

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

Luiz Gustavo Hiroki Komatsu, Washington Luiz Oliani, 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 (^{60}Co), 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:

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

Tabela 1: Nanocompósitos de polipropileno com argila

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 á 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.

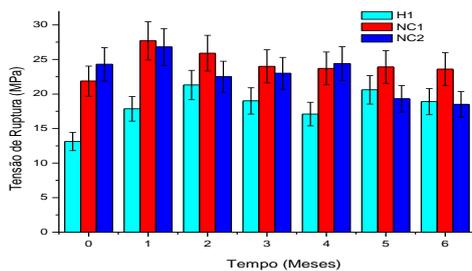


Figura 1: Tensão na ruptura das amostras envelhecidas no período de Junho a Dezembro de 2011

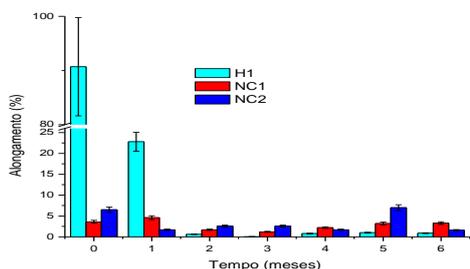


Figura 2: Alongamento das amostras envelhecidas no período de Junho a Dezembro de 2011

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.

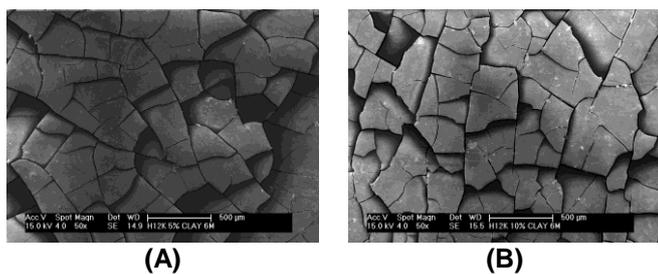


Figura 3: Micrografia obtida por MEV, NC1(A) e NC2(B) envelhecida por 6 meses

Nas micrografias de MEV, figuras 3 A e B, observamos uma intensidade de rachaduras (trincas) na superfície das amostras, o que evidencia 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-Masterbath product in the Preparation of Polypropylene/Clay Nanocomposites *Journal of Applied Polymer Science*, 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. 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).