

Caracterização mecânica de compostos de PP e LLDPE com carbonato de cálcio com diferentes tamanhos de partículas.

*Lucas G. Barbaresco¹, Carlos H. Scuracchio²

1. Estudante de IC do Depto. de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar; [*lulukas@hotmail.com](mailto:lulukas@hotmail.com)
2. Professor Doutor/Orientador do Depto. de Engenharia de Materiais, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: PP, LLDPE, carbonato de cálcio

Introdução

O carbonato de cálcio (CaCO_3) é um dos minerais mais utilizados como elemento de carga no processamento em indústrias de papel e de plásticos e caracteriza-se por ser um recurso natural de ampla disponibilidade, fácil moagem e compatível com uma grande gama de resinas poliméricas.

Polioléfinas reforçadas com cargas particuladas produzem compósitos de elevado interesse industrial, devido à obtenção de propriedades mecânicas otimizadas e redução do custo final nos materiais a serem produzidos. No entanto, características das cargas tais como dispersão do material e tratamento superficial podem ter enorme influência nas propriedades do produto final.

Neste trabalho, polipropileno (PP) e polietileno linear de baixa densidade (LLDPE) foram separadamente processados em extrusora de rosca dupla com 20 e 40 wt% de CaCO_3 de diferentes tamanhos de partículas, sendo posteriormente injetados. As propriedades mecânicas foram determinadas em ensaios de tração (ASTM D 638). Também foi feita a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) das amostras para determinação da distribuição de tamanhos de partículas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 e a tabela 1 mostram respectivamente uma imagem de MEV como exemplo do CaCO_3 e, os resultados dos tamanhos de partícula.

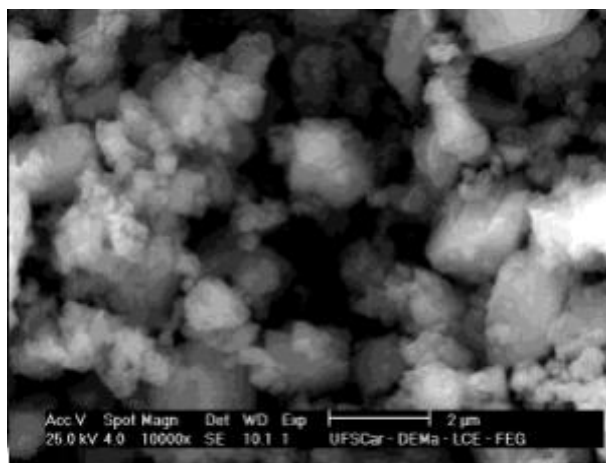


Figura 1. Micrografia da amostra Micron 1/2 CDL 12 com aumento de 6000x

Tabela 1. Resultados dos tamanhos das partículas de CaCO_3

Identificação do CaCO_3	Média dos diâmetros (μm)	Média da razão de aspecto
Micron 1/2 CDL 12	0,97	1,61
Micron 1/9 CDL 10	1,45	1,73
Micron 1/2 F	1,14	1,57

Apresenta-se a seguir os resultados dos ensaios de tração para os compósitos nas matrizes de LLDPE e o PP. As nomenclaturas variam de acordo o tipo de CaCO_3 utilizados na extrusão e as porcentagens em massa deste mineral nas amostras.

Tabela 2. Resultados dos ensaios de tração

Amostra	Tensão de escoamento (MPa)	Deformação no escoamento (%)	Módulo de Young (GPa)
LLDPE Puro	9,13 \pm 0,08	95,72 \pm 9,6	0,39 \pm 0,02
LLDPE 1/2 F 20%	9,72 \pm 0,12	37,01 \pm 3,11	0,50 \pm 0,04
LLDPE 1/2 F 40%	10,49 \pm 0,05	26,38 \pm 0,82	0,67 \pm 0,05
LLDPE 1/9 CDL10 20%	9,25 \pm 0,15	42,38 \pm 4,59	0,48 \pm 0,04
LLDPE 1/2 CDL12 40%	10,40 \pm 0,08	28,75 \pm 0,98	0,67 \pm 0,03
PP Puro	34,52 \pm 0,51	14,33 \pm 0,60	2,21 \pm 0,23
PP 1/2 CDL 12 20%	30,57 \pm 0,25	7,70 \pm 0,33	2,66 \pm 0,23
PP 1/2 CDL 12 40%	25,25 \pm 0,12	3,95 \pm 0,16	3,34 \pm 0,16
PP 1/2 F 20%	28,89 \pm 0,21	8,55 \pm 0,41	2,60 \pm 0,14
PP 1/2 F 40%	23,79 \pm 0,31	2,84 \pm 0,17	3,64 \pm 0,29

Ao compararem-se os valores da tabela 2, nota-se o considerável aumento do módulo de Young nas matrizes com carga em relação às puras, e entre as amostras com 20% e 40% do mineral. A tensão de escoamento aumenta e a deformação de escoamento diminui nos compósitos de LLDPE em relação ao polímero puro. O mineral de menor diâmetro médio (1/2 CDL 12) apresentou os maiores aumentos do módulo de Young, sendo o aumento mais significativo quando em LLDPE.

Conclusões

Encontrou-se um claro aumento no módulo de Young a medida que se aumentou a porcentagem em massa da carga, independentemente de sua morfologia.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à empresa Micron-Ita pela doação das amostras e financiamento do presente projeto.

Referências:

- EIRAS, Daniel; PESSAN, Luiz Antonio. Mechanical properties of polypropylene/calcium carbonate nanocomposites. *Mat. Res.*, São Carlos, v. 12, n. 4, 2009.
- COUTINHO, Fernanda M. B.; MELLO, Ivana L.; SANTA MARIA, Luiz C. de. Polietileno: principais tipos, propriedades e aplicações. *Polímeros*, São Carlos, v. 13, n. 1, Jan. 2003.
- DIAS, Rodrigo M. T. C. et al. Misturas de Polipropileno e Carbonato de Cálcio: Uma Abordagem de Planejamento de Experimentos; In: XI CREEM, ABCM, Nova Friburgo, Paper CRE04-MT18, Set. 2004.
- CHERAGUI, H. et al. Morphology and Mechanical Properties of PP/LLDPE Blends and Ternary PP/LLDPE/Nano- CaCO_3 Composites; *Strength of Materials*, Volume 45, Issue 6, pp 730-738, nov. 2013.