

# Análise de Propriedades Mecânicas de Compósitos Polietileno Pós-consumo com Fibras de Sisal

Silvia L. Fávaro (PG), Edvani C. Muniz (PQ), Eduardo Radovanovic\* (PQ)

Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Química Av. Colombo, 5790 - 87020-900 - Maringá – PR

\*eradovanovic@uem.br

Palavras Chave: Polietileno pós-consumo, Compósitos, Sisal.

## Introdução

O emprego de compósitos de matriz polimérica reforçados por fibras naturais lignocelulósicas vem tendo um crescente desenvolvimento nos últimos anos. As fibras vegetais, além de apresentarem muitas vantagens em relação às fibras sintéticas (baixo custo, fontes renováveis, baixa abrasividade), são também promissoras devido ao desempenho mecânico dos compósitos em relação aos obtidos com fibras sintéticas como, por exemplo, a de vidro<sup>1</sup>. Muitas fibras naturais tais como celulose, madeira, juta, kenaf, abacaxi, coco e sisal têm sido utilizadas como reforço em materiais compósitos<sup>2</sup>.

O sisal é uma das fibras naturais mais utilizadas mundialmente, sendo o Brasil um dos maiores produtores. O sisal tem apresentado uma série de vantagens que viabilizam sua utilização como material de reforço para aplicação em várias indústrias do ramo automobilístico, e também na construção civil. Assim, o objetivo do nosso trabalho foi preparar compósitos utilizando como matriz o polietileno pós-consumo (PEpc) e como reforço fibras de sisal.

## Resultados e Discussão

Para melhor incorporação das fibras na obtenção dos compósitos a superfície do PEpc foi oxidada utilizando solução de permanganato de potássio em meio ácido. Com o mesmo objetivo, as fibras de sisal foram mercerizadas com hidróxido de sódio e em seguida acetiladas. As modificações do PEpc e das fibras foram caracterizadas por espectroscopia na região do infravermelho com refletância total atenuada (FTIR-HATR). No espectro obtido para o PEpc observou-se que a oxidação gera na superfície do polímero grupamentos como o  $>C=O$  com absorção relativa ao seu modo de estiramento a  $1730\text{cm}^{-1}$ , e o  $C-O$  com picos característicos em  $1035$  e  $1090\text{cm}^{-1}$ . Os espectros de FTIR-HATR das fibras de sisal indicam a retirada de lignina e hemicelulose com o processo de mercerização. Indicam também a inserção de grupamentos acetato na superfície da fibra, originários da reação de acetilação. Os compósitos foram preparados a partir de material modificado e não modificado, contendo 5 ou 10% de fibras. As diferentes formulações foram processadas

por extrusão, e os materiais obtidos analisados por microscopia eletrônica de varredura. A análise morfológica indicou que a modificação química de um dos materiais é suficiente para aumentar a compatibilidade entre eles.

Os corpos de prova para os ensaios mecânicos foram processados em uma injetora. Os ensaios realizados foram: resistência à tração e flexão; e ensaio de resistência ao impacto Izod. Nos ensaios de resistência à tração observou-se uma diminuição dos valores de tensão na ruptura e de alongamento máximo dos compósitos quando comparados à matriz. Como consequência desses resultados ocorre um aumento nos valores de módulo de elasticidade. Tal comportamento pode ser relacionado com o aumento da rigidez do material com a inserção das fibras. Nos ensaios de resistência à flexão foi observado que o material torna-se menos dúctil e mais resistente à flexão com a adição das fibras. Os valores de módulo de flexão também aumentam nos compósitos, e o aumento está diretamente relacionado à quantidade de material de reforço no compósito, visto que ocorreu um aumento de 33,64 % no módulo de flexão do compósito que possui 5% de fibras de sisal. Quando a quantidade de fibra no compósito é 10% o acréscimo no módulo de flexão é de 66,85%. Para os ensaios de resistência ao impacto os compósitos também apresentaram maior resistência do que a matriz. O melhor resultado foi obtido para o compósito preparado com 10% de fibra de sisal acetilada, 39,13%.

## Conclusões

A modificação química de um dos materiais (aumento da hidrofilicidade do PEpc por oxidação ou aumento da hidrofobicidade do sisal por acetilação) é suficiente para aumentar a compatibilidade entre a matriz (PEpc) e reforço (sisal). As análises mecânicas indicaram que os compósitos preparados a partir de fibra modificada apresentaram melhor desempenho.

## Agradecimentos

S. L. F. agradece a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

<sup>1</sup> Bledzki, A. K., Gassan, J. *Prog. Polym. Sci.* **1999**, 24, 221

<sup>2</sup> Wollendorfer, M., Bader, H., *Industrial Crops and Products* **8** **1998**, 105-112