

COMPATIBILIZAÇÃO DE PARTÍCULAS INORGÂNICAS COM MATRIZES POLIMÉRICAS ATRAVÉS DE COPOLÍMEROS EM BLOCO

Sara Elisa Facchinetto¹, Suelen G. Trindade¹, Tanize Bortolotto², Paulo I. R. Muraro², Vanessa Schmidt³, Cristiano Giacomelli³

1. Estudante de IC da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; *sarafacchinetto@gmail.com

2. Estudante de PG da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

3. Pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria

Palavras Chave

Carbonato de Cálcio, Revestimento, Matrizes Poliméricas

Introdução

Com o objetivo de reduzir o custo de produção e, conseqüentemente, aumentar a competitividade dos materiais poliméricos, cargas inorgânicas, tais como o carbonato de cálcio precipitado (PCC), tem sido utilizadas com sucesso na forma de aditivos em termoplásticos (em especial no PVC) [1-4].

A forma e o tamanho do PCC formado são ditados pelas condições de nucleação e crescimento durante a preparação das partículas. Alguns autores relatam que a adição de polímeros, como o poli (estireno sulfonado), neste processo induz preferências quanto a forma cristalina e morfologia das partículas formadas [5]. Em adição, a presença destas macromoléculas anfifílicas na interface PCC/meio de dispersão contribui para um aumento na estabilidade das nanopartículas, e, sobretudo, promove a dispersão das nanopartículas inorgânicas em matrizes orgânicas mediante o controle/manipulação das interações intermoleculares. Em uma etapa anterior estratégias foram desenvolvidas para a preparação de cargas inorgânicas com tamanho de partícula sub-micrométrico usando copolímeros em bloco, PS₅₅-b-PAA₃₀, por exemplo, como indutores de forma.

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a compatibilização entre partículas inorgânicas (CaCO₃ precipitado – PCC) e matrizes poliméricas, utilizando como estratégia o revestimento das partículas com copolímeros em bloco.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados variando a concentração do aditivo (PCC) para diferentes pares copolímero em bloco - matriz polimérica, de maneira a encontrar os pares e as concentrações com maior incremento nas propriedades mecânicas do compósito com relação à matriz pura.

A presença de copolímeros em bloco auto-organizados (poliestireno-b-poli (ácido acrílico) PS-b-PAA) mostrou-se eficaz na obtenção de partículas sub-micrométricas e esféricas de PCC, conforme mostra a figura 1(a). A figura 1(b) demonstra a presença de PCC revestido com PS₅₅-b-PAA₃₀@PCC disperso em uma matriz de policaprolactona (PCL).

A presença das cadeias macromoleculares promoveram a compatibilização entre o material inorgânico e a matriz orgânica, conforme comprovado pela dispersão homogênea das partículas de carbonato de cálcio na matriz de PCL. Desta maneira, o revestimento a base de copolímeros em bloco altera a natureza e intensidade das forças intermoleculares nos compósitos, e, em tal caso, as nanopartículas podem ser interpretadas como pontos de reticulação física que promovem modificações significativas nas propriedades reológicas dos materiais.

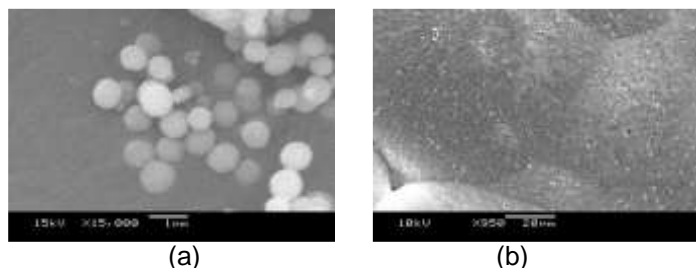


Figura 1 - Imagens de MEV do PCC preparado utilizando-se micelas de PS₅₅-b-PAA₃₀ (PS₅₅-b-PAA₃₀@PCC) (a) e PS₅₅-b-PAA₃₀@PCC disperso em uma matriz de PCL (b)

As propriedades mecânicas dos compósitos preparados foram estudadas por reologia no estado fundido e os resultados obtidos para a PCL pura demonstraram que a presença de nanopartículas de carbonato de cálcio levam à um aumento superior a 30 % na viscosidade e na tensão de cisalhamento da matriz polimérica, conforme indica a figura 2.

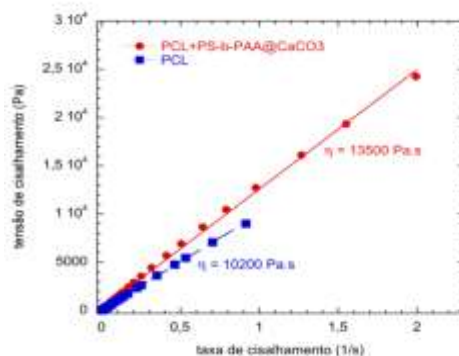


Figura 2- Reologia do PS-b-PAA@ PCC disperso em uma matriz de PCL.

Conclusões

Além de induzirem a forma e o tamanho das partículas inorgânicas, as cadeias macromoleculares se adsorvem na superfície das partículas inorgânicas favorecendo compatibilização das mesmas com matrizes poliméricas. Os materiais obtidos pela incorporação de PS-b-PAA@PCC em PCL apresentaram propriedades mecânicas distintas em relação à PCL pura.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da CAPES, FAPERGS (PROCESSO SPI 2642 12-4) e CNPq (Processo 475682/2012-2)

1. Darder, M.; Aranda, P.; Ruiz-Hitzky, E. *Adv. mater* 19, 1309.
2. Rippel, M. M.; Galembeck, F. *J. Braz. Chem. Soc.* 2009, 20, 1024.
3. Laza, A. L.; Jaber, M.; Miehe-Brendlé, J.; Demais, H.; Le Deit, H.; Delmotte, L.; Vidal, L. *J nanosci nanotechno.* 7, 3207.
4. Flieger, M.; Kantorova, M.; Prell, A.; Rezanka, T.; Votruba, J. *Folia Microbiologica* 2003, 48, 27
5. A. Jada, A. Verraes, *Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects* 219 (2003) 7–15.