção desses materiais, porém utilizando altas temperaturas¹.

Agradecimentos

FAPESP / CAPES / CNPq

¹J. R. Jones, L. M. Ehrenfried, L. L. Hench, *Biomaterials*, 27 (2006) 964-973.