

PRODUÇÃO DE COMPÓSITO FIBRA NATURAL / POM ATRAVÉS DA PRENSAGEM TÉRMICA

E.P. Silva (1), N.G. Costa (2)

(1) Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, 1303, Pinherinho, Itajubá-MG, Cep: 37500-903.

(2) Departamento de Produção, Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, 1303, Pinherinho, Itajubá-MG, Cep: 37500-903.

Palavras chaves: Compósito, Fibra de Sisal, POM, Moldagem por Compressão.

RESUMO

A utilização das fibras naturais aplicadas como reforço em matrizes poliméricas, tem aumentado significativamente o interesse da indústria automobilística, aeronáutica e construção civil, visando obter materiais compósitos com desempenho térmico e mecânico adequado. O uso das fibras vegetais em substituição às fibras sintéticas nos materiais compósitos nos dá possibilidades bastante atraentes, principalmente, por elas apresentarem menor densidade, serem biodegradáveis, recicláveis, atóxicas, originárias de fontes renováveis e apresentarem baixo custo. Além disso, o Brasil é um dos países que possuem a maior biomassa do mundo e a maior extensão territorial cultivável, uma potencial que deve ser melhor explorado.

Neste trabalho a fibra de sisal foi lavada com água no intuito de reduzir a quantidade de possíveis contaminantes provenientes de tratamentos anteriores, em seguida foram secas, alinhadas e cortadas em comprimento de 10 cm para a uniformização das fibras. O polímero utilizado foi o Acetal Copolímero – POM. Os materiais foram estufados por 4 horas a 80° C, tanto o POM virgem quanto às fibras de sisal. Em seguida as fibras foram dispostas junto ao polímero de forma contínua/desalinhada e contínua/alinhada na máquina de moldagem por compressão na proporção de 5% e 10% em peso de sisal sem e com tratamento químico superficial de permanganato de Potássio em acetona a 0,2% imersas por 2 minutos.

Quanto à quantidade de fibra na matriz o melhor resultado obtido das amostras com reforço em relação às amostras sem reforço (amostra 9), verificou-se um aumento de 32,4% para amostra com 10% de sisal (amostra 8). Quanto à adesão fibra/matriz para as fibras não tratadas observou-se que o plano de cisalhamento da fibra de sisal não coincidiu com o da matriz, mostrando assim que não houve uma boa adesão entre ambos, isso pode ser visto com uma análise macrográfica da fratura do corpo de prova, que nos mostra também na fratura característica de um material frágil, como mostra a Figura 1. Quanto às amostras que a fibras sofreram tratamento químico em Permanganato de Potássio diluído em acetona apresentaram um aumento da tensão de ruptura em relação às amostras não tratadas, mostrando assim que houve uma melhora na adesão entre fibra/matriz, como mostra a Tabela 1. Quanto à disposição da fibra na matriz observou-se que quando as fibras são alinhadas unidirecionalmente na matriz há um aumento na tensão de ruptura do compósito, isto é devido às excelentes propriedades mecânicas da fibra de sisal quando solicitada longitudinalmente, pois a mesma possui uma excelente tensão de ruptura.

As amostras em geral apresentaram algumas pequenas bolhas de ar proveniente do processo de moldagem por compressão, devido à geometria retangular do molde que dificulta a saída dos gases gerados pela cura do polímero, o que provocou uma diminuição da tensão de ruptura das mesmas.

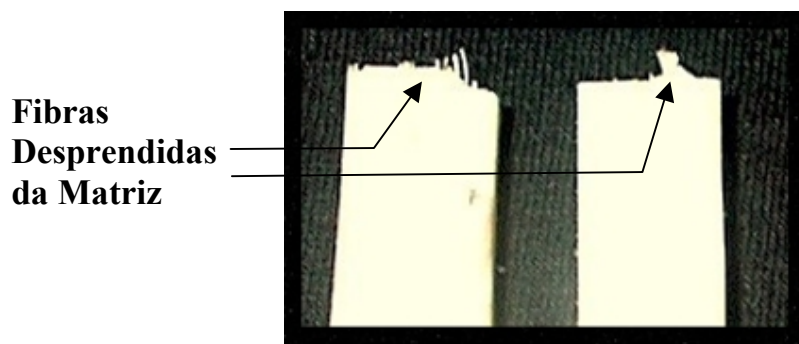


Figura 1 - Desprendimento da Fibra de Sisal da Matriz.

Tabela 1 – Resultados gerais de tensão de ruptura e alongamento.

Amostras	Disposição	σ_{rup} [MPa]	Along. Rupt [%]
1 - POM/ 5% sisal s/trat.	contínua e desalinhada	44,36 ± 1,24	12,09 ± 1,04
2 - POM/ 10% sisal s/trat.	contínua e desalinhada	47,64 ± 1,56	11,25 ± 0,98
3 - POM/ 5% sisal s/trat.	contínua e alinhada	48,34 ± 1,45	11,81 ± 0,71
4 - POM/ 10% sisal s/trat.	contínua e alinhada	49,52 ± 1,31	10,63 ± 1,12
5 - POM/ 5% sisal c/trat.	contínua e desalinhada	46,11 ± 1,05	11,52 ± 0,83
6 - POM/ 10% sisal c/trat.	contínua e desalinhada	48,70 ± 1,22	11,93 ± 0,48
7 - POM 5% sisal c/trat.	contínua e alinhada	52,51 ± 1,34	10,85 ± 1,30
8 - POM 10% sisal c/trat.	contínua e alinhada	53,72 ± 1,42	10,04 ± 1,18
9 - POM sem reforço	-	40,56 ± 1,62	20,18 ± 0,98

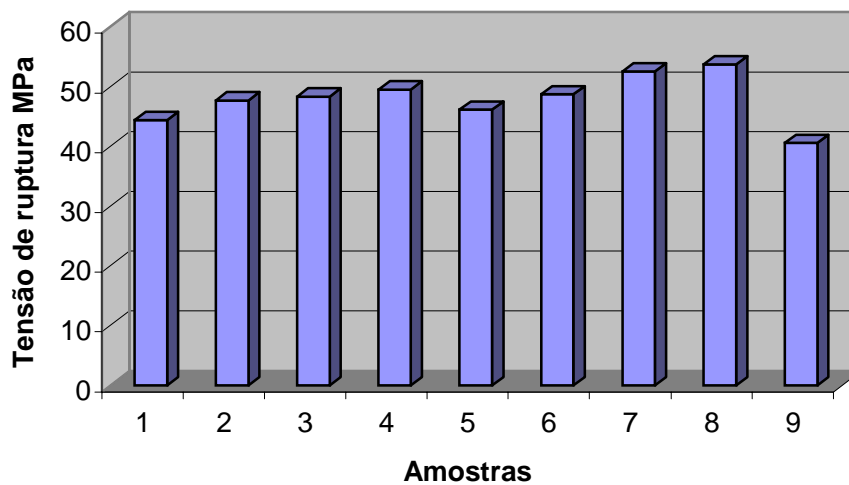


Figura 2 – Gráfico da tensão de ruptura das amostras

A utilização do processo de moldagem por compressão apresentou algumas falhas no processamento dos corpos de provas devido a formação de algumas pequenas bolhas, o que ocasionou uma diminuição da tensão de ruptura quando comparado com o obtido por processo de injeção conforme Ancelotti *et al* (2001), porém mostrou-se perfeitamente viável no que diz respeito a disposição das fibras na matriz.

Para as amostras com reforço os melhores resultados obtidos no ensaio de tração foram para a amostra com 10% de fibra de sisal tratado quimicamente, com um aumento de 32,4% na tensão de ruptura em relação a amostra sem reforço.

O tratamento da fibra com Permanganato de Potássio (KMnO₄) mostrou-se satisfatório, pois em todas as amostras com tratamento obteve-se uma maior tensão de ruptura em relação às amostras sem tratamento com a mesma quantidade e a mesma disposição das fibras na matriz.

Agradecimentos: os autores agradecem a FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, pelo suporte financeiro e pela bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Mano, E.B. - Polímeros como materiais de engenharia, 1991, editora Edgard Blücher Ltda.

Shackelford, J.F. - Introduction to materials Science for Engineers, 4^o edição, 1996, Ealier editions.

Rong, M.Z. - The effect of fiber treatment on the mechanical properties of unidirectional sisal-reinforced epoxy composites - Composites Science and Technology, Volume 61, pg 1437-1447, 2001.

Mattoso, L.H.C. e Fragalli, E. P. - Uso das Fibras Vegetais na Indústria Automobilística: Necessidade Ecológica, Oportunidade para o Brasil - Revista: Polímeros – Ciência e Tecnologia, ano VI no 1, Jan/Mar 1996.

Carvalho, L.H., Quirino, A.P. e Mello, M.A. - Mechanical properties of polyester/sisal composites - ABSTRACTS do VIII International Macromolecular Colloquium, 1998.

Junior Ancelotti, A. C., Trabalho apresentado no V Congresso Brasileiro de Polímero – 7 a 10 de Novembro de 1999 – Águas de Lindóia - São Paulo.