

Preparação e Caracterização de Nanocompósitos Biopolímero-Argila: Montmorilonita Organofílica-Poli-hidroxibutirato.

Jairo Tronto¹ (PQ), Duclerc F. Parra² (PQ), Ademar B. Lugão² (PQ), Vera R. Leopoldo Constantino^{1*} (PQ). E-mail: jairotronto@gmail.com; vrlconst@iq.usp.br

1. Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Lineu Prestes 748, CEP 05513-970, São Paulo, SP, Brasil. 2. Centro de Química e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Av. Lineu Prestes, Cidade Universitária, 2242, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil.

Palavras Chave: nanocompósitos, argila, biopolímero, montmorilonita, polihidroxibutirato, materiais híbridos

Introdução

Nas últimas décadas, a crescente demanda por produtos plásticos constitui um grave problema ambiental. A maioria destes materiais é proveniente de fontes não renováveis e apresenta difícil degradação. Desta forma, os biopolímeros surgem como uma alternativa para substituição dos plásticos convencionais. Entretanto, para viabilizar suas aplicações, algumas das propriedades dos biopolímeros precisam ser melhoradas. Nesse sentido, estudos têm demonstrado a utilização de argilas (silicatos lamelares) como material de carga para os biopolímeros^{1,2}.

O presente trabalho visa à preparação e a caracterização de nanocompósitos constituídos de uma argila montmorilonita organofílica (MMT) e o Polihidroxibutirato (PHB).

Resultados e Discussão

A argila organofílica foi misturada ao biopolímero nas proporções 2,5%, 5,0%, 10% (m/m) e, em seguida, a mistura foi extrudada até o ponto de fusão (*Método de Intercalação do Polímero Fundido*) Os nanocompósitos foram denominados PHB/MMT. Os difratogramas de raios X (DRX) são apresentados na Figura 1.

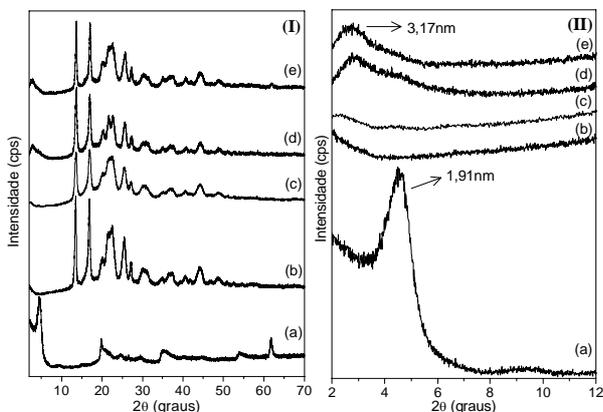


Figura 1: Padrões DRX: (a) MMT, (b) PHB, (c) PHB/MMT2,5%, (d) PHB/MMT5,0%, (e) PHB/MMT10,0%.

O pico basal $d(001)$ da MMT corresponde a um espaçamento interlamelar de 1,91 nm. No material extrudado com 2,5% de argila, o pico basal $d(001)$ desaparece completamente. Para os materiais com

5,0% e 10% de MMT, é possível observar um aumento no espaçamento basal ($d(001) = 3,17$ nm). Esse resultado sugere que, com 2,5% de MMT, o processo de extrusão ocasione a esfoliação da argila, enquanto que, quando são adicionados 5,0% e 10% de MMT, ocorra a intercalação do PHB na região interlamelar. Não há modificação nos picos de difração referentes ao polímero, indicando que não houve variação na cristalinidade do PHB após a formação dos nanocompósitos. Este resultado explica a alta dureza dos materiais extrudados.

As curvas termogravimétricas mostram que praticamente não há modificação no perfil da curva do PHB quando a argila é adicionada. Entretanto, as análises de Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) mostram que existe uma alteração na temperatura de fusão quando a argila é adicionada ao polímero (Figura 2).

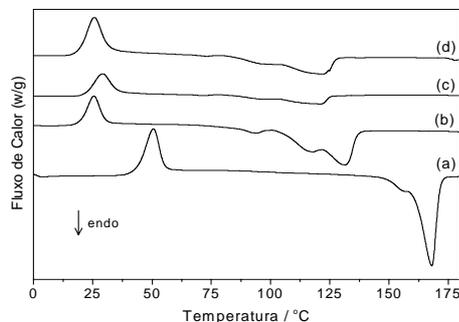


Figura 2: Curvas DSC (a) PHB, (b) PHB/MMT2,5%, (c) PHB/MMT5,0%, (d) PHB/MMT 0,0% (segunda varredura).

Conclusões

Nas condições experimentais usadas neste estudo, o método de *Intercalação do Polímero Fundido* conduz à formação de dois tipos de nanocompósito: esfoliado e intercalado. Não há modificação na cristalinidade do PHB nos nanocompósitos. A adição de argila acarreta alteração no ponto de fusão do PHB.

Agradecimentos

Fapesp, CNPq, IM²C, Usina da Pedra pelo PHB.

¹ Alexandre, M.; Dubois P., *Mater. Sci. Eng. R-Rep.*, 2000, 28, 1.

² Sinha Ray, S.; Bousmina M., *Prog. Mater. Sci.*, 2005, 50, 962.