

Estudo da Miscibilidade de Blendas de Poli(3-hidroxi-butirato) (PHB) e Acetato Butirato de Celulose (CAB)

Gustavo Vandromel Rodrigues^{1*} (IC), Álvaro Luiz Gomes¹ (PG), Maria do Carmo Gonçalves¹ (PQ)

¹Instituto de Química – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP - *g071109@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Poli(3-hidroxi-butirato), Acetato Butirato de Celulose, blendas poliméricas, miscibilidade

Introdução

A busca por sistemas contendo materiais biodegradáveis vem se tornando cada vez mais frequente. O PHB é um polímero sintetizado naturalmente por bactérias como reserva energética e, por ser biodegradável, é de grande interesse para avaliação de suas possíveis aplicações. Neste trabalho foram analisadas blendas PHB/CAB com PHB de duas massas molares médias diferentes; $M_n = 133$ kg/mol (PHB133K) e $M_n = 12$ kg/mol (PHB12K). As blendas foram caracterizadas por calorimetria diferencial de varredura (DSC), microscopia eletrônica de varredura de emissão de campo (FESEM) e por cinética de cristalização em um microscópio óptico com luz polarizada (POM).

Resultados e Discussão

As análises de DSC indicaram que a miscibilidade dos polímeros PHB e CAB é dependente da composição da blenda. Para blendas com até 25% de PHB, não foi observada a cristalização do mesmo. A cristalização do PHB quando em 75% na blenda foi muito maior no caso do PHB 12K, indicando que a cristalização ocorre mais facilmente quanto menor o tamanho da cadeia polimérica. Nas composições de 10% e 25% de PHB as blendas são totalmente amorfas e mostram uma transição vítrea que se desloca para temperaturas menores com o aumento do teor de PHB, como esperado para uma blenda miscível. Nas blendas com composição de PHB igual ou maior que 50%, foi observada uma transição próxima à do PHB puro, o que sugere existência de segregação de fases. Segundo Hahn e colaboradores, polímeros miscíveis podem apresentar segregação de fases promovida pela cristalização de um dos componentes, onde uma fase é constituída pela mistura homogênea dos dois componentes e a outra se refere à interfase cristal-amorfa e é constituída apenas pelo polímero cristalizável¹. Estudos de cinética de cristalização mostraram que o aumento do teor de CAB na blenda aumentou o valor dos parâmetros cinéticos do sistema, como a constante de nucleação (K_g) e a energia superficial livre (σ_e), indicando que os polímeros estão intimamente entrelaçados, como também que as interações entre eles dificultam a cristalização do PHB.

Tabela 1. Valores de temperatura de transição vítrea (T_g), temperatura de fusão ($T_{fusão}$) e entalpia de fusão ($\Delta H_{fusão}$) para blendas PHB/CAB obtidos no segundo aquecimento.

Material	T_g (°C)	$T_{fusão}$ (°C)	$\Delta H_{fusão}$ (J/g)
PHB133K	-5	162	72
PHB133K/CAB 90/10	-2	162	68
PHB133K/CAB 75/25	-1	162	8
PHB133K/CAB 50/50	4	*	0
PHB133K/CAB 25/75	95	*	0
PHB133K/CAB 10/90	115	*	0
PHB12K	4	165	80
PHB12K/CAB 90/10	3	166	62
PHB12K/CAB 75/25	1	162	58
PHB12K/CAB 50/50	10	*	0
PHB12K/CAB 25/75	85	*	0
PHB12K/CAB 10/90	113	*	0
CAB	136	*	0

* Parâmetro não identificado ou inexistente

Imagens de FESEM mostram semelhança em sua morfologia de fratura em toda faixa de composição estudada, não sendo possível identificar fases ou domínios cristalinos presentes.

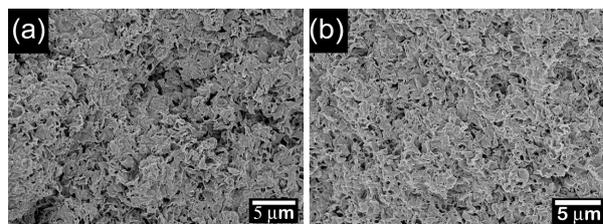


Figura 1. Imagens de FESEM de fraturas criogênicas das blendas PHB/CAB (a) 50/50 e (b) 75/25.

Conclusões

As blendas de PHB/CAB apresentaram miscibilidade dependente da composição da blenda. A redução da massa molar média do PHB favorece a cinética de cristalização deste polímero. A presença do CAB interfere na cristalização do PHB, reduzindo sua cinética.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP e ao CNPq.

¹ Hahn, B.; Wendorff, J.; Yoon, D. Y. *Macromolecules* **1985**, 18, 718.