

PRODUÇÃO DE PRÉ-ARCABOUÇOS POROSOS TRIDIMENSIONAIS COM POTENCIAL APLICAÇÃO EM REGENERAÇÃO TECIDUAL

Glauco Fonseca Silva¹; Rossana Mara da Silva Moreira Thiré²; Dilma Alves Costa³ & Roberta Helena Mendonça³.

1. Bolsista PROIC, Discente do Curso de Engenharia Química, DEQ/UFRRJ; 2. Professora do PEMM/UFRRJ; 3. Professora do DEQ/IT/UFRRJ.

Palavras-chave: PHB, quitosana, arcabouços porosos.

Introdução

Avanços no campo da Engenharia Tecidual (ET) têm sido motivados pela necessidade de regenerar tecidos danificados por doenças degenerativas, traumas por acidentes e etc. Atualmente, tecidos osteomusculares, ossos e cartilagem estão sobre intensa investigação em Engenharia Tecidual (O'KEEF, et al., 2011). O uso de técnicas de ET, destacando-se as que fazem uso de arcabouços porosos tridimensionais cuja função é prover um suporte inicial para a adesão celular e atuar como molde para as células se organizarem e formarem um tecido funcional tem sido uma alternativa promissora no reparo/regeneração do tecido ósseo (ORLANDO et al., 2011). A seleção do(s) material(s) para a confecção de arcabouços tridimensionais é um dos pontos críticos em Engenharia Tecidual. Os polímeros biodegradáveis e biocompatíveis como o poli(3-hidroxibutirato) (PHB) e a quitosana (QUI) tem recebido destaque. A QUI é bactericida e possui propriedades osteocondutivas "in vitro" (MARTINO, et al., 2005). A combinação desses materiais possibilita o desenvolvimento de materiais para liberação controlada de fármacos e/ou fatores de crescimento. Além disso, o uso da QUI permite a introdução de grupos funcionais que posteriormente, podem ser utilizados para conjugar fatores de crescimento (IVANTSOVA et al., 2011).

No presente trabalho uma nova metodologia baseada no trabalho desenvolvido por Mendonça et al. (2013) é proposta visando a produção de pré-arcabouços sem a utilização de solventes orgânicos. De acordo com a literatura a capacidade de inchamento do Pré-arcabouço é a base para a obtenção do arcabouço tridimensional e a funcionalização deste é função do fluido utilizado durante a etapa de inchamento.

Metodologia

Os Pré-arcabouços (PHB-Qi (onde i é o percentual de QUI)) foram produzidos pela moldagem por compressão (T=165°C; t=15min; 4 ton) de uma mistura de PHB e QUI na forma de pó contendo 60%, 50%, 25% e 0 % de QUI.

Obteve-se o grau de inchamento (GI% (Equação 1)) imergindo-se os PHB-Qi em água destilada a temperatura ambiente. Os dados foram tomados a cada 30 min durante 8h.

Equação 1: $GI(\%) = ((Mt - Mo) / Mo) \times 100$

Onde: Mo é a massa inicial e Mt é a massa do arcabouço após o imersão em água.

As amostras PHB-Qi foram analisadas por DRX e FTIR (Mendonça et al. (2013)).

Resultados e Discussão

A Figura 1 (a) apresenta a cinética de inchamento dos PHB-Qi. A matriz densa, composta por PHB e QUI, é um sistema anfifílico, ou seja, apresenta características hidrofílicas (relacionadas à QUI) e hidrofóbicas (relacionadas ao PHB). Foi observado que quanto maior é a proporção de QUI na amostra maior é o GI e que o mesmo aumenta em função do tempo até aproximadamente 2,5 horas de análise e, após esse tempo, estabiliza indicando a saturação da QUI. Comportamento similar foi observado por Mendonça et al. (2013) para Pré- arcabouços de PHB e QUI produzidos utilizando solventes orgânicos.

PHB, QUI e os PHB-Qi foram analisados por DRX (Figura 1 (b)). No difratograma do PHB foram observados os picos em 2(θ) igual a: 13,76 °; 17,14 °; 22,22 °; 27,55 ° e 30,44 °. No da

QUI foram observados os picos em 2θ igual a $9,94^\circ$ e $20,62^\circ$. Os difratogramas dos PHB-Qi apresentaram características tanto da QUI quanto do PHB indicando que houve uma sobreposição dos picos.

As moléculas de QUI possuem grupos amino e hidroxil disponíveis para a formação de ligações hidrogênio. Foi feita a análise de FTIR (Figura 1 (c) e (d)) do PHB-Q25 antes e após o inchamento. Nos dois espectros é possível observar bandas características do PHB e da QUI. No entanto, após o inchamento, nota-se uma alteração nas bandas compreendidas entre 3250cm^{-1} e 3500cm^{-1} referentes aos grupamentos OH e amida da QUI o que demonstra que estes participam efetivamente do processo de inchamento. Além disso, alterações significativas podem ser observadas na região compreendida entre 980 e 1500cm^{-1} . Já o pico pertencente ao PHB em 1724cm^{-1} não sofreu alteração significativa. Alterações mais expressivas foram observadas por Mendonça et al (2013) para os arcabouços após o inchamento.

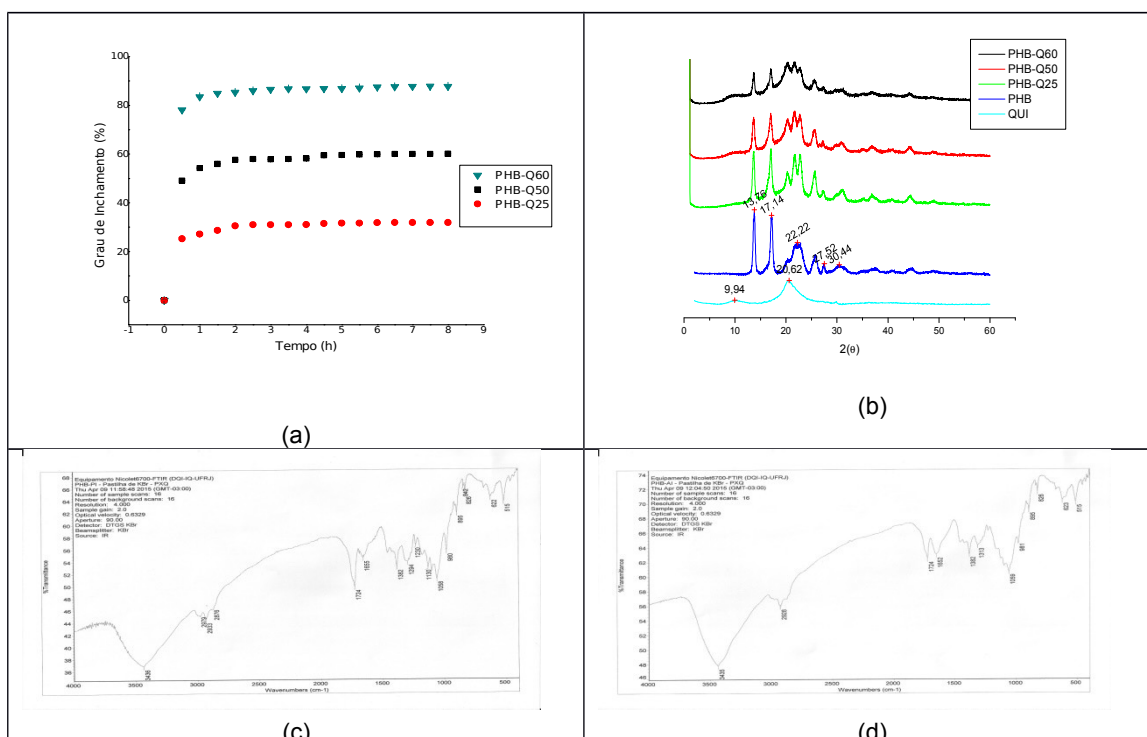


Figura 1 – (a) Cinética de inchamento das PHB-Qi. (b) DRX das PHB-Qi, do PHB e da QUI. (c) FTIR da PHB-Q25 após o inchamento. (d) FTIR da PHB-Q25 antes do inchamento.

Conclusão

A metodologia utilizada foi eficaz na obtenção de matrizes precursoras de arcabouços porosos tridimensionais uma vez que cumpriu o requisito básico para formação de poros que, de acordo com a literatura (Mendonça et al. (2013)) é a capacidade de inchamento. O tempo de produção de matrizes densas por moldagem por compressão é pequeno quando comparado ao da literatura (Mendonça et al. (2013)) e não há a necessidade de utilizar solventes orgânicos.

Referências Bibliográficas

- IVANTSOVA, E. L. IORDANSKII A. L. R. KOSENKO, Y., 2011, "Poly(3-hydroxybutyrate)-chitosan: a new biodegradable composition for prolonged delivery of biologically active substances", *Pharmaceutical Chemistry Journal*, v. 45, pp. 51-55
- MARTINO, A. D.; SITTINGER, M.; RISBUD, M.V., 2005, *Chitosan: A versatile biopolymer for orthopaedic tissue-engineering*. *Biomaterials*, v. 26, pp.5983–5990.

- MENDONÇA, R. H.; MEIGA, T. O.; COSTA, M. F.; THIRÉ, R.M.S.M., 2013, *Production of 3D scaffolds applied to tissue engineering using chitosan swelling as a porogenic agent*. Journal of Applied Polymer Science, v.129, pp.614-625.
- O'KEEFE, R.J., MAO, J., 2011, "Bone Tissue Engineering and Regeneration: From Discovery to the Clinic—An Overview", Tissue Engineering: Part B, v. 17, n. 6, pp. 389-392.
- ORLANDO, G., WOOD, K.J., STRATTA, R.J., et al., 2011, "Regenerative Medicine and Organ Transplantation", Transplantation, v.91, pp. 1310-1317.