AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE SÍNTESE NA ESTRUTURA E MORFOLOGIA DA HIDROXIAPATITA

Geovana Stafin (PROVIC/Fundação Araucária/UEPG), Eder Carlos Ferreira de Souza, André Vitor Chaves de Andrade, Christiane P. Ferreira Borges, Sandra Regina Masetto Antunes (Orientadora), e-mail: sandrareg@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

1.06.00.00-0 Química **1.06.02.06-2 - Físico Química Inorgânica**

Palavras-chave: Hidroxiapatita; morfologia; hidrotermal.

Resumo

A hidroxiapatita (HA) vem sendo utilizada como uma cerâmica biocompatível em muitas áreas da medicina e da odontologia. Neste trabalho foi realizado um estudo da influência dos parâmetros de síntese como, por exemplo, alteração do reagente complexante na estrutura e morfologia da HA. O método de síntese utilizado foi o hidrotermal, o qual possibilita o controle dos parâmetros associados à síntese, podendo-se obter produtos de morfologias e tamanhos diferenciados para as mais diversas aplicações. Os parâmetros de síntese e os reagentes adicionados ao meio reacional buscam respeitar a relação Ca/P de 1,67, característica da hidroxiapatita. A caracterização das amostras obtidas nas sínteses foi feita por microscopia eletrônica de varredura por efeito de campo com acessório de espectroscopia de energia dispersiva, difratometria de raios X e espectroscopia de absorção na região do infravermelho. Analisando os resultados obtidos notou-se a formação de cristais monofásicos cristalinos de HA, com tamanho na ordem de micrômetros, tendo sua maioria em forma prismática hexagonal, e verificou-se a influência do agente complexante na microestrutura da HA.

Introdução

Biomateriais são materiais que podem ser implantados em busca da reparação de algum tecido ou substituição dos mesmos. Dentre estes materiais encontram-se os fosfatos de cálcio, cuja área está em ascendência devido ao seu elevado potencial de reparo ósseo e grande semelhança com o fosfato natural, desta maneira, ofertando uma alta biocompatibilidade (BOHNER, 2005). Os fosfatos de cálcio formam na interface do implante uma ligação química direta entre implante e tecido hospedeiro, promovendo a osteocondução, sem causar danos ao meio fisiológico (MARCH, J.; GREIL, P.; BRESSIANI, J.C., BRESSIANE, A. MULLER, F., 2009). A origem destes fosfatos pode ser sintética ou natural, sendo que o método de síntese pode levar a

obtenção de propriedades diferentes e de abrangente aplicação na área médicoodontológica (CAMARGO, 2007).

A composição mais representativa dos fosfatos de cálcio pertence a hidroxiapatita (HA). Esse fosfato em especifico possui estrutura aberta, podendo ter seus sítios alterados, cristalinidade diversificada, tamanho cristalino modificado, ofertando assim uma maior gama de aplicações *in vivo*. (KOKUBO, TAKADAMA, 2006). Dentre os vários métodos de obtenção da hidroxiapatita há o método hidrotermal, que permite realizar o controle de temperatura e pressão, gerando um produto de alto grau de cristalinidade e que pode ter sua estrutura modificada partindo de alterações nos parâmetros sintéticos. (OLIVEIRA, 2010).

Material e Métodos

O método de síntese utilizado na obtenção da hidroxiapatita foi o método hidrotermal, o qual consiste na precipitação dos cristais formados pela reação química dos reagentes, com temperatura e pressão. Os parâmetros alterados foram os reagentes com ação complexante, sendo utilizado três tipos dos mesmos. Usouse precursores de cálcio e fosforo, respeitando a relação Ca/P de 1,67. Após a obtenção das amostras, estas foram caracterizadas por difração de raios X, microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia de absorção na região do infravermelho.

Resultados e Discussão

A obtenção de hidroxiapatita foi realizada pelo método hidrotermal, alterando o agente complexante da reação. A mostra HA2 é referente ao complexante 1, a amostra 2508 foi obtida utilizando o complexante 2 e a amostra 1708 foi obtida pelo complexante 3. Os demais parâmetros de síntese foram mantidos constantes.

A caracterização das amostras foi realizada no complexo de multiusuários da UEPG (C-LABMU). A análise morfológica foi realizada usando a técnica de microscopia eletrônica de varredura, onde foi possível observar a influência do complexante na estrutura cristalina das HAs sintetizadas, como mostra a figura 1.

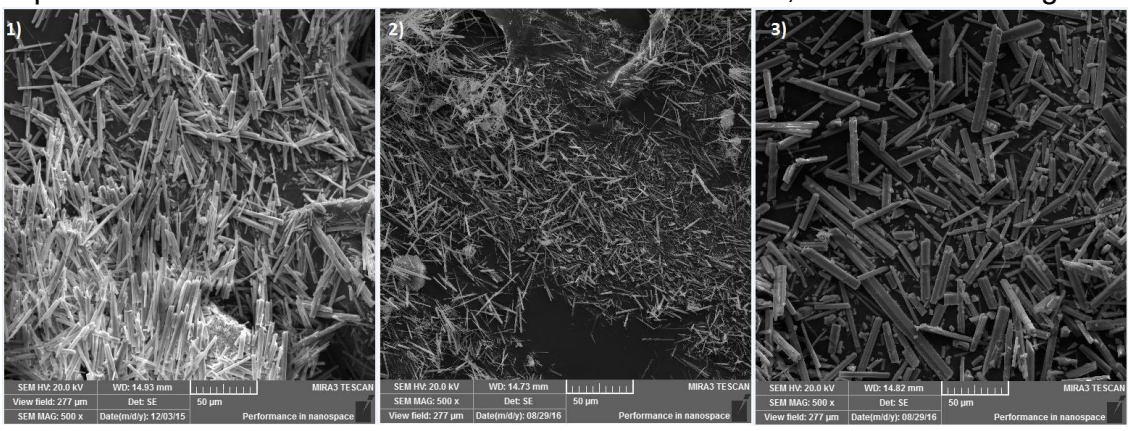


Figura 1. Micrografias obtidas por MEV-FEG das amostras obtidas: 1) HA2; 2) 2508 e 3) Amostra 1708. A autora.

Pela análise das microestruturas observa-se todas as amostras apresentam formato de bastões (*rods)* com diferentes dimensões. Este resultado deixa evidente a influência dos parâmetros de síntese utilizados neste trabalho. Outra caracterização realizada foi a difração de raios X. Os resultados de difração de raios X confirmou a influência dos parâmetros na morfologia do material, figura 2.

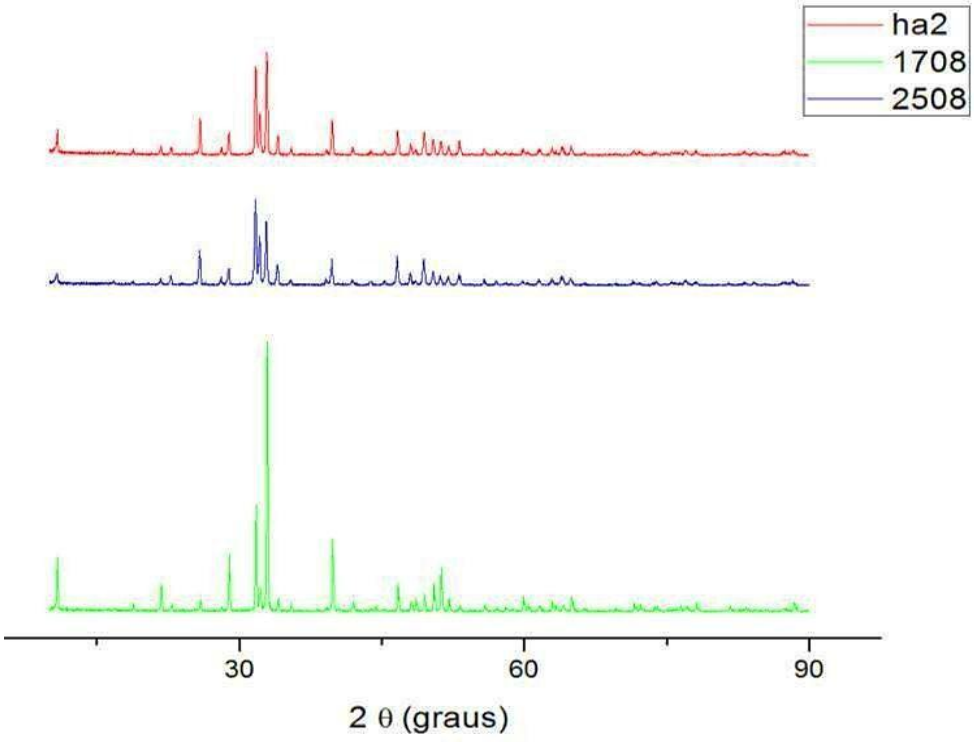


Figura 2. Difratogramas dos pós obtidos. A autora.

Nos difratogramas mostrados na Figura 2 é possível observar a diferença de cristalinidade entre as amostras, e da largura a meia-altura dos picos de difração, principalmente, diferença visualizada mais claramente entre as amostras 2508 e 1708. Esta diferença de morfologia, provavelmente, se deve a diferença estrutural dos complexantes utilizados nas sínteses. O complexante 2 (amostra 2508) apresenta um arranjo estrutural com maior impedimento estérico que os demais complexantes, afetando assim o crescimento dos cristais de hidroxiapatita nos eixos a e b.

As amostras foram também caracterizadas por EDS, e pela análise de foi possível verificar que a relação Ca/P de 1,67 foi respeitada.

Além das análises referentes a morfologia, realizou-se caracterizações relacionadas a composição do material utilizando-se a técnica de espectroscopia na região do infravermelho (FTIR).

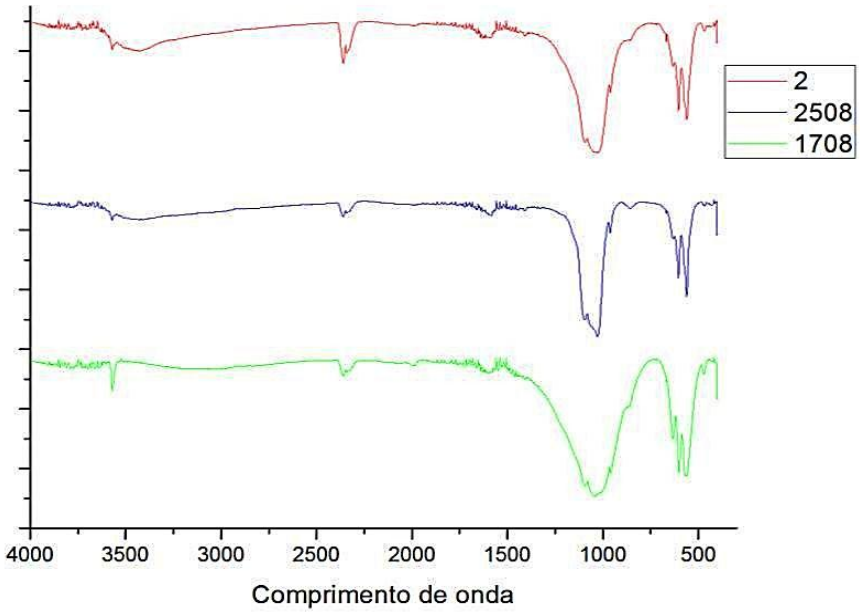


Figura 3. FTIR das amostras de HAs obtidas referentes aos pós obtidas. A autora.

Conclusões

Pelas análises dos resultados obtidos podemos concluir que com a metodologia utilizada obteve-se hidroxiapatita carbonatada e monofásica. A influência dos agentes complexantes pode ser observada pela análise estrutural (DRX) e morfológica (MEVFEG). De modo geral, as mudanças no meio reacional influenciam significativamente na formação dos cristais de HA. Esta diferença microestrutural podem ofertar diferentes aplicabilidades para o biomaterial, principalmente, visando a aplicação *in vivo*.

Agradecimentos

MEC/SeSU, PET Química UEPG, CNPq, Fundação Araucária e C-LABMU

Referências

[1] BOHNER, M., BAROUD, G., Biomaterials,2005.
[2] CAMARGO, N.H.A.; BELLINI, O. J.; GEMELLI, E.; Tomiyama, M.; Engevista, V. 12, n. 1. p. 41-48, 2010.
[3] KOKUBO, T., TAKADAMA, T. Biomaterials, V.27, P.2907-2915, 2006.
[4] MARCH, J.; GREIL, P.; BRESSIANI, J.C., BRESSIANE, A. MULLER, F. Journal Of Applied Ceramic, V.6, N1, P. 60-71, 2009.
[5] OLIVEIRA, L. S. D. A. F.; OLIVEIRA, C. S.; MACHADO, A. P. L.; ROSA, F. P. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 9, p. 37-44, 2010