

**BLENDAS DE POLIETILENO LINEAR DE BAIXA DENSIDADE E POLI (PROPENO-CO-ETENO-CO-1-BUTENO)**

Antonio Carlos Quental* e Maria Isabel Felisberti

Departamento de Físico-Química

Instituto de Química – UNICAMP

Cidade Universitária Zeferino Vaz, CP 6154, CEP 13083-970, Campinas-SP

*quental@iqm.unicamp.br**Abstract**

Blends of linear low density polyethylene (LLDPE) and ethylene-propylene-butene-1 terpolymer (ter-PP) have been used specially in packaging applications. The aim of this research work is evaluate the processing and polymers microstructure effects on mechanical properties and morphology of the blends. For this, two types of polyethylene have been used: 1-hexene comonomer and 1-octene comonomer based. The blends were obtained through mechanical mixture using single screw extruder at different rotations. Tensile properties were determined and the results suggest that with higher shear rate, the polymers mix better and the blends present improved mechanical properties.

PALAVRAS -CHAVE

Blendas, polietileno linear, terpolímero, microestrutura, processamento.

INTRODUÇÃO

Uma vasta quantidade de blendas de polietileno linear de baixa densidade com outras poliolefinas tem sido produzidas para aplicações na agricultura e indústrias de embalagens. Este trabalho visa avaliar os efeitos do processamento e da microestrutura dos polímeros nas propriedades mecânicas e morfológicas da blenda de polietileno linear de baixa densidade e poli(propeno-co-eteno-co-1-buteno). Para tanto foram utilizados dois tipos de polietilenos : um com o comonômero 1-hexeno e outro com o comonômero 1-octeno.

O polietileno linear de baixa densidade (PELBD) é um polietileno com pequenas quantidades de ramificações curtas, obtidas através da copolimerização de eteno com uma α -olefina, geralmente, 1-buteno, 1-hexeno e 1-octeno. O poli(propeno-co-eteno-co-1-buteno) é um terpolímero de propeno (Ter-PP) com pequenas quantidades de eteno e 1-buteno, apresentando características próximas ao do polipropileno.

As características microestruturais dos polímeros foi avaliada por RMN-¹³C. Na tabela 1 são apresentados algumas características dos polímeros.

Tabela 1 – Características dos polímeros utilizados

Polímeros	% massa	CH ₃ /1000C	I.F. (g/10min)	T _m (°C)	Origem
PELBD(H)	8,6 de hexeno	14	1,0	130	OPP S.A.
PELBD(O)	9,8 de octeno	11	1,0	127	Dow Plastics
Ter-PP	91,45 de propeno, 2,2 de eteno e 6,35 de buteno	—	13	135	OPP S.A.

A microestrutura do polímero em termos de distribuição da massa molar e do comonômero, depende do tipo de catalisador utilizado. Os catalisadores do tipo Ziegler-Natta geram uma distribuição heterogênea dos comonômeros na cadeia. As cadeias de massa molar maior possuem baixa quantidade do comonômero, enquanto que as cadeias de massa molar menor possuem alta quantidade do comonômero.

Utilizando-se a cristalização térmica fracionada por DSC pode-se verificar a distribuição relativa dos comonômeros nos polietilenos. As curvas de DSC (figura 1), normalizadas com respeito a massa estão divididas em duas regiões: a região A representa as cadeias com massa molar menor e com alto teor de comonômero; a região B representa cadeias com massa molar maior e baixo teor de comonômero. Os resultados indicam que mesmo tendo concentrações similares de comonômero, o polietileno com 1-octeno possui uma melhor distribuição dos comonômeros comparativamente ao polietileno com 1-hexeno.

As blendas de diferentes composições foram obtidas através da mistura mecânica dos polímeros em uma extrusora monorosca (Wortex), com cinco zonas de aquecimento a diferentes rotações. Os polietilenos foram misturados com o terpolímero nas proporções 80/20, 50/50, 20/ 80%. As temperaturas das zonas de alimentação até a fusão foram 160, 180, 200, 205, 215°C e as rotações em 80, 100 e 120 rpm.

Para a realização dos testes mecânicos de tração (EMIC DL2000), as blendas obtidas foram peletizadas e prensadas de forma a obter corpos de prova segundo a norma ASTM D1708. A velocidade de ensaio utilizada foi de 100mm/min com uma célula de carga de 500N.

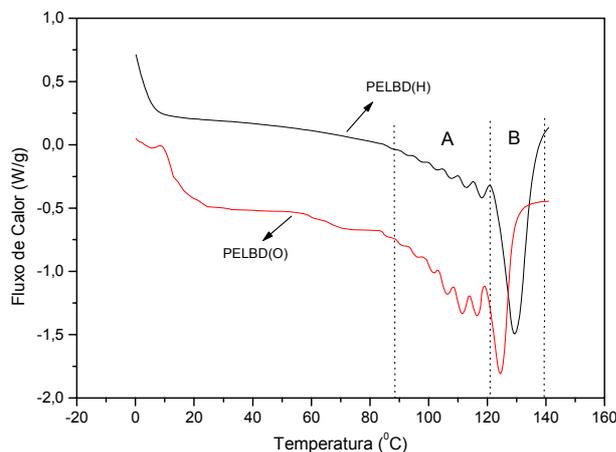


Figura 1 – Cristalização térmica fracionada do PELBD(H) e PELBD(O).

A figura 2a mostra a influência do processamento nas propriedades da blenda contendo 80% de polietileno linear com comonômero de hexeno. O aumento no cisalhamento propicia uma mistura mais homogênea. A blenda obtida a 120 rpm mostra propriedades melhores que os polímeros puros. A figura 2b mostra o efeito da variação do terpolímero na composição das blendas, a rotação foi mantida em 120 rpm, pode-se verificar que há um aumento na tensão de tração no escoamento conforme aumenta-se a quantidade de terpolímero na blenda. O terpolímero é um material mais rígido e com alto módulo. Nesta blenda foi utilizado o polietileno com comonômero de hexeno.

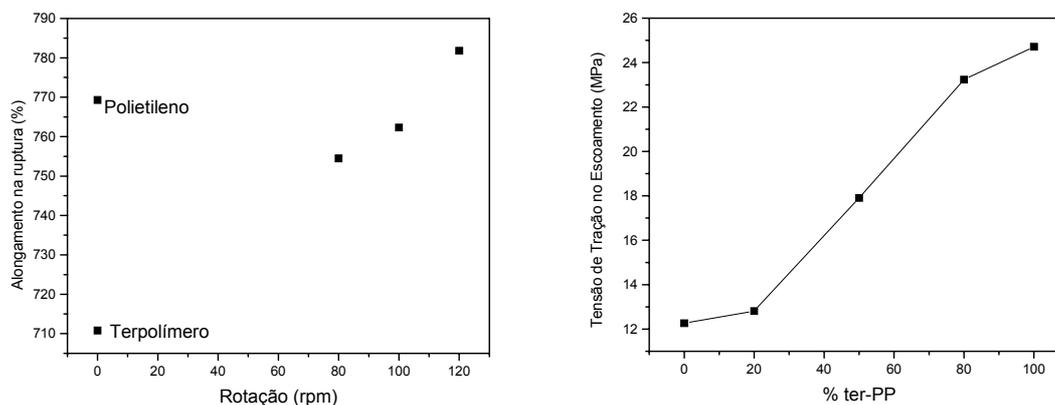


Figura 2 – (a)Variação do alongamento na ruptura com a rotação da rosca; (b) variação da tensão de tração no escoamento com a composição da blenda.

CONCLUSÃO

Os ensaios mecânicos de tração indicam que uma rotação maior melhora a mistura e as propriedades mecânicas da blenda. A blenda contendo 20% do terpolímero apresenta boas propriedades mecânicas, mostrando potencial em aplicações na indústria de embalagens..

AGRADECIMENTO

A FAPESP pelo apoio financeiro, processo nº 98/12238-0 e a OPP S.A. e Dow Plastics.