

OBTENÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS PARA ANÁLISE DE PERMEAÇÃO A VAPOR

**RUBIM COSTA, Clara Luísa Bezerra de^{1M}, LEITE, Amanda Melissa Damião², VIANA, Kaline Melo de Souto³
MEDEIROS, Mucio Dantas⁴**

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Programa de Pós Graduação em Engenharia Têxtil, Natal, Rio Grande do Norte, clararubimc@gmail.com.

² Escola de Ciências e Tecnologia, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte, amanda.leite@ect.ufrn.br

³ Escola de Ciências e Tecnologia, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte, kalineviana@ect.ufrn.br

⁴ Escola de Ciências e Tecnologia, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte, muciocha@hotmail.com

RESUMO

Filmes biodegradáveis foram obtidos por inversão de fases utilizando a técnica de evaporação por solvente, a partir do polímero (Adipato Co-Tereftalato de Butileno) (PBAT), utilizando como solvente Clorofórmio. Foram obtidos filmes a partir de soluções contendo polímero e solvente bem como com a adição de não solvente. Os filmes foram caracterizados por MEV, FTIR e testes de permeação a vapor d'água. Nos espectros de FTIR, pode-se identificar as bandas correspondentes as ligações características dos polímeros. Por MEV, foi visualizada uma morfologia densa para os filmes obtidos com polímero, e uma estrutura porosa quando adicionado o não solvente, em que a forma de adição deste e seu tempo de dissolução provocaram modificações consideráveis na morfologia do filme. Os testes de permeação a vapor de água indicaram que a presença do não solvente promoveu alteração significativa nos resultados obtidos.

PALAVRAS-CHAVE: Biopolímeros, filmes, permeabilidade, PBAT.

1. INTRODUÇÃO

Polímeros com características biodegradáveis vêm se destacando frente ao mercado atual devido à sua ampla faixa de aplicações, principalmente por ser uma das classes de materiais mais versáteis existentes. São muito utilizados na formação de membranas ou filmes poliméricos, que podem ser definidos como uma barreira que separa duas fases, total ou parcialmente, e seletivamente transfere massa entre elas. A presença ou não de poros, bem como 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 várias maneiras de preparar membranas poliméricas, como a sinterização, estiramento, gravação, e inversão de fases.⁶

Dentre os polímeros, àqueles biodegradáveis sofrem degradação por meio da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas. Estes podem ser provenientes de fontes naturais renováveis, sintetizados por bactérias a partir de pequenas moléculas ou derivados de fonte animal. Ainda, existem alguns polímeros biodegradáveis que podem ser obtidos por meio de fontes fósseis, petróleo ou a partir da mistura entre biomassa e petróleo.¹ Assim, destaca-se o polímero Poli(Adipato Co-Tereftalato de Butileno) (PBAT), que possui uma vasta gama de aplicação.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é obter filmes por inversão de fases através da técnica de evaporação por solvente utilizando polímero biodegradável.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho, foi utilizado o polímeros biodegradável Poli(Adipato Co-Tereftalato de Butileno) (PBAT), fornecido pela BASF (Alemanha), é conhecido comercialmente como Ecoflex® F Blend C1200, com densidade molar de 1,25 a 1,27 g/cm³ e medida do índice de fluidez (MFI) de 2,7 a 4,9 g/10min (190°C/2,16Kg), segundo catálogo. Para a preparação dos filmes, foi usado como solvente o Clorofórmio.

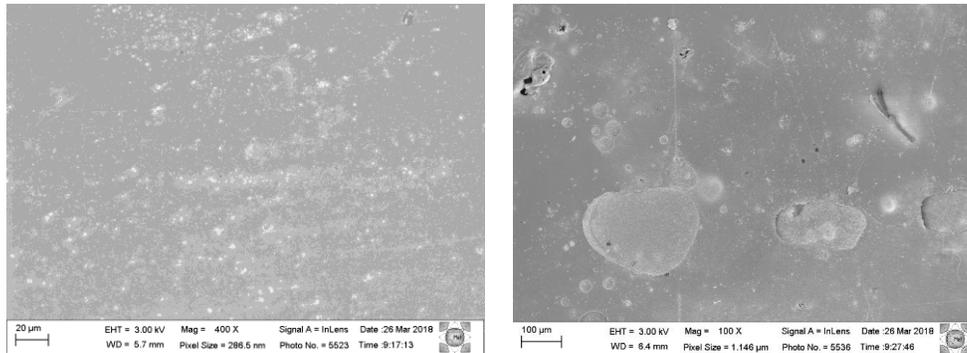
Inicialmente soluções nas proporções de 15:85% para polímero e solvente foram preparadas ficando em agitação por 24 horas em temperatura ambiente. Após esse tempo a solução foi espalhada em uma placa de vidro até a total precipitação do filme. Soluções foram preparadas da mesma maneira como descritas com a adição de 10% em massa de não solvente (água destilada).

Os filmes foram caracterizados por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura com Emissão de Campo (FEG), Espectroscopia de Infravermelho pela Transformada de Fourier (FTIR) e testes de permeação a vapor d'água de acordo com a norma ASTM E96.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as imagens obtidas por meio do MEV para o filme com PBAT puro, e foi possível observar uma morfologia densa e algumas partículas dispersas que podem ser vistas na superfície do filme, podendo ser atribuída a polímero não dissolvido totalmente na solução. As mesmas características foram observadas no estudo de Falcão.⁴ Na figura 1b podemos observar que o acréscimo de água à solução, proporcionou a obtenção de um filme com alterações em sua morfologia, evidenciando gotículas de água, indicando que a água destilada adicionada não ficou totalmente dispersa no momento de obtenção do filme.

Figura 1: (a): PBAT 15%; b) PBAT 15% com 10% de Água destilada.



No espectro de infravermelho do PBAT (Figura 2), podemos perceber os estiramentos vibracionais dos grupos C-H correspondentes à banda presente em 2954cm^{-1} . A banda característica do estiramento vibracional C-O está presente em 1270cm^{-1} . Além disso, é possível observar bandas características de estiramento C=O em 1710cm^{-1} , enquanto a banda em 728cm^{-1} corresponde às vibrações do grupo CH_2 . O espectro da amostra de PBAT com água destilada apresentou as mesmas bandas características do PBAT puro, porém com uma menor intensidade dos estiramentos vibracionais dos grupos funcionais. Salienta-se que todas as bandas de absorção visualizadas para as amostras também foram observadas por Kijchavengkul e Rubino e Wu em seus estudos sobre PBAT.^{5,7}

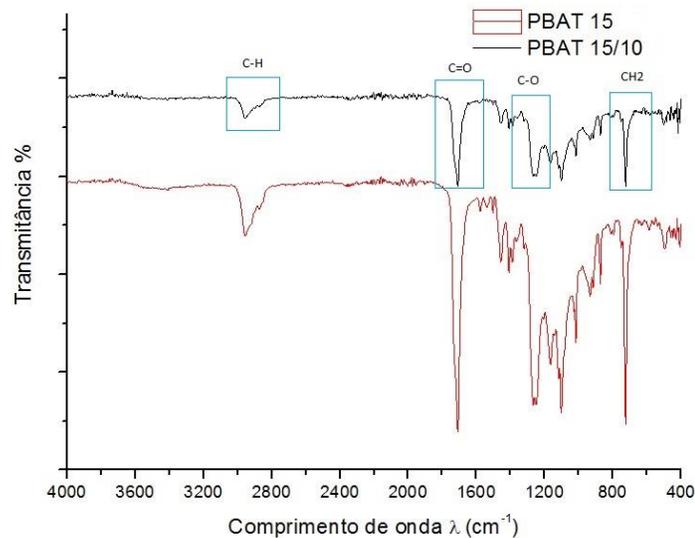


Figura 2: FTIR PBAT puro e com acréscimo de água destilada

A Figura 3 a seguir mostra os resultados obtidos por meio dos testes de permeação à vapor. De acordo com os resultados, observamos que todos os filmes apresentaram resultados satisfatórios. Os filmes sem acréscimo de água tiveram desempenhos bastante similares, com uma variação de massa de 4,356g. Ao acrescentar o não solvente, percebe-se que o desempenho para a permeabilidade de vapor d'água aumentou, apresentando uma variação de massa média de 18,8234g, o que pode ser explicado pelo aumento da hidrofiliabilidade do filme. Para o PBAT puro, obteve-se um desvio padrão de 1029,071426g, e com acréscimo de água destilada um desvio de 93923,50853g.



Figura 3: Gráfico do ensaio de permeação à vapor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das fotomicrografias obtidas pelo FEG, observou-se que os filmes formados são densos e que o acréscimo de um não solvente influenciou na morfologia do filme. Por FTIR, foi possível observar as bandas características dos polímeros em questão. Os resultados da permeação à vapor foram satisfatórios e sugerem o uso dos filmes para tal aplicação.

5. REFERÊNCIAS

1. G. Brito; P. Agrawal; E. M Araújo; T. J. A. Melo. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, 2011.



Associação Brasileira de Polímeros
Regional Nordeste

**4º. Encontro Nordeste de Ciência e Tecnologia de Polímeros
27 e 28 de Setembro de 2018, Aracaju SE
Local: Universidade Tiradentes - UNIT**

2. S. V. Canevarolo. *Ciência dos Polímeros*. Ed. Artliber, Brasil, 2ed, 2006.
3. CHEN, F. M.; LIU, X. Advancing biomaterials of human origin for tissue engineering. *Progress in Polymer Science*, v. 53, p. 86–168, 2016.
4. G. A. M. Falcão in *Anais do 14º Congresso Brasileiro de Polímeros*, São Paulo, 2017.
5. R. A. Kijchavengkul; M. Rubino. *Polymer Testing*, 2008, 27.
6. X. L. Wang; H. J. Qian; L. J. Chen; LU, Z. Y. *Journal of Membrane Science*, 2008, 311.
7. C. S. Wu. *Polymers*, 2012, 87.