

Estudo da Degradação Ambiental de Nanocompósitos de Polipropileno com Cloisite 20 A

Luiz Gustavo Hiroki Komatsu, Washington Luiz Oliani e Duclerc Fernandes Parra
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Nanocompósitos poliméricos contendo argila têm se mostrado uma melhor alternativa aos convencionais microcompósitos devido ao alto ganho de propriedades mecânicas, térmicas com baixíssimas cargas (< 5% em massa) [1]. Este trabalho refere-se ao estudo do comportamento mecânico, térmico e morfológico do NC (Nanocompósito) de HMS-PP, Polipropileno com Alta Resistência do Fundido, com a adição de argila (Cloisite 20 A), bem como do envelhecimento natural no comportamento deste polímero.

A adição de nano argilas em uma matriz polimérica foi estudada visando a melhoria das propriedades mecânicas, térmicas e de estabilidade, entre outras [2].

O envelhecimento ambiental é muito usado em pesquisas e avaliação industrial, e depende estritamente de condições de exposição geográfica e variáveis atmosféricas [3]. Radiação solar, oxigênio e poluentes, entre outros são os principais degradantes atmosféricos responsáveis juntamente com a temperatura e umidade [3,4] pelos processos de degradação.

OBJETIVO

Estudo da degradação ambiental de nanocompósitos de polipropileno modificado por irradiação gama com a adição de argila Cloisite 20 A.

METODOLOGIA

As amostras em grãos de polipropileno isotático (iPP) tipo H 603 da Braskem foram

dispostas em recipiente plástico com adição de gás acetileno, posteriormente irradiados a taxa de dose de 12,5 kGy e efetuado o pós tratamento térmico a 90°C. A irradiação foi realizada em um irradiador de fonte de cobalto (⁶⁰Co), à temperatura ambiente e taxa de irradiação de 5 kGy h⁻¹ sendo monitorado com dosímetro marca Harwell Red Perspex 4034. Foram elaboradas duas formulações de nanocompósitos de HMS-PP representada na Tabela 1:

Tabela 1: Nanocompósitos de polipropileno com argila

	Dose	PP-g-AM	Cloisite 20A
H1	12,5 kGy	-	-
NC1	12,5 kGy	3%	5%
NC2	12,5kGy	3%	10%

As amostras foram homogeneizadas utilizando-se uma extrusora com dupla rosca (Thermo Haake). O material extrudado foi picotado obtendo-se grãos. Os corpos de prova para os testes foram obtidos a partir de termoprensagem em molde sob pressão de 80 bar a temperatura de 190°C [3].

Os ensaios mecânicos foram efetuados utilizando-se máquina de ensaio universal EMIC modelo DL 3000 com velocidade de deformação de 2.10⁻²s⁻¹ e a morfologia foi observada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), equipamento marca EDAX Philips modelo XR-30.

RESULTADOS

Na tensão de ruptura, Figura 1, há um aumento de propriedades mecânicas, tanto no H1 quanto no NC1 e NC2. Um possível

motivo para o aumento da tensão na ruptura é efeito do envelhecimento no material e consequente rigidez do polímero.

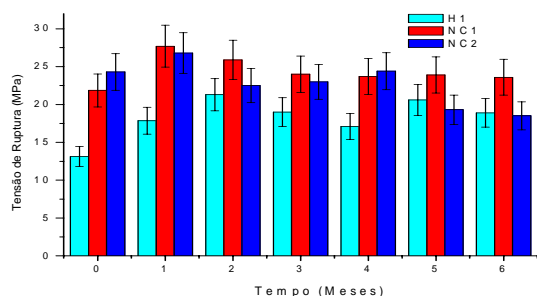


Figura 1: Tensão na ruptura das amostras envelhecidas no período de Junho a Dezembro de 2011

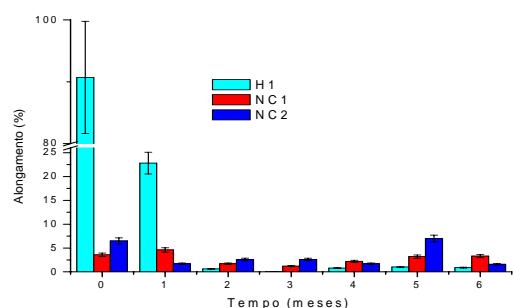


Figura 2: Alongamento das amostras envelhecidas no período de Junho a Dezembro de 2011

Na Figura 2, a partir do primeiro mês, há perda de propriedade mecânica (alongamento na ruptura) o que confirma o mecanismo de cisão de cadeias. Observa-se que o NC1 apresentou uma estabilidade maior durante o envelhecimento.

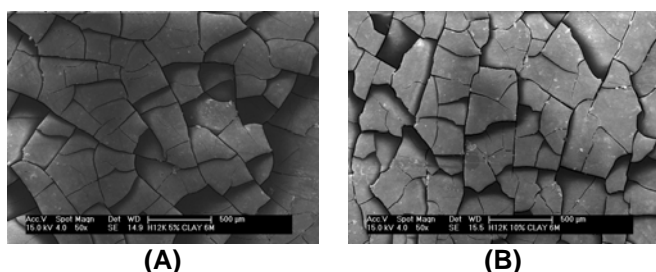


Figura 3: Micrografia obtida por MEV, NC1(A) e NC2(B) envelhecida por 6 meses

Nas micrografias de MEV, figuras 3 A e B, observamos uma intensidade de rachaduras (trincas) na superfície das amostras, o que

evidência a degradação do polímero, sendo que tanto no NC1 e NC2 a frequência das trincas são idênticas.

CONCLUSÕES

A tensão na ruptura das amostras aumentou com a exposição ambiental, sendo mais acentuado nos NC1 e NC2, ao contrário, o alongamento decresceu em todas as amostras com o aumento do tempo de exposição. Nas micrografias da amostras NC1 e NC2, observamos uma elevada quantidade de trincas, sendo mais acentuado no nanocompósito NC2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Llamazares, S.R., Rivas, B.L., Pérez, M., Sarazin, F.P., Maldonado, A., Venegas, C. The Effect of Clay type and of Clay-Masterbatch product in the Preparation of Polypropylene/Clay Nanocomposites *J. Appl. Polym. Sci.*, 2011, 122, 2013-2025
- [2]. Tabuani, D., Ceccia, S., Camino, G. Polypropylene Nanocomposites, Study of the Influence of the Nanofiller Nature on Morphology and Material Properties. *Macromol. Symp.*, 2011, 301, 114–127.
- [3]. Oliani, W. L. Dissertação de Mestrado. Estudo do Comportamento de HMS-PP (Polipropileno com Alta Resistência do Fundido) Sob Condições de Degradação Ambiental e Acelerada. IPEN/USP, São Paulo, 2008.
- [4]. Oliani, W. L., Parra, D. F., Lugao, A. B. UV stability of HMSPP (high melt strength polypropylene) obtained by radiation process. *Rad Phys and Chem* 79, 2010, 383-387.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processo 120914/2011-5).