



# 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

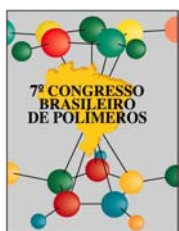
Roberto F. S. Freitas - Coordenador / Chairman (UFMG)	Laura Hecker de Carvalho (UFPB)
Cláudio Gouveia Santos (UFOP)	Luiz Antonio Pessan (UFSCar)
David Tabak (FIOCRUZ)	Maria Elisa S. Ribeiro e Silva (UFMG)
Domingos A. Jafelice (Polietilenos União)	Raquel S. Mauler (UFRGS)
Éder Domingos de Oliveira (UFMG)	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



## ATUAÇÃO DO XISTO RETORTADO NAS PROPRIEDADES DO POLI(ETILENO-CO-ÁLCOOL VINÍLICO)

Ronilson V. Barbosa<sup>1\*</sup>, Ricardo B. Neto<sup>1</sup>, Raquel S. Mauler, Claudia G. Schneider<sup>1</sup>, Carlos J. P. Gorga<sup>1</sup>, Éder C. Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química Orgânica, Instituto de Química da UFRGS – ronilson@iq.ufrgs.br- Av. Bento Gonçalves, 9500 Agronomia. Porto Alegre, RS – CEP: 91.501-970

### *Use of Pyrolysed Oil Shale as Filler in Poly(ethylene-co-vinyl alcohol) with Different Vinyl Alcohol Content*

The pyrolysed oil shale (POS) obtained from the pyrolysis of the bituminous rock was used as filler in poly(ethylene-co-vinyl alcohol) (EVAL). The effects of vinyl alcohol content of EVAL and the particle size of pyrolysed oil shale in the mechanical properties were investigated. The EVAL was prepared by hydrolyze of poly(ethylene-co-vinyl acetate) (EVA) with 8%VA and 18%VA content. The composites were prepared in a rotor mixer at 180°C with concentration of pyrolysed oil shale up to 10wt%. Stress-strain plots of compression-molded composites showed a synergic behavior in the mechanical properties, for low concentrations (1-5wt%) of POS with particle size lower than 270 mesh in high content of vinyl alcohol. This behavior presented by the mixtures indicates an intimate miscibility between the inorganic load and the polymer.

### Introdução

O xisto retornado (XR) é um produto inorgânico gerado pela decomposição térmica do xisto retornado a aproximadamente 400°C. No processo de pirólise o material orgânico contido no xisto é liberado na forma de gás e óleo que é separado, restando um coque intimamente retido na matriz inorgânica. Este coque apresenta a capacidade de aderir a polímeros polares como foi observado nos compósitos obtidos entre o poli(etileno-co-acetato de vinila) (EVA)/XR<sup>1</sup>.

A utilização do XR como carga em polímeros tem como finalidade à diminuição dos custos de produção da resina utilizada. Se realmente o coque residual intimamente ligado a matriz inorgânica tiver capacidade de aderir a matriz polimérica, ele poderá permitir uma melhor misturas entre o polímero e a matriz inorgânica, e desta forma melhorando as propriedades mecânica, morfológicas e mecânico-dinâmica dos compósitos.

### Experimental

#### *Hidrólise do EVA*

A hidrólise do EVA (com 8 e 18 % wt de acetato de vinila) foi feita por solubilização do polímero em tolueno e adição de hidróxido de sódio solubilizado em

etanol. O tempo de reação foi de 3 horas e a purificação do polímero obtido (EVAL 8 e 18% wt de álcool vinílico) foi feito por lavagem do mesmo com ácido clorídrico e água<sup>2</sup>.

#### *Preparo dos compósitos*

Os compósitos EVAL/XR foram feitos em câmara de mistura a 180°C a 20 rpm e 15 minutos. Foi utilizado o EVAL-8 e o EVAL-18 (ambos com 8 e 18% wt de álcool vinílico). Variou-se nos compósitos o tamanho da partícula do XT e sua concentração.

### Resultados e Discussão

Na tabela 1 pode ser observado a variação do módulo de Young em função do teor de XR retornado utilizado (tamanho da partícula) e do EVAL. A adição de apenas 1% p/p de xisto retornado aumentou o módulo dos compósitos para todos os tamanhos de partículas, sendo o efeito mais pronunciado no caso do EVAL-18 e quando se utilizou o menor tamanho de partícula. Este comportamento pode indicar que o teor de hidroxila tem um papel importante na compatibilização do compósito em questão.

Os valores de tensão no ponto ruptura e deformação no ponto de deformação mostraram ter uma tendência semelhante ao observado para o módulo, porém com uma menor intensidade.

A análise morfológica realizada mostrou que as fases estão intimamente ligadas.

Tabela 1 – Propriedades Mecânicas dos Compósitos EVAL/XR.

EVAL (wt %)	POS (wt % - $\mu$ )	Módulo (MPa)	
		EVAL-8	EVAL-18
100	-	219 $\pm$ 49	372,8 $\pm$ 40
99	01-53.3/125	336 $\pm$ 36	448,6 $\pm$ 78
95	05-53.3/125	278 $\pm$ 22	417,6 $\pm$ 45
99	01-/170	357 $\pm$ 52	347,5 $\pm$ 98
95	05-/170	298 $\pm$ 18	246 $\pm$ 83
99	01-44.5/270	305 $\pm$ 37	274,5 $\pm$ 85
95	05-44.5/270	291 $\pm$ 22	246,2 $\pm$ 83
99	01 < 44.5	330 $\pm$ 35	527,2 $\pm$ 47
95	05 < 44.5	247 $\pm$ 30	440,2 $\pm$ 35

Análise mecânica dinâmica mostrou que a adição do xisto retornado não altera o comportamento do EVAL, independente do teor de álcool vinílico, do teor da xisto retornado adicionado e do tamanho da partícula utilizada. Nas figuras 1 e 2 são mostrados as curva de “tan  $\delta$ ” versus temperatura dos compósitos EVAL-8 e EVAL-18, respectivamente, com 1% p/p de XR com tamanho de partícula menor do que 44  $\mu$ m.

Figura 1 - Curva de “tan  $\delta$ ” versus temperatura do compósito EVAL-8 com 1% p/p de XR com tamanho de partícula menor do que 44  $\mu$ m.

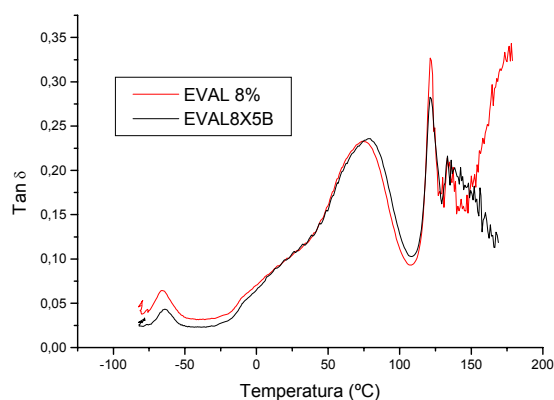
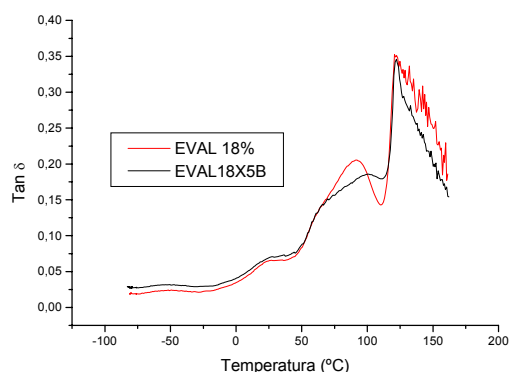


Figura 2 - Curva de “tan  $\delta$ ” versus temperatura do compósito EVAL-18 com 1% p/p de XR com tamanho de partícula menor do que 44  $\mu$ m.



### Conclusão

O xisto retornado pode ser usado como carga em mistura com EVAL em baixas concentrações, gerando compósitos com propriedades mecânicas adequadas. As análises morfológicas e dinâmico mecânica confirmam a possibilidade de uso do material.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPERGS, ao CNPq e a ANP/CTPETRO.

### Referências Bibliográficas

1. R. V. Barbosa; R. B. Neto; R. S. Mauler; C. J. P. Gorga *J. Applied Polymer Science*, 2002, 84, 1555.
2. R. V. Barbosa; B. G. Soares, A. S. Gomes, *J. Applied Polymer Science*, 1993, 47, 1418.