

Propriedades reológicas de blendas de polipropileno copolímero/polipropileno reciclado oriundo de recipientes industriais

Blends rheological properties of copolymer polypropylene/recycled polypropylene from industrial containers

Carlos Bruno Barreto Luna ¹, Wallisson Alves da Silva ²,
Edcleide Maria Araújo ¹, Danilo Diniz Siqueira ¹, Akidauana Dandara Brito de Oliveira ¹

¹ Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais - UAEMA, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Aprígio Veloso, 882, CEP: 58429-140, Campina Grande, Paraíba, PB, Brasil.

² Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica - UAEM, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Aprígio Veloso, 882, CEP: 58429-140, Campina Grande, Paraíba, PB, Brasil.

e-mail: brunobarretodemaufcg@hotmail.com, wallissonalves11@hotmail.com.

RESUMO

Neste estudo, foram avaliadas blendas de polipropileno copolímero (PP_{Cop})/polipropileno reciclado (PP_{Rec}), proveniente de baldes industriais pós-consumo, em três proporções diferentes (80:20; 60:40 e 40:60% em peso). As blendas foram avaliadas por índice de fluidez, reometria de torque e reologia em regime dinâmico-oscilatório. Os resultados de índice de fluidez indicaram que a mistura de material reciclado com o PP_{Cop} promove uma diminuição da massa molar, em comparação ao PP_{Cop}. Por reometria de torque, verificou-se que as blendas melhoraram a processabilidade em comparação ao PP_{Cop}. Além disso, as blendas apresentaram estabilidade ao longo do processamento, indicando ausência de degradação para as condições de processos utilizadas. Por meio dos ensaios em regime dinâmico-oscilatório, observou-se que, em baixas frequências (< 1 rad/s), o PP_{Cop} e as blendas (PP_{Cop}/PP_{Rec}) apresentam um comportamento de fluido Newtoniano, enquanto que, para frequências maiores que 1 rad/s, um comportamento de fluido pseudoplástico. Os valores dos pontos de intersecção ($G' = G''$) das curvas de módulo de armazenamento (G') e de módulo de perda (G''), em função da frequência angular (ω), indicaram que as blendas apresentaram uma redução da massa molar, sendo mais pronunciada na composição contendo 60% de PP_{Rec}. Os resultados reológicos das blendas PP_{Cop}/PP_{Rec} foram de grande relevância, uma vez que permitem analisar o comportamento de blendas contendo material reciclado.

Palavras-chave: polipropileno, polipropileno reciclado, blendas poliméricas, reologia.

ABSTRACT

In this study, blends of copolymer polypropylene (PP_{Cop})/recycled polypropylene (PP_{Rec}) from industrial containers after consumption were evaluated in three different ratios (80:20, 60:40 and 40:60 wt.%). The blends were evaluated by melt flow index, torque rheometry and rheology in a dynamic oscillatory regime. The results from the melt flow index indicated that the blending of recycled material with PP_{Cop} causes a decrease in the molecular weight as compared to PP_{Cop}. By torque rheometry, it was verified that the blends showed improved processability in relation to PP_{Cop}. Also, the blends showed stability throughout the processing, indicating absence of degradation due to the process conditions used. By the dynamic-oscillatory regime tests, it was observed that, at low frequencies (<1 rad/s), the PP_{Cop} and the blends (PP_{Cop}/PP_{Rec}) demonstrated a Newtonian fluid behavior, whereas, at frequencies greater than 1 rad/s, a pseudoplastic fluid behavior was observed. The values of the intersection points ($G' = G''$) of the storage modulus curves (G') and loss modulus (G''), as a function of the angular frequency (ω) indicated that the blends showed a reduction of the molecular weight, which was more pronounced in the composition containing 60% PP_{Rec}. The rheological results of the PP_{Cop}/PP_{Rec} blends were of great relevance, since they allowed the analysis of the blends behavior containing recycled material.

Keywords: polypropylene, recycled polypropylene, polymer blends, rheology.