

ESTUDO DO REAPROVEITAMENTO DE HDPE RECICLADO NA OBTENÇÃO DE MISTURAS POLIMÉRICAS

N.F. Franzen⁽¹⁾, R. N.Brandalise^(1), A.J. Zattera⁽¹⁾, V. da Silva⁽²⁾ e M. Zeni⁽²⁾*

¹ Depto. de Engenharia Química, ² Depto. de Física e Química, Universidade de Caxias do Sul
95.001-370 - Caxias do Sul/RS – BRASIL.

*rnbranda@ucs.br

INTRODUÇÃO

A enxertia de monômeros polares em poliolefinas, via radicais livres, por processo de compatibilização, focando a compatibilização de termoplásticos imiscíveis, tem estimulado o rápido crescimento e consumo destes polímeros com a finalidade de melhorar propriedades mecânicas das misturas. Um exemplo é o poliestireno de alto impacto (HIPS)¹, que é um copolímero enxertado entre borracha butílica e poliestireno, de grande uso em peças de alto impacto. No presente trabalho, as reações de enxerto de anidrido maleico em polietileno de alta densidade (HDPE)¹ reciclado, foram ensaiadas em um misturador do tipo Drais, em atmosfera inerte, para posteriormente serem utilizadas no desenvolvimento de misturas poliméricas, com boas propriedades mecânicas e possibilidade de aplicação na indústria civil através do estudo da mistura de polietileno de alta densidade (HDPE) reciclado, apolar, com poli (álcool vinílico) (PVA)¹ polar, imiscíveis pela sua natureza^{2,3}.

PALAVRAS CHAVE: polietileno, agente compatibilizante, reaproveitamento

PARTE EXPERIMENTAL

Modificação química do polietileno de alta densidade com anidrido maleico. O HDPE foi misturado com peróxido de dicumila e anidrido maleico (AM) em uma câmara de mistura e a fusão ocorreu por atrito e velocidade do rotor. O tempo de mistura foi de 30 a 90 segundos.

Os percentuais de HDPE, AM e peróxidos utilizados nas misturas são apresentados na Tabela 01.

Tabela 1: Percentuais utilizados nas misturas ensaiadas.

Ensaio	Anidrido Maleico (%) (p/p)	Peróxido de Dicumila (%) (p/p)	HDPE (%)
1	0,0	0,0	100,00
2	0,5	0,05	99,45
3	1,0	0,1	98,90
4	1,5	0,15	98,35
5	2,0	0,2	97,80
6	3,0	0,3	96,70
7	4,0	0,4	95,60
8	5,0	0,5	94,50

Análise do polietileno de alta densidade graftizado com anidrido maleico.

Após extração em acetona por 24 horas, visando retirada do monômero não reagido, produziu-se filmes com as misturas acima, e estas foram analisadas por FT-IR (modelo Impact 400). A análise do anidrido maleico incorporado consistiu na determinação relativa através da razão entre a área das bandas características do anidrido maleico 1792cm⁻¹ e 1722cm⁻¹ e as bandas² que caracterizam o polietileno 1475cm⁻¹ e 731cm⁻¹. A maior incorporação de anidrido maleico foi a obtida na mistura 4 da Tabela 1 com 1,5%. Esta mistura (HDPE-AM) foi utilizada no desenvolvimento das misturas ternárias.

As misturas ternárias de HDPEpuro/ HDPE-AM/ PVA foram ensaiadas no misturador Drais nas mesmas condições das modificações químicas⁴.

Foram confeccionados corpos de prova com as misturas ternárias em prensa a quente, (180°C por 90 segundos). Ensaio de resistência à tração e impacto foram realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na avaliação do processo de modificação química do HDPE por FTIR as bandas de absorção mostram-se mais intensas para o valor de 1,5% de anidrido maleico utilizado na mistura realizada. Não é o percentual efetivamente incorporado. Para poliolefinas os valores de incorporação efetiva de AM obtidos em estudos foram de 0,48 a 0,5%^{5,6}.

A Tabela 2 apresenta as composições ensaiadas e os resultados obtidos nos ensaios de resistência à tração e impacto das misturas ternárias.

Tabela 2 – Composição das misturas ternárias e resultados de tração / impacto

Amostra	%HDPE puro	%HDPE-AM (teor AM 1,5%)	%PVA	Tração (Mpa) ASTM(638)	Impacto (J/m) ASTM(256)
A	100(virgem)		0	34	36,8
B	100(reciclado)		0	30	47,31
C	75	0	25	-	-
D	70	0	30	-	-
E	60	0	40	-	-
F	70	5	25	22,64	27,88
G	65	10	25	18,58	56,11
H	65	5	30	23,91	16,18
I	60	10	30	22,33	29,95
J	55	5	40	15,77	30,60
K	50	10	40	19,51	28,48

Observou-se pelos resultados apresentados na Tabela 2 que as misturas ternárias C,D e E, sem agente de compatibilização (HDPE-AM) não apresentaram resultados de resistência à tração pela total falta de interação química entre estes dois polímeros, como já previsto pela polaridade dos mesmos. Os resultados de impacto das misturas são inferiores que aos dos polímeros puros, contudo são valores significativos para misturas produzidas com polímeros incompatíveis e modificados quimicamente⁶. O melhor resultado obtido das misturas ternárias foi o da amostra I com (60/10/30)% de HDPE/HDPE-AM/PVA, respectivamente. A predominância do HDPE reciclado conferiu à mistura uma redução nos resultados de tração. As misturas ternárias provavelmente apresentam um maior grau de desordem em sua estrutura o que favorece a resistência ao impacto e desfavorece resultados de resistência à tração.

REFERÊNCIAS

- 1) RUBIN,I.I, Handbook of plastic materials and technology, Robinson Plastic Corporation, 1990, John Wiley e Sons ,INC, p. 339-347.
- 2) NACHTIGALL, S. M. B, Poliolefinas funcionalizadas :obtenção e utilização em misturas poliméricas , Tese de Doutorado,UFRGS, 1999.
- 3) DATTA,S.,LOHSE,D.J. Polymeric compatibilizers uses and benefits in polymer blends,1996,p197-202, Editora Hanser Publishers.
- 4) WENGUANG,. M., La.MANTIA,F.P.,1995,Recycling mixer polymer.
- 5) ROOVER,B.D SCLAVONS,M. CARLIER,V. DEVAUX,J. LEGRAS R. MOMTAZ,A Molecular characterization of maleic anhydride - functionalized. polypropylene ,1995, Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry., vol. 33.
- 6) BRANDALISE, R. N. Mistura de polietileno de alta densidade com poli(tereftalato de etileno), Tese de Mestrado, UFRGS, 2000.