

NANOCOMPÓSITOS DE POLIPROPILENO POR EXTRUSÃO

Raquel S. Mauler, Susana A. Liberman, Kelly S. Silva, Charles Dal Castel, Creusa I. Ferreira, Renan Demori.

Instituto de Química – UFRGS – Av. Bento Gonçalves, 9500

90660-200 Porto Alegre, RS – raquel.mauler@ufrgs.br

Resumo: O uso de filossilicados, especialmente a montmorilonita (MMT) para melhorar as propriedades mecânicas, propriedades térmicas e de barreira das poliolefinas tem atraído o interesse da academia e do setor industrial. O efeito no aumento das propriedades dos nanocompósitos de PP/MMT está relacionado com o nível de dispersão e a interação entre as folhas de MMT e a matriz do polímero. Contudo, para se obter a MMT, que é polar, bem dispersa numa matriz de baixa polaridade como o PP no estado fundido é um desafio. O nível de dispersão e a interação entre a argila e a matriz de PP afeta fortemente as propriedades do nanocompósito.

Palavras-chave: Nanocompósito, montmorilonita, polipropileno

Nanocomposite of polypropylen by extrusion

Abstract: The use of layered silicates, especially montmorillonite (MMT), to improve the mechanical properties, thermal stability, and barrier properties of polyolefins has attracted academic and industrial interest. The degree of enhancement of the PP/MMT nanocomposite properties is related to the dispersion level and interaction between MMT platelets and the polymer matrix. However, achieving well-dispersed platelets of polar MMT in a low-polar matrix like PP by melting processing is a challenge. The dispersion level and interaction between clay and the PP matrix strongly affect the nanocomposites mechanical properties.

Keywords: Nanocomposite, montmorillonite, polypropylene

O uso de filossilicados, especialmente a montmorilonita (MMT) para melhorar as propriedades mecânicas, propriedades térmicas e de barreira das poliolefinas tem atraído o interesse da academia e do setor industrial. O efeito no aumento das propriedades dos nanocompósitos de PP/MMT está relacionado com o nível de dispersão e a interação entre as folhas de MMT e a matriz do polímero. Contudo, para se obter a MMT, que é polar, bem dispersa numa matriz de baixa polaridade como o PP no estado fundido é um desafio. As propriedades do nanocompósito de PP são dependentes do sal de amônio quaternário na MMT, como poder ser visto na Figura 1.

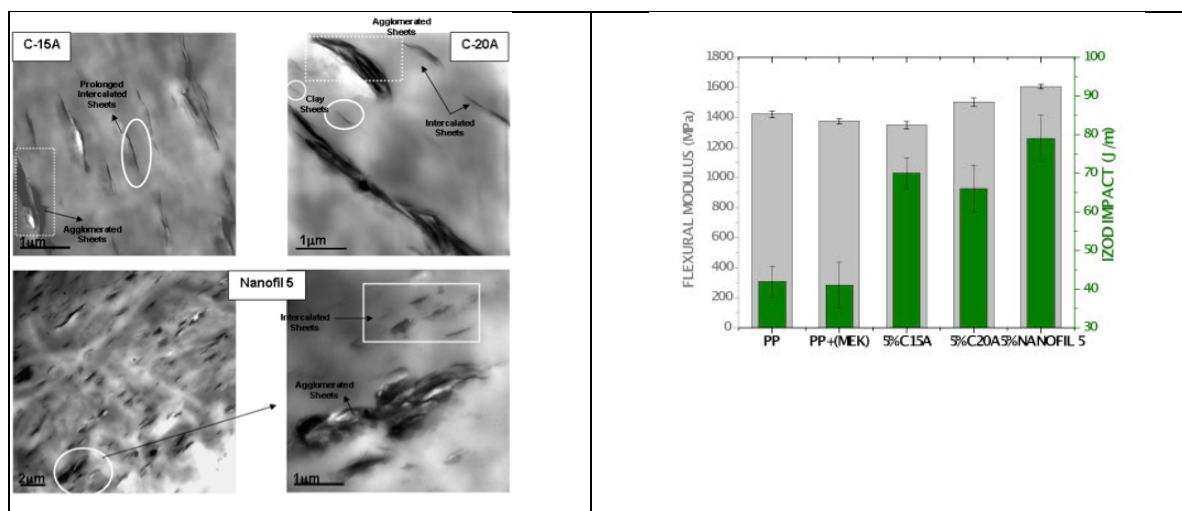


Figura 1 – Influência da quantidade e tamanho do sal de amônio no nanocompósito de PP

O nível de dispersão e a interação entre a argila e a matriz de PP afeta fortemente as propriedades mecânicas dos nanocompósitos. Em extrusão, o processo pode ser via a mistura da argila e o PP ou usando o método de suspensão da argila que é adicionada no polímero fundido. Através desse método, é possível obter um ganho no módulo com um aumento substancial na resistência ao impacto. A adição de uma pequena quantidade de agente compatibilizante

melhora a dispersão da argila na matriz do polímero. O uso de PP-g-MA ou PP-g-VTES aumenta o módulo além de exercer um efeito nucleante da cristalização. As propriedades térmicas melhoram quando comparado com o polímero puro.

Nos trabalhos realizados em nossos laboratórios, alguns agentes foram utilizados como auxiliares de processamento, como o EMCA, PPG, Glicero, etc. A presença desses agentes aumentou consideravelmente as propriedades de impacto, mas reduziu o módulo de flexão (Figura 2)

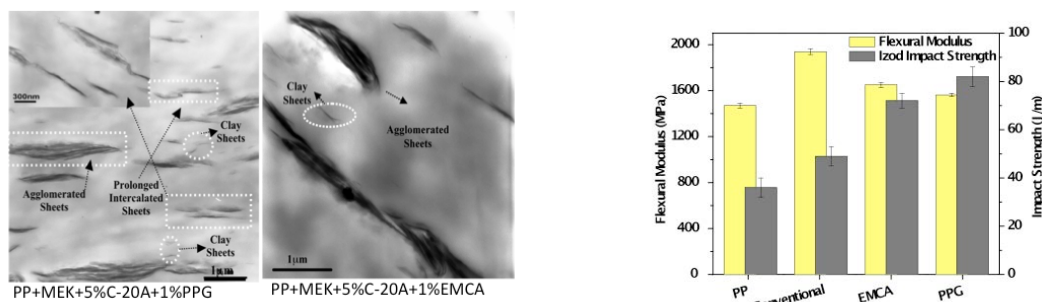


Figura 2- Efeito do auxiliar de fluxo na obtenção do nanocompósito

O PPG interage com a argila e dificulta a adesão da argila com a matriz, aumentando o número de “microvoids” que criam mais mecanismos que auxiliam na dissipação de energia no sistema. O EMCA interage com a matriz de PP e não impede a sua interação com a argila. Por causa disso, o efeito nucleante da MMT para a cristalização do PP é mais expressiva com o EMCA.

A haloisite também foi utilizada como nanopartícula, com e sem PP-g-MA. A haloisite aumenta o módulo de armazenamento e o HDT do PP.

Tabela 1 - Resultados de DMA do PP e dos nanocompósitos PP/HNT e PP-g-MA/HNT

PP/PP-g-MA/HNT	E' (MPa) 23° C	Tan δ	T _g (°C)	HDT (°C)
100 / 0 / 0	1118	70,93	12,91	39,30
100 / 0 / 1	1494	75,13	12,00	43,88
100 / 0 / 3	1571	75,28	12,58	47,36
100 / 0 / 5	1613	76,09	12,77	52,20
100 / 0 / 7	1627	75,76	12,45	57,60
100 / 1,5 / 3	1555	75,17	12,15	56,20
100 / 3 / 3	1477	76,09	12,49	56,77
100 / 6 / 3	1421	74,83	11,68	53,73

Referências:

1. K.S. Santos; C. dal Castel; S.A. Liberman; M.A.S. Oviedo; R.S. Mauler *J. Appl. Polym. Sci.* **2011**, 119, 1567.
2. Dal Castel, C.; Pelegrini Jr., T.; Barbosa, R.V.; Liberman, S.A.; Mauler, R.S.; *Composites: Part A* **2010**, 41, 185–191.
3. K.S.Santos; A.S.Liberman; M.A.S Oviedo; R.S.Mauler; *J. Polym. Sci.: Part B: Polym. Physics* **2008**, 46, 2519-31.
4. K.S.Santos; A.S.Liberman; M.A.S Oviedo; R.S.Mauler; *Composites: Part A* **2009**, 40, 1199–1209.
5. C. Dal Castel, S.A. Liberman, M.A.S. Oviedo, R.V.B. Oliveira and R.S. Mauler, *J. Appl. Polym. Sci.*, **2011**, 121, 389.
6. Liberman S, Da Silva L, Pelegrine T, Barbosa R, Mauler R. Patent numbers: W02007009200-A2; BR200503777-A, **2007**.