



IX International Macromolecular
Colloquium

306628



6º CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS

IX INTERNATIONAL MACROMOLECULAR COLLOQUIUM

11 a 15 de novembro de 2001
Centro de Convenções do Hotel Serrano
Gramado/RS

Promoção:



Associação Brasileira de Polímeros

Instituto de Química da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul (IQ/UFRGS)

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DE MISTURAS DE HDPE/EVA E EVA MODIFICADO QUIMICAMENTE.



Carlos José Perez Gorga¹, Ronilson Vasconcelos Barbosa^{2*}, Ricardo Baumhardt Neto³

¹ Instituto de Química da UFRGS - gorga@iq.ufrgs.br; ^{2*} Instituto de Química da UFRGS - ronilson@if.ufrgs.br; ³ Instituto de Química da UFRGS - ricardo@ufrgs.br

Extrusion of HDPE/EVA and HDPE/EVA modified blends

Poly(ethylene-co-vinyl acetate) (EVA) was modified with both oleic acid and hexanoic acid. The modified polymers were used in blends with high density polyethylene. The addition of 0,1 wt % of EVA (8 and 18 mol% of VA) or EVA modified with hexanoic acid showed effect in the processability of the blends with HDPE, increasing the amount of polymer that was processed in the extrusion. The use of EVA modified with oleic acid did not show the same behavior observed for EVA modified with hexanoic acid.

Introdução

Novas aplicações de materiais poliméricos podem ser obtidas a partir de misturas de polímeros. Estas misturas de polímeros propiciam a obtenção de novos materiais com diferentes propriedades mecânicas, quando comparados com os materiais que deram origem às misturas⁽¹⁾. As propriedades destas misturas são governadas principalmente pela composição, condições de processamento e propriedades reológicas dos componentes⁽²⁾. Além disso, esses materiais são frequentemente utilizados no processamento industrial, visando aumentar a taxa de fluxo, reduzir a energia empregada no processo e minimizar a ocorrência de fratura no fundido.

Novos materiais também podem ser obtidos por modificações químicas de um material já existente, pois uma modificação química em um material, como a introdução de novos grupos funcionais ou a troca de grupos funcionais, pode alterar significativamente as características de processamento do material original.

As poliolefinas são importantes polímeros na indústria em geral, e o polietileno linear de alta densidade (HDPE) é um termoplástico muito versátil, pois suas propriedades mecânicas e outras propriedades gerais variam muito conforme mudam as condições de obtenção do material, tais como catalisadores utilizados, pressão, etc. A variação nas propriedades mecânicas define o uso do HDPE nos diversos segmentos da indústria.

Comercialmente existem dois métodos que podem ser utilizados para a preparação de misturas de poliolefinas: as blendas de reator e o processo de extrusão, que é atualmente o método mais utilizado⁽³⁾ e que foi o escolhido para ser usado neste trabalho. Uma mistura com boas propriedades mecânicas e/ou físicas necessita que seus componentes sejam miscíveis ou pelo menos parcialmente miscíveis ou que seus componentes imiscíveis tenham uma boa adesão entre as suas fases.

O objetivo principal deste trabalho é obter uma melhoria no processo de extrusão do HDPE, através da adição de EVA e EVA modificado quimicamente.

Experimental

Síntese dos polímeros modificados.

Foram utilizados dois tipos de EVA, um com 8% e outro com 18% de acetato de vinila em sua composição (material fornecido pela Petroquímica Triunfo). A reação é dividida em duas etapas.

a) *Hidrólise do EVA*: O polímero é solubilizado em tolueno, aquecido até a temperatura de refluxo e é adicionada uma solução de NaOH 10%, ficando sob refluxo por 4 horas. Obtém-se como produto um derivado do polímero, o poli(etileno-co-álcool vinílico), EVAL.

b) *Esterificação*: O EVA hidrolisado é solubilizado em tolueno, em seguida é adicionado o ácido e a mistura é levada à temperatura de refluxo por 80 horas, sendo então obtido o material a ser utilizado para as medidas de processamento. Os produtos obtidos das reações de esterificação são o poli(etileno-co-hexanoato de vinila (EVH) e o poli(etileno-co-oleato de vinila (EVO).

As reações químicas de modificação são mostradas nas Figuras 1 e 2.

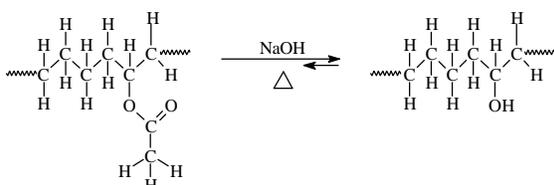


Figura 1: Reação de hidrólise do EVA.

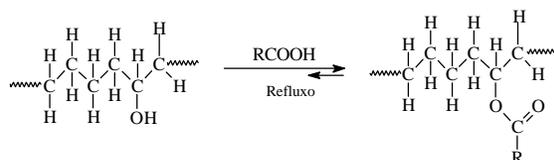


Figura 2: Reação de esterificação do EVAl (produto da reação mostrada na figura 1). Onde o grupo $R=C_{17}H_{33}$ ou C_5H_{11} .

Extrusão das Misturas Poliméricas:

Após a obtenção dos polímeros modificados, estes são misturados com o HDPE nas proporções de 0,1; 0,5; e 1%, para então serem realizadas as medidas de processamento do material em um extrusora Haake Rheomex CTW100p.

Resultados e Discussão

A Figura 3 mostra a quantidade de massa obtida no processo de extrusão para os percentuais de adição utilizados na preparação das amostras. Pode ser observado claramente que a adição de 0,1% do EVH e do EVO provoca um aumento considerável na massa obtida, quando comparado ao resultado obtido com a extrusão do polímero puro. Este aumento é maior para o EVH e tende a um valor limite quando o percentual chega a 1%. O mesmo comportamento não foi observado para o EVO, onde ocorre um decréscimo da massa obtida quando se atinge o percentual de 1%.

A Figura 4 mostra o torque registrado versus os percentuais de adição utilizados na preparação das amostras. Aqui pode ser observada uma queda do torque com o aumento do percentual de EVA na mistura, sendo que esta redução é observada para todos

os tipos de EVA e é mais drástica para o EVO em todas as proporções de mistura.

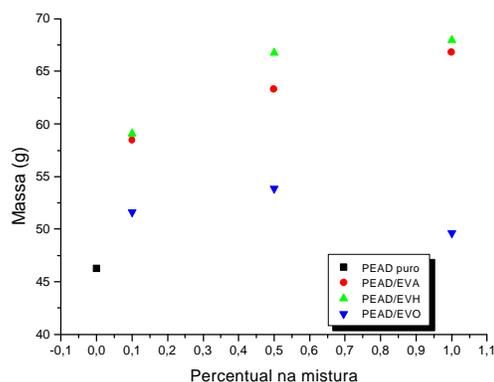


Figura 3: Gráfico da massa obtida versus percentual de EVA utilizado na mistura, para a avaliação do processamento do material.

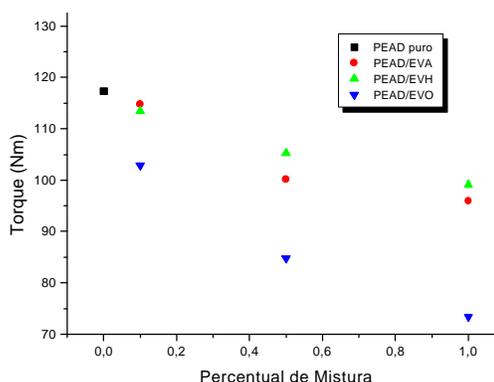


Figura 4: Gráfico do torque versus percentual de EVA utilizado na mistura, para a avaliação do processamento do material.

Foi observada, também, uma redução na fratura do fundido, conforme o aumento da quantidade de EVA na mistura, chegando a eliminar este problema em alguns casos, principalmente quando o percentual na mistura atinge 1%.

Conclusões

A adição de EVH e EVO ao HDPE provoca uma grande melhoria no processamento do HDPE, com um acréscimo na massa obtida no processo de extrusão e com uma sensível redução do torque. O melhor resultado para massa obtida no processo de extrusão foi para o EVH 1%, e o menor torque para o EVO 1%. Também pode ser observado que a adição de EVH e EVO ao HDPE reduz a ocorrência de fratura no fundido.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ, Agência Nacional de Petróleo, CTPETRO e TecPol, pelo apoio financeiro ao projeto.

Referências Bibliográficas

1. D. R. Paul, S. Newman, *Polymer Blends*, Academic Press, New York, 1978.
2. H. Veenstra, B. J. J. van Lent, A. P. de Boer, *Polymer* 1999, 40, 1119.

3. H. G. Jeong, K. J. Lee, *Advances in Polymer Technology* 1999, 18, 47.
-