

OBTENÇÃO DE MICROFIBRAS DE HIDROXIAPATITA ATRAVÉS DO MÉTODO DE PECHINI

HÉLLEN DE LACERDA OLIVEIRA¹; DANIEL JOSÉ FILIZOLA DE OLIVEIRA²; GIAN FRANCESCO DOS REIS PAGANOTTO³; NEFTALI LENIN VILLARREAL CARREÑO⁴; ADRIANA FERNANDES DA SILVA⁵; EVANDRO PIVA⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas - hellen.loli@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - dfilizola@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - gianpaganotto@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - nlv.carreno@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - adrisilvapiva@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas - evpiva@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tanto na odontologia como em outras áreas biomédicas há dificuldades na reconstrução de defeitos ósseos de tamanho crítico já que nestes casos a capacidade regenerativa é limitada (LUTOLF et al., 2003). Dentre as técnicas utilizadas para defeitos ósseos extensos estão os enxertos com osso autógeno, onde o tecido ósseo do próprio paciente é retirado de uma região doadora e transferido ao local receptor. Entretanto há fatores limitantes como o volume de tecido ósseo que necessita ser removido do local doador e o desconforto pós-operatório (RAY; HOLLOWAY, 1957), bem como sensibilidade alterada no local doador, ou até mesmo ocorrência de infecções (KAING; GRUBOR; CHANDU, 2011).

Devido aos fatores limitantes citados, há grande motivação em pesquisas que desenvolvam biomateriais cada vez melhores a fim de serem utilizados como substitutos ósseos, tais como polímeros e cerâmicas. Os principais materiais que vem sendo considerados como alternativa são tricálcio fosfato, vidro bioativo, minerais bovinos e hidroxiapatita (HASSAN et al., 2011). A carência de vascularização do tecido lesado vem sendo considerado um dos principais problemas relacionado aos enxertos com estes biomateriais (LOZANO et al., 1976). A hidroxiapatita apresenta componentes presentes no tecido ósseo humano e vem sendo considerada um material promissor por proporcionar adequada osteocondução e adesão de osteoblastos (WEBSTER et al., 2000), podendo ser associada a *scaffolds*.

A engenharia tecidual é uma terapia promissora para a reconstrução de defeitos ósseos. Neste tipo de terapia, é imprescindível a utilização de moldes de matriz extracelular, os *scaffolds*, que devem apresentar suporte mecânico, porosidade e interconectividade adequados para a adesão e proliferação celular (WOO; CHEN; MA, 2003; TUZLAKOGLU et al., 2005) o que pode ser alcançado através da combinação de fibras microestruturadas. A obtenção destas fibras através de *biotemplates* tem atraído interesse por utilizar materiais biológicos que são abundantes, renováveis e de baixo custo, como o algodão (FAN et al., 2005; HUANG H; LIU; HUANG J, 2011). Ao selecionar bioestruturas de espécies diferentes, como *templates*, pode-se fabricar materiais desejados, mantendo a micro-morfologia dos seus homólogos originais (FAN et al., 2005).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um novo processo de obtenção de fibras de hidroxiapatita microestruturadas utilizando o método de

pechini (método dos precursores poliméricos). Através deste método é possível a obtenção de micro/nano fibras que podem ser associadas a scaffolds.

2. METODOLOGIA

O método de Pechini se baseia na formação de uma resina polimérica seguida de um processo de réplica. Para preparação da Hidroxiapatita foi utilizada a proporção de 4mol de ácido/1mol de metal. Ácido cítrico foi pesado, misturado com 100 mL de água destilada até a homogenização para formação de uma primeira solução. Nitrato de cálcio (11.8g) e fosfato de amônia (3.96g) foram pesados e adicionados a solução, até a homogênea formação de uma segunda solução. Após, foi adicionada a esta solução (sob agitação a 45° C) etilienoglicol (25.56g), respeitando a proporção em massa 40/60 % entre etilienoglicol e ácido cítrico respectivamente, formando a solução que foi impregnada em fibras orgânicas (algodão) com o auxílio de pipeta para uma distribuição uniforme. Após a impregnação as fibras foram secas em estufa a 90°C por 48h e posteriormente passaram pelo processo de calcinação em forno de sinterização (1.200°C por 2 horas) para eliminação da matéria orgânica e obtenção das micro/nanofibras de hidroxiapatita. O material obtido foi caracterizado por difração de raios X, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e isoterma de fisissorção de N₂.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hidroxiapatita foi obtida com sucesso através do processo de réplica pelo método de Pechini. Pode-se observar através da análise de difração (Figura 1) que a hidroxiapatita obtida não apresentou formação de outras fases cristalinas frequentemente encontradas na formação deste tipo de material.

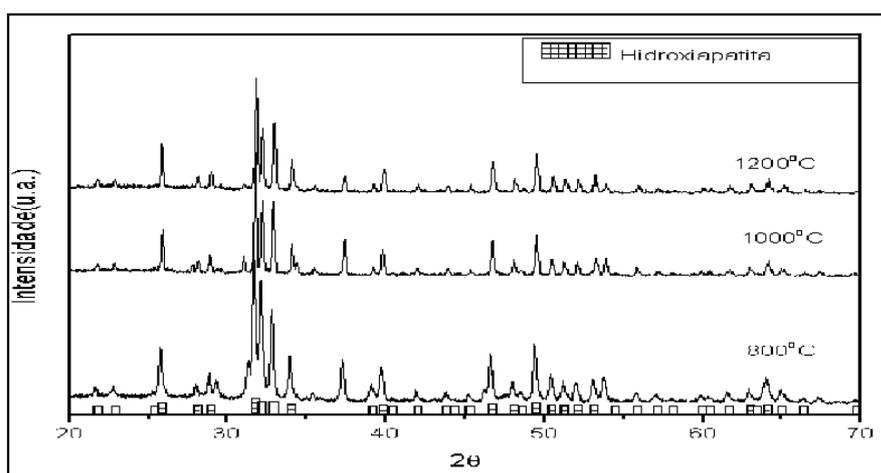


Figura 1-Gráfico da Hidroxiapatita sintetizada

As análises de Microscopia Eletrônica de Varredura mostraram que o material obtido através da impregnação de fibras orgânicas apresenta morfologia enovelada com ramificações peculiares assim como a matriz de algodão (Figura 2 e Figura 3), havendo um processo de réplica satisfatório.

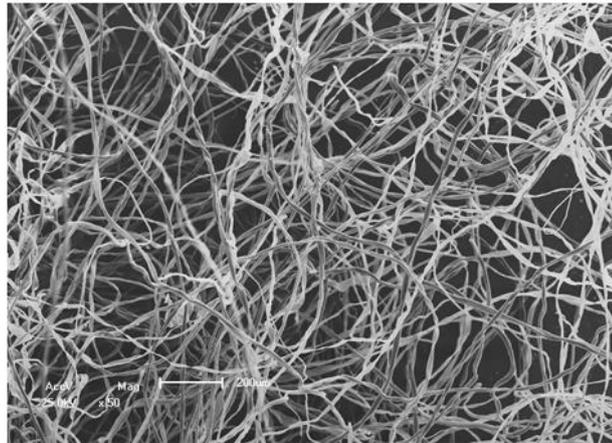


Figura 2- Microscopia Eletrônica de Varredura da fibra de algodão.

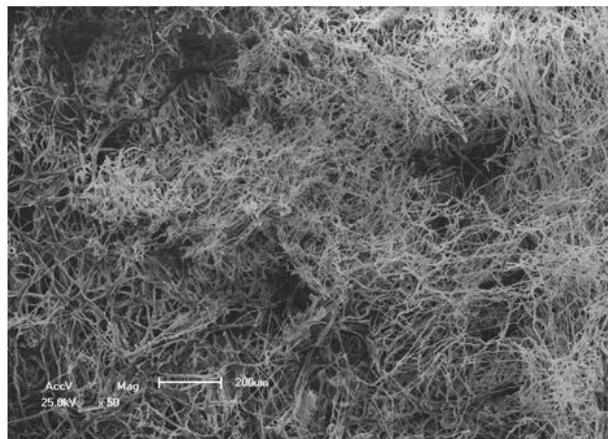


Figura 3- Microscopia Eletrônica de Varredura da réplica obtida.

Através da isoterma de fisssorção de N_2 observa-se que a réplica apresenta porosidade estreita e profunda além de microporos. As amostras podem ser consideradas mesoporosas, já que grande parte dos poros se encontra na faixa de 2 a 50nm em cada fibra.

Os resultados do trabalho demonstram que é possível se obter hidroxiapatita, por um processo razoavelmente simples. Sendo que através deste método pode ser possível reproduzir este biomaterial com diversas formas estruturais para aplicação em engenharia tecidual, principalmente para tecido ósseo. Dessa forma poderão ser realizados aprimoramentos de modo a melhorar as características estruturais obtidas.

4. CONCLUSÕES

A metodologia de réplica através do método de Pechini foi eficaz para obtenção da hidroxiapatita e para réplica das fibras de algodão utilizadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAN, T. X. SUN, B. H. et al. Biomorphic Al₂O₃ fibers synthesized using cotton as bio-templates. **Scripta Materialia**, v.53, n.8, p. 893-897, 2005.

HASSAN, K. S. MAREI, H. F. et al. Composite bone graft for treatment of osseous defects after surgical removal of impacted third and second molars: case report and review of the literature. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v.112:e8-e15, 2011.

HUANG, H. LIU, X. et al. Tubular structured hierarchical mesoporous titania material derived from natural cellulosic substances and application as photocatalyst for degradation of methylene blue. **Materials Research Bulletin**, v.46, n.11, p.1814-1818, 2011.

KAING, L. GRUBOR, D. et al. Assessment of bone grafts placed within an oral and maxillofacial training programme for implant rehabilitation. **Aust Dent J**, v.56, n.4, p.406-411, 2011.

LOZANO, A. J. CESTERO, Jr. H. J. et al. The early vascularization of onlay bone grafts. **Plast Reconstr Surg**, n.58, v.3, p.302-305, 1976.

LUTOLF, M. P. WEBER, F. E. et al. Repair of bone defects using synthetic mimetics of collagenous extracellular matrices. **Nat Biotechnol**, v.21, n.5, p.513-518, 2003.

RAY, R. D. AND HOLLOWAY, J. A. Bone implants; preliminary report of an experimental study. **J Bone Joint Surg Am**, v.39-A, n.5, p.1119-1128, 1957.

TUZLAKOGLU, K. BOLGEN, N. et al. Nano- and micro-fiber combined scaffolds: a new architecture for bone tissue engineering. **Journal of materials science. Materials in medicine** v.16, n.12, p.1099-1104, 2005.

WEBSTER, T. J. ERGUN, C. et al. Enhanced functions of osteoblasts on nanophase ceramics. **Biomaterials** n.21, v.17, p.1803-1810, 2000.

WOO, K. M. CHEN, V. J. et al. Nano-fibrous scaffolding architecture selectively enhances protein adsorption contributing to cell attachment. **Journal of biomedical materials research. Part A** v.67, n.2, p.531-537, 2003.