



7º Congresso Brasileiro de Polímeros

9 a 13 de novembro de 2003
Centro de Convenções do Hotel Mercure
Belo Horizonte / MG

Promoção:



Associação Brasileira de Polímeros

COMISSÃO ORGANIZADORA

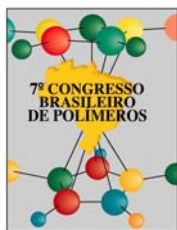
Roberto F. S. Freitas - Coordenador / Chairman (UFMG)	Laura Hecker de Carvalho (UFPB)
Cláudio Gouveia Santos (UFOP)	Luiz Antonio Pessan (UFSCar)
David Tabak (FIOCRUZ)	Maria Elisa S. Ribeiro e Silva (UFMG)
Domingos A. Jafelice (Polietilenos União)	Raquel S. Mauler (UFRGS)
Éder Domingos de Oliveira (UFMG)	Ricardo Baumhardt Neto (UFRGS)
Fernanda M. B. Coutinho (UERJ/UF RJ)	Ricardo Geraldo de Sousa (UFMG)
Kátia Monteiro Novack (UFOP)	Rodrigo Lambert Oréfice (UFMG)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Raquel S. Mauler – presidente (UFRGS)	Luiz Antonio Pessan (UFSCar)
Ariosvaldo A. Barbosa Sobrinho (UF CG)	Márcia C. Delpech (UERJ)
Bluma G. Soares (IMA/UF RJ)	Maria do Carmo Gonçalves (UNICAMP)
Cesar L. Petzhold (UFRGS)	Maria Elisa S. Ribeiro e Silva (UFMG)
Cláudio Gouveia Santos (UFOP)	Maria Isabel Felisberti (UNICAMP)
Cristiano P. Borges (COPPE/UF RJ)	Nicole R. Demarquette (EPUSP)
David Tabak (FIOCRUZ)	Ricardo Baumhardt Neto (UFRGS)
Domingos A. Jafelice (Polietilenos União)	Ricardo Geraldo de Sousa (UFMG)
Éder D. de Oliveira (UFMG)	Rinaldo Gregório Filho (UFSCar)
Fernanda M. B. Coutinho (UERJ/UF RJ)	Roberto F. S. Freitas (UFMG)
Judith Feitosa (UFC)	Rodrigo Lambert Oréfice (UFMG)
Kátia Monteiro Novack (UFOP)	Thais H. Sydenstricker (UFPR)
Laura Hecker de Carvalho (UFPB)	

Associação Brasileira de Polímeros

R. Geminiano Costa, 355 - Centro - CEP 13560-050 - São Carlos - SP
Telefax: (16) 274-3949 - abpol@linkway.com.br
www.abpol.com.br



AVALIAÇÃO VISCOELÁSTICA DE BLENDA POLIMÉRICAS A BASE DE POLIESTIRENO COM O COPOLÍMERO EM BLOCO ESTIRENO-BUTADIENO- ESTIRENO (SBS)

Vinicius B. Veronese*, Maria Madalena de C. Forte

Laboratório de Materiais Poliméricos, Departamento de Materiais, Escola de Engenharia da UFRGS
Av. Osvaldo Aranha, 99/702, 90035-190 – Porto Alegre/RS - *viniveroni@hotmail.com

Viscoelastic Evaluation of Polymeric Blends of Polystyrene with the copolymer Styrene-Butadiene-Styrene

The aim of this work was evaluate the efficiency of the thermoplastic elastomer SBS in the modification of the properties of the polystyrene (PS) seeking to obtain a similar material to the Hips (high impact polystyrene). For that mixtures were accomplished of PS with concentrations of SBS 5, 10 and 15%. For evaluation of the properties the techniques of Capillary Rheometer, Dynamic-Mechanical Analysis (DMA) and Flow Rates by Extrusion Plastometer were used. It was verified that SBS modifies the properties of the PS in low shear rates and reducing his module of relaxation with the increment of the elastomeric phase in the matrix of PS.

Introdução

Um dos polímeros comerciais mais utilizados pela indústria é o poliestireno (PS). O PS é caracterizado pela sua transparência, facilidade de processamento, alto módulo de elasticidade e baixo custo. Entretanto, o PS possui propriedades mecânicas ligadas à ductilidade e resistência limitadas ^[1]. Para contornar este problema, a principal técnica utilizada pelas indústrias de polímeros é o reforço com elastômeros termoplásticos ^[2]. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do elastômero termoplástico (SBS) como agente modificador das propriedades da matriz polimérica de PS para obtenção de um material similar ao HIPS (*High Impact Polystyrene*), produzido em reator.

Experimental

Materiais Utilizados

Os polímeros utilizados foram o Poliestireno Cristal, com massa molecular M_w igual a 225.000g/mol, o elastômero termoplástico SBS (D 1151BT) de estrutura linear, com M_w igual a 150.000g/mol e 30% de estireno e o SBS (TR4181) de estrutura radial, com M_w igual a 195.000 e 50% de estireno. Também foi utilizado um HIPS com M_w igual a 170.000g/mol. Os polímeros foram doados gentilmente pela Innova S/A. e pela Kraton Polymers do Brasil S/A.

Preparação das Misturas

Os polímeros foram misturados em três diferentes composições de PS/SBS com percentuais de , 85/15, 90/10 e 95/5 em uma extrusora Ciola à temperatura de 200°C com rotação da rosca de 60 rpm. Posteriormente as misturas foram peletizadas em uma peletizadora SEIBT.

Preparação dos filmes

Para realizar a análise dinâmico-mecânica (DMA), 2.5g de pellets de PS, HIPS e das misturas PS/SBS foram prensados separadamente em uma prensa hidráulica Carver à 200 °C sob pressão de 0.5 tonelada por 2 minutos. A partir dos filmes, foram confeccionados manualmente corpos de prova com dimensões de 20 mm x 6,5mm x 1mm.

Caracterização das misturas

As misturas, o PS e o HIPS foram caracterizados através de análise reológica no reometro capilar Kayeness Inc. modelo 9052 a 200°C em taxas de cisalhamento de 100 a 1000 1/s. As análises dinâmico-mecânicas foram realizadas no DMA da TA Instruments modelo 2980 com frequência de 1Hz, de -110°C a 140°C

com rampa de 5°C/min. As medidas de índice de fluidez foram realizadas no plastômetro Microtest 4105B conforme a norma ASTM 1238-95 para poliestireno.

Resultados e Discussão

Pela análise de reometria capilar observou-se que a adição do SBS (D1151BT) à matriz de PS causou um aumento da viscosidade aparente em baixas taxas de cisalhamento em comparação com o PS puro conforme apresentado na Figura 1.

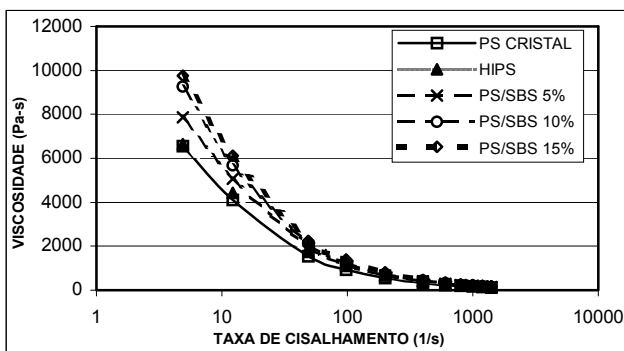


Figura 1- Comportamento reológico das misturas de PS/SBS (D1151BT)

Este aumento na viscosidade aparente da mistura em relação ao PS puro pode ser atribuído a presença de domínios de polibutadieno na matriz de PS. Estes domínios segregados de SBS, estariam atuando como carga retardando o fluxo do material, isto é, aumentando a viscosidade do fundido. As viscosidades do HIPS e das misturas em taxas de cisalhamento mais elevadas convergem para valores próximos ao do PS puro e do HIPS (200 Pa·s).

Conforme a Figura 2, a adição do SBS (TR4181) à matriz de PS causou uma diminuição da viscosidade aparente em baixas taxas de cisalhamento em relação ao PS puro pois se trata de um elastômero radial onde sua estrutura tende a afastar mais as cadeias poliméricas atuando como plastificante.

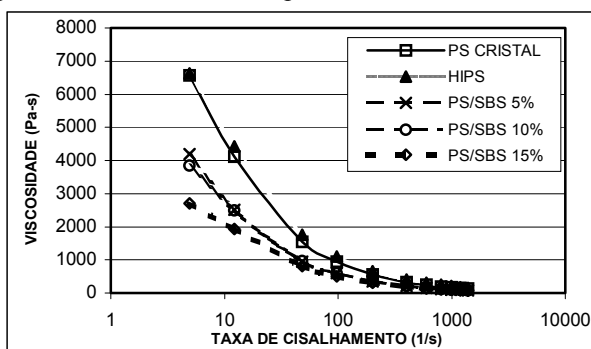


Figura 2- Comportamento reológico das misturas de PS/SBS (TR4181)

Conforme a tabela 1, os valores de índice de fluidez da blenda com o SBS (D1151 BT) linear diminuíram com o aumento do teor de SBS. Isto se explica justamente pelo fato deste SBS restringir o fluxo do material atuando como carga. No caso do aumento do teor do SBS (TR4181) radial na fase de PS este efeito é o contrário, se observou um aumento na fluidez do material

justificado pelo fato da estrutura radial do elastômero atuar como plastificante.

Tabela 1 – Variações do Índice de Fluidez

Composições	IF (g/10min)	
	SBS (D1151BT)	SBS (TR4181)
PS/SBS 5%	1.2	3.08
PS/SBS 10%	0.64	3.43
PS/SBS 15%	0.32	4.36

Pela análise dinâmico-mecânica apresentada na Figura 3 se observou que a adição de 10 e 15% do SBS – D1151BT provocaram uma queda proporcional no módulo de relaxação das misturas em relação ao PS puro, ficando estas muito próximas do comportamento do HIPS. Além disto detectou-se as transições vítreas do polibutadieno aproximadamente a -87°C e do PS a 100°C caracterizando a imiscibilidade das fases de polibutadieno e PS tanto nas misturas como no HIPS.

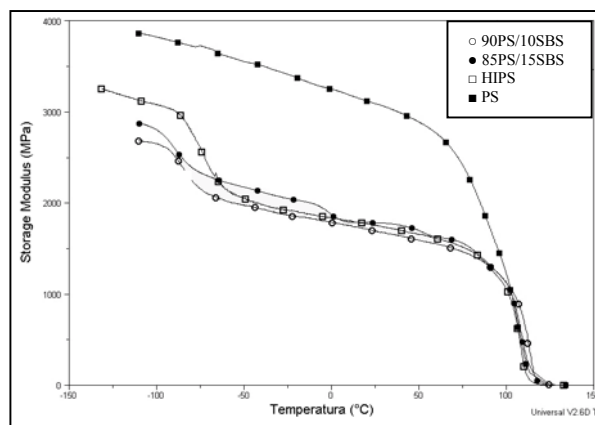


Figura 3- Análises dinâmico-mecânicas (DMA)

Conclusões

A viscosidade de cisalhamento medida por reometria capilar aumentou com o acréscimo de SBS linear e diminuiu com o acréscimo de SBS radial na matriz de PS a baixas taxas de cisalhamento. Este comportamento é atribuído aos domínios de SBS no estado fundido que atuam como retardante de fluxo no caso do SBS linear e como plastificante no caso do SBS radial.

Através das análises realizadas por DMA, verificou-se que as misturas PS/SBS apresentaram variação do módulo de armazenamento similar ao HIPS.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de mestrado.

Referências Bibliográficas

- Grassi V., Poliestireno de Alto Impacto: Uma Abordagem Teórica, Monografia, UFRGS, (2000)
- Holden G., Legge N.R., Quirk R., Schroeder H.E., Thermoplastic Elastomers, Hanser Publishers (1996)