

PRODUÇÃO DE NANOFIBRAS ELETROFIADAS DE POLI(ÁCIDO-LÁCTICO) VISANDO APLICAÇÕES EM SISTEMAS DE LIBERAÇÃO CONTROLADA DE FÁRMACOS.

Paulo Augusto Marques Chagas ⁽¹⁾, Daniel Souza Corrêa ⁽²⁾;

⁽¹⁾ *Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo. Docente e orientador do PPG-Biotec/UFSCar. Pesquisador da Embrapa Instrumentação. E-mail: daniel.correa@embrapa.br.*

⁽²⁾ *Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal de São Carlos / Embrapa Instrumentação. Email: aschagasdop@gmail.com.*

Classificação: Novos materiais e processos em nanotecnologia.

Resumo

Sistemas de liberação controlada (SLC) ideais possibilitam a entrega do fármaco em um local específico, em um tempo determinado apresentando um padrão customizado de liberação. Além disso, essa tecnologia de liberação é capaz de melhorar a eficácia dos fármacos existentes evitando que apenas uma parte do fármaco atinja o órgão ou tecidos alvo; assim, a possibilidade de se reduzir efeitos colaterais torna-se vantajosa comparada à ingestão oral de fármacos. Pesquisas e o desenvolvimento de inúmeros sistemas de liberação de fármacos tem evidenciado que os materiais poliméricos são excelentes candidatos para atender às necessidades para a concepção e preparação de um SLC eficiente. Além disso, a degradabilidade é uma exigência para que não haja acúmulo e eventuais efeitos tóxicos do polímero, razão pela qual se tem empregado polímeros biodegradáveis capazes de serem convertidos em produtos de baixo peso molecular e não tóxico, os quais são mais facilmente eliminados do organismo. Dentre os polímeros biodegradáveis e biocompatíveis, destacam-se o poliácido-lático (PLA) e a poli caprolactona (PCL). O presente trabalho tem como objetivo o uso de polímeros biodegradáveis como o PLA e PCL para produção de um sistema de liberação controlada de fármacos para aplicação médico-veterinária, cujos experimentos estão em sua fase inicial.

Palavras-chave: Poli-ácido-lático (PLA); Poli-caprolactona(PCL); Sistema de Liberação Controlada (SLC).

POLYMERS' UTILIZATION AS CONTROLLED-RELEASE DRUG DELIVERY SYSTEM

Abstract

Ideal controlled-release (CR) delivery systems allow drug release to a specific site, in a determined timing, showing a customized delivery pattern. In addition, such delivery technology is capable of improving drugs' efficiency, allowing the drugs to be delivered their final target. Therefore the possibility of lowering side effects is advantageous when compared to conventional drug oral administration. Research and development of many drug delivery systems have shown that polymeric materials are excellent options to meet the demands regarding to the design and preparation of an efficient controlled delivery system. Among biocompatible and biodegradable polymers, Polylactic acid (PLA) and Polycaprolactone (PCL) stand out due to their distinct properties. The present study, which is in the initial experimental stage, aims at the use of biodegradable polymers, such as Polylactic acid (PLA) and Polycaprolactone (PCL), to develop a controlled release drug delivery system to be used for medical-veterinarian applications.

Keywords: Polylactic acid (PLA); Polycaprolactone (PCL); Controlled-release (CR) delivery systems.

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e científico possibilitou o encontro das áreas de materiais e da saúde, e dessa união, surgem os biomateriais. Dentre as inúmeras aplicações destes materiais, pode citar-se uma especialidade da odontologia, a ancoragem ortodôntica [1], aplicações em outras áreas da saúde humana e também animal, tais como a da cardiologia [2] e veterinária [3].

Atualmente, estão sendo utilizados como biomateriais os materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos [4 – 6]. Especificamente, os polímeros apresentam uma enorme variedade de aplicações devido às suas propriedades físico-químicas [7-8] e possibilidades de modificação.

Este projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de nanofibras poliméricas contendo antibióticos para aplicação em sistemas de liberação controlada de fármacos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O polímero utilizado para a produção de nanofibras foi o PLA com concentração de 20% (m/v) e o clorofórmio e DMF (3:1) foram empregados como solvente. A solução de PLA foi deixada em agitação magnética, por cerca de 3 horas, até o polímero dissolver completamente. Para a eletrofiação utilizou-se as seguintes variáveis experimentais: tensão de 20 kV, vazão de 8ml/h, rotação do coletor de 400 rpm, distância da agulha ao coletor de 8 cm.

As nanofibras produzidas pelas técnicas de eletrofiação serão caracterizadas através de análises térmicas, mecânicas e morfológicas por técnicas como Análise Termogravimétrica (TGA), Análise dinâmico-mecânica (DMA) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nanofibras de PLA foram obtidas utilizando o processo de eletrofiação e caracterizadas por microscopia eletrônica de varredura, FTIR-ATR.

A imagem de microscopia eletrônica de varredura de uma fibra produzida está mostrada na Fig.1, assim como a imagem obtida por MEV. As fibras possuem diâmetro médio de 277nm e boa uniformidade.

As nanofibras de PLA foram analisadas estruturalmente e apresentaram as seguintes bandas de absorção: 1745 cm^{-1} ($\nu\text{C=O}$ do COO), 1454 cm^{-1} , 1090 cm^{-1} ($\nu\text{C-O}$ do COO) cm^{-1} e são mostradas na Figura 1.

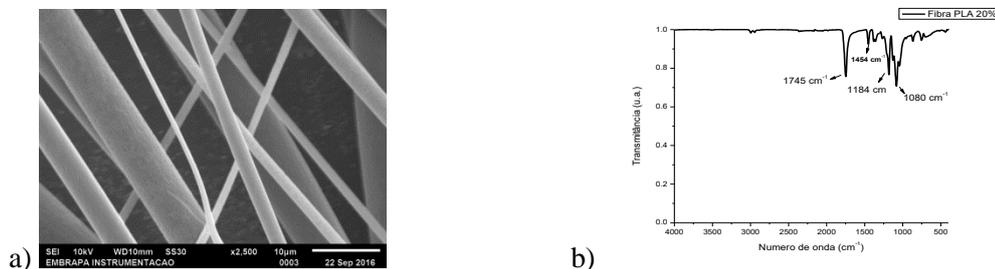


Figura 1. a) MEV da manta eletrofiada com concentração de PLA 20% e b) Espectro de transmissão na região do infravermelho (FTIR) para amostra de nanofibras de PLA 20%

4 CONCLUSÃO

Através da técnica de eletrofiação pode-se obter nanofibras de PLA com boa morfologia, as quais foram caracterizadas por MEV e FTIR. Como próxima etapa será adicionada fármaco às fibras e estudos de liberação serão realizados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Capes, CNPq, FAPESP e MCTI_SisNano pelo apoio financeiro e ao Laboratório Nacional de Nanotecnologia para Agronegócio – LNNA pelo espaço cedido para a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

- [01] GAINSFORTH, B.L., HIGLEY, L.B., “A Study of Orthodontic Anchorage Possibilities in Basal Bone”, American Journal Orthodontic, v. 31, pp. 406-417, 1945.
- [02] [YUAN, Shi-Min. O conduto valvulado bovino contegra, um biomaterial para o tratamento cirúrgico de cardiopatias congênitas. Arq. Bras. Cardiol. São Paulo , v. 99, n. 6, p.

- 1159-1166, Dec. 2012 . Available from
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012001500014&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 31 de agosto de 2017. Epub Nov 16, 2012.
- [03] Silva, W. G. (2013). Biomaterial como implante ortopédico no avanço da tuberosidade tibial em cães.
- [04] Morais, Liliane Siqueira de, Glaucio Serra Guimarães, and Carlos Nelson Elias. "Ion release from metallic biomaterials." *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 12.6 (2007): 48-53.
- [05] KAWACHI, Elizabete Y. et al. Biocerâmicas: tendências e perspectivas de uma área interdisciplinar. *Quím. Nova, São Paulo*, v. 23, n. 4, p. 518-522, Aug. 2000 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422000000400015&lng=en&nrm=iso>. access on 05 July 2016.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422000000400015>.
- [06] CANEVAROLO JR, Sebastião V. *Ciência dos polímeros*. Artiliber editora, São Paulo, 2002.
- [7] MANO, Eloisa Biasotto. *Polímeros como materiais de engenharia*. Edgard Blücher, 2000.
- [8] Park, J. B.; In *Biomaterials: an introduction*; Plenum Press, New York, 1980; 362p