



## OBTENÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS PARA APLICAÇÃO BIOMÉDICA

R. C, Clara Luísa Bezerra de<sup>1\*</sup>, L, Amanda Melissa Damião<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil.

\*clararubimc@gmail.com

**Background, Motivation and Objective.** Polímeros e biopolímeros vêm se destacando frente ao mercado atual devido à sua larga faixa de aplicações, principalmente por ser uma das classes de materiais mais versáteis existentes. Polímeros biodegradáveis são aqueles que sofrem degradação por meio da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas. São materiais muito utilizados na formação de filmes poliméricos, que podem ser definidos como uma barreira que separa duas fases, total ou parcialmente, e seletivamente transfere massa entre elas. O tamanho e a distribuição dos poros presentes em uma membrana determinam grande parte da sua função, por isso é importante controlar sua morfologia, fazendo-a atuar de maneira adequada numa aplicação específica. Existem vários métodos de obtenção de filmes poliméricos, como a sinterização, estiramento, gravação, e inversão de fases, sendo este o mais versátil método, uma vez que é possível a obtenção de diversas morfologias e, conseqüentemente, ampla faixa de aplicação. O objetivo do presente trabalho é obter filmes por meio da técnica de evaporação por solvente a partir de polímeros biodegradáveis para aplicação na área biomédica, bem como caracterizá-los por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Difração de Raios-X (DRX), Ângulo de Contato, testes de Permeação a vapor d'água e ainda, testes de Permeabilidade à fármaco. Para realizar este trabalho, foram utilizados os polímeros biodegradáveis Poli ( $\epsilon$ -caprolactona) (PCL) e o Poli (Adipato Co-Tereftalato de Butileno) (PBAT), além do Clorofórmio como solvente e água como não solvente.

**Methods.** Neste trabalho, foram utilizados dois polímeros biodegradáveis: o Poli( $\epsilon$ -caprolactona) (PCL), fornecido pela Perstork, é conhecido comercialmente como CAPA 6500, com massa molar de  $47500 \pm 200$  g/mol e medida do índice de fluidez (MFI) de 7 g/10min (160°C/2,16Kg), segundo catálogo; e o Poli(Adipato Co-Tereftalato de Butileno) (PBAT), fornecido pela BASF (Brasil), é conhecido comercialmente como Ecoflex® F Blend C1200, com densidade molar de 1,25 a 1,27 g/cm<sup>3</sup> e medida do índice de fluidez (MFI) de 2,7 a 4,9 g/10min (190°C/2,16Kg). Para a preparação dos filmes, foi usado como solvente o Clorofórmio. Os polímeros foram utilizados em soluções diferentes e todos os experimentos foram realizados temperatura ambiente, sob agitação por 24 horas. Após total dissolução, a solução foi espalhada em uma placa de vidro com auxílio de um bastão de vidro. Os filmes foram feitos nas proporções de 15:85% para PBAT e 10:90% para o PCL. Também foram preparados filmes com água destilada para ambos os polímeros, acrescentando 10% na proporção do solvente. Os filmes foram analisados por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura com Emissão de Campo (FEG), difração de Raios-X, Molhabilidade, testes de permeação a vapor e ainda serão realizados testes de permeabilidade à fármaco.



## XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21<sup>st</sup> to 25<sup>th</sup>, 2018

**Results.** Por meio das fotomicrografias obtidas pelo FEG, foi possível observar que os filmes formados apresentaram estrutura densa que é característica da técnica de obtenção utilizada. As curvas de DRX indicaram uma estrutura compatível com os resultados obtidos em outros estudos. Verificou-se picos cristalinos característicos de ambos os polímeros. Os testes de permeabilidade à vapor d'água sugerem um bom fluxo, especialmente para os filmes obtidos a partir de PBAT, sendo então possível a permeação do fármaco. Por meio dos testes de ângulo de contato em água destilada, foram observados ângulos parecidos para ambos os polímeros, indicando que têm mesmo grau de hidrofiliabilidade.

**Discussion and Conclusions.** De acordo com a análise das imagens obtidas por meio de FEG para o polímero PBAT, é possível observar que o filme formado corresponde a um filme denso, sem poros uniformemente distribuídos, o que é requerido para aplicações biomédicas. Percebe-se também partículas dispersas, que podem ser correspondentes ao polímero não dissolvido na solução no momento de seu preparo. Analisa-se que o acréscimo de água ao filme polimérico biodegradável alterou sua morfologia. É possível observar agora a presença de gotículas de água para os filmes com PBAT. Além disso, pode-se analisar partículas dispersas de maior tamanho e em maior quantidade. Para o polímero PCL, o filme formado também é denso, mas sem partículas dispersas ao longo do filme, indicando uma boa dissolução do polímero. Para os resultados de DRX, observa-se para o PBAT quatro picos em 17,7°, 20,6°, 23,5° e 25,3°, característicos da fase cristalina deste polímero. Para o PCL, pode-se visualizar picos cristalográficos bem definidos a  $2\theta$  de aproximadamente 21,8° e 23,7°, correspondentes aos planos (110) e (200), respectivamente, da fase semicristalina do PCL; e um pico mais fraco em 36,8°, correspondente ao plano (210) da estrutura cristalina ortorrômbica do PCL. Os testes de ângulo de contato sugerem que os filmes possuem certo grau de hidrofiliabilidade, o que sugere um bom desempenho à permeação. Ao analisar os resultados de permeação à vapor, observamos que todos os filmes apresentaram resultados satisfatórios, com um bom fluxo de permeabilidade. Os filmes sem acréscimo de água tiveram desempenhos bastante similares, para ambos os polímeros. Ao acrescentar o não solvente, percebe-se que o desempenho para a permeabilidade de vapor d'água aumentou, com destaque para os filmes com PBAT, pois apresentaram um melhor fluxo, com diferença de massa de até 30g. Dessa forma, acredita-se que serão obtidos bons resultados para os testes de permeabilidade ao fármaco. Portanto, a obtenção dos filmes juntamente com os testes realizados, poderá ser usado em aplicações biomédicas, tais como uso com antibióticos, liberação controlada de fármaco e enxertos. Como sugestão para trabalhos futuros, é imprescindível a submissão das amostras à avaliação de citotoxicidade.

**Keywords.** PCL, PBAT, Biopolímeros, fármaco, permeabilidade.