

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1ª edição

1ª impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

NOVAS ESTRATÉGIAS DE PREPARAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS ESFOLIADOS: AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Fauze A. Aouada^{1*}, Luiz H. C. Mattoso², Elson Longo³

¹Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP.

²LNNA, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP. ³Instituto de Química, UNESP, Araraquara, SP.

*fauze@dfq.feis.unesp.br

Projeto Componente: PC4 Plano de Ação: PA5

Resumo

Nesse trabalho foram preparados nanocompósitos híbridos, em diferentes formulações, a partir do processamento de amido termoplástico e nanoargila laponita RDS. Os resultados demonstram que a presença de argila esfoliada/intercalada provocou alterações significativas no desempenho mecânico da matriz polimérica, sem alterar sua capacidade de alongação. Essa melhoria pode ser um atrativo industrial, visto que a aplicabilidade de nanocompósitos baseados em amido é reduzida devido à baixa propriedade mecânica inerente a essas matrizes.

Palavras-chave: nanocompósitos esfoliados; propriedades mecânicas; reforço mecânico; amido termoplástico; argila, embalagens.

Publicações relacionadas

AOUADA, F. A., MATTOSO, L. H. C.; LONGO, E. A simple procedure for the preparation of laponite and thermoplastic starch nanocomposites: Structural, mechanical, and thermal characterizations. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, v. 26, n. 1, p. 109-124, 2013.

AOUADA, F. A., MATTOSO, L. H. C.; LONGO, E. Efeito da adição de argila laponita nas propriedades mecânicas de nanocompósitos híbridos esfoliados baseados em amido termoplástico. Apresentado na 36^a SBQ.

Introdução

A crescente preocupação global pela diminuição da poluição ambiental e a substituição de produtos oriundos de derivados de fontes não renováveis, justifica o interesse na obtenção de compósitos e nanocompósitos biodegradáveis de fontes naturais renováveis. Dentre esses, os obtidos a partir do polissacarídeo amido e seus derivados vem mostrando alto potencial tecnológico (RODRIGUES & EMEJE, 2012). Aliado a isso, a incorporação e dispersão homogênea de materiais silicatos nessa classe de matrizes pode aumentar a aplicação industrial desses, devido ao reforço mecânico (GAO et al., 2012) e diminuição das hidrofílicidades superficial e “bulk”.

O principal objetivo desse trabalho foi melhorar as propriedades mecânicas da matriz de amido termoplástico (ATP) por meio da obtenção de nanocompósitos híbridos com diferentes teores de argila laponita RDS.

Materiais e métodos

Nanocompósitos híbridos esfoliados foram processados em um misturador interno acoplado a um reômetro de torque Haake Rheomix 600. Os corpos de prova para os ensaios de tração foram confeccionados e acondicionados de acordo com as especificações da norma ASTM D638M (AOUADA et al., 2013).

Resultados e discussão

As propriedades mecânicas resistência à tração, módulo de elasticidade, alongação na ruptura foram investigadas para avaliar o efeito da argila laponita RDS no comportamento mecânico dos nanocompósitos. As curvas de tensão-deformação para os nanocompósitos contendo diferentes teores de argila (1-5%) são mostradas na Fig. 1.

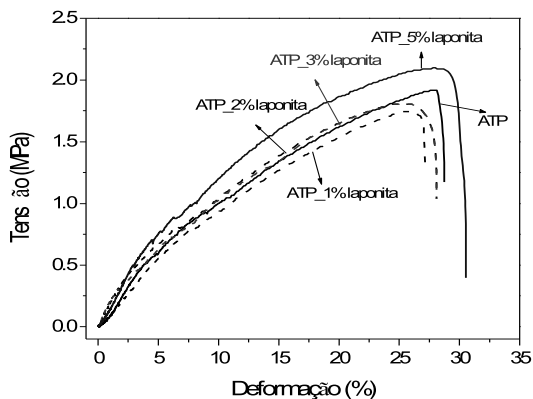


Fig. 1: Curvas tensão versus deformação obtidas em ensaios de tração para os diferentes materiais estudados.

A partir da Tab. 1, foi possível notar que a propriedade alongação na ruptura dos nanocompósitos não sofreu variação após adição de argila. O que pode ser um atrativo industrial, visto que algumas classes de nanocompósitos apresentam redução significativa em tal propriedade após adição de argila.

Tab. 1: Valores das propriedades mecânicas dos nanocompósitos utilizando uma máquina universal do tipo EMIC com velocidade de tracionamento de 10 mm/min.

Nanocompósitos	Resistência à tração (MPa)	Módulo de elasticidade de (MPa)	Elongação na ruptura (%)
ATP	1,7 ± 0,2	11,3 ± 0,9	25,0 ± 3,6
ATP_1% lap	1,7 ± 0,1	12,8 ± 2,9	25,4 ± 2,4
ATP_2% lap	1,8 ± 0,2	16,7 ± 1,4	27,9 ± 4,2
ATP_3% lap	1,8 ± 0,1	15,7 ± 1,7	27,9 ± 4,2
ATP_5% lap	2,0 ± 0,1	16,3 ± 0,6	30,3 ± 4,0

Notou-se também que a propriedade mecânica módulo de elasticidade foi fortemente influenciada pelo aumento da quantidade de argila. Tal incremento pode estar relacionado com a boa dispersão das plaquetas de argila na matriz, aumentando o grau de reforço devido a fortes interações argila-matriz. Essas informações foram corroboradas pelo estudo do grau de dispersão/esfoliação desses nanocompósitos por medidas de difração de raios-X (AOUADA et al., 2013). Outro fator atuante é a ocorrência de pontos de interações e/ou reticulações físicas entre

ambos. Comportamentos similares de reforçamentos de matrizes poliméricas por materiais silicatos foram relatados anteriormente, tais como os nanocompósitos formados por quitosana-argila e amido-argila (CHUNG et al., 2010) e poliamida 12-argila (MA et al., 2007).

Conclusões

Foi demonstrado que a argila laponita RDS atua como agente de reforço em matrizes de ATP, indicando que tais nanocompósitos híbridos esfoliados podem potencialmente ser aplicados em embalagens e compartimentos para alimentos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a PROPG e PPGCM-UNESP, FAPESP/CMDMC, CNPq/INCTMN, Finep, Capes e Projeto MPI Rede Agronano – Embrapa.

Referências

- AOUADA, F. A.; MATTOSO, L. H. C.; LONGO, E. A simple procedure for the preparation of laponite and thermoplastic starch nanocomposites: Structural, mechanical, and thermal characterizations. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, v. 26, n. 1, p. 109-124, 2013.
- CHUNG, Y. L.; ANSARI, S.; ESTEVEZ, L.; HAYRAPETYAN, S.; GIANNELIS, E. P.; LAI, H. S. Preparation and properties of biodegradable starch-clay nanocomposites. *Carbohydrate Polymers*, v. 79, n. 2, p. 391-396, 2010.
- GAO, W.; DONG, H.; HOU, H.; ZHANG, H. Effects of clays with various hydrophilicities on properties of starch-clay nanocomposites by film blowing. *Carbohydrate Polymers*, v. 88, n. 1, p. 321-328, 2012.
- MA, X. F.; YU, J. G.; WANG, N. Production of thermoplastic starch/MMT-sorbitol nanocomposites by dual-melt extrusion processing. *Macromolecular Materials and Engineering*, v. 292, n. 6, p. 723-728, 2007.
- RODRIGUES, A.; EMEJE, M. Recent applications of starch derivatives in nanodrug delivery. *Carbohydrate Polymers*, v. 87, n. 2, p. 987-994, 2012.