



## Análise tribológica de compósitos híbridos de sisal, vidro e poliéster

Autor: Gustavo da Silva Gehlen      Orientador: Prof. Dr. Patric Daniel Neis  
Laboratório de Tribologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### Introdução

Um compósito híbrido consiste na combinação de dois ou mais tipos de reforços (fibras). Nos últimos anos vem crescendo a necessidade de substituição de alguns dos elementos mais usualmente encontrados nesses compósitos, por causa do risco ao meio ambiente e ao ser humano. Materiais à base de fibras naturais surgiram como uma alternativa, devido à baixa densidade, atoxicidade e baixo custo. O presente trabalho visa uma análise tribológica de compósitos de 2 fibras: sisal (natural) e vidro (sintética), em uma matriz de poliéster.

### Materiais e Métodos

Foram desenvolvidos 3 tipos de amostras, conforme a Figura 1, buscando uma disposição aleatória das fibras. O ensaio realizado foi do tipo Pino no Disco, em um tribômetro laboratorial (Figura 2). Os corpos de prova (Figura 3) ensaiados foram circulares com 18mm de diâmetro, sendo feitas 5 repetições para o compósito de fibra de sisal e 4 para os demais.

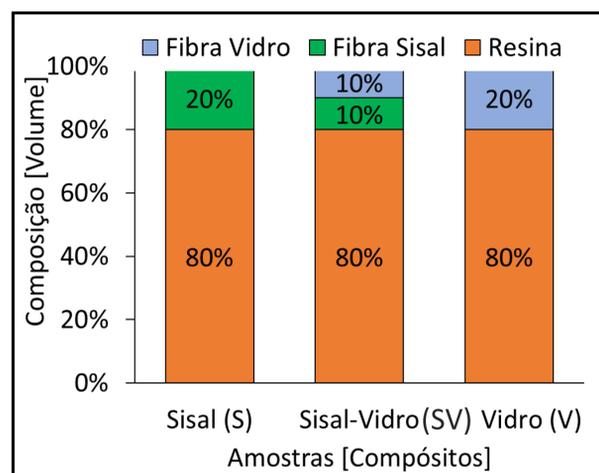


Figura 1: Composição de cada tipo de compósito

Os parâmetros utilizados no ensaio tribológico foram:

- ❖ Força = 150 N
- ❖ Velocidade = 718 rpm ---> 3 m/s
- ❖ 12 repetições de 300s
- ❖ Ar comprimido para refrigeração do disco
- ❖ Resfriamento entre repetições até 40°C

O coeficiente de atrito é então definido por:

$$\mu = \frac{T}{F_N R}$$

$T$  é o torque (Nm),  $F_N$  é a força normal (N) e  $R$  é o raio de deslizamento (40 mm)

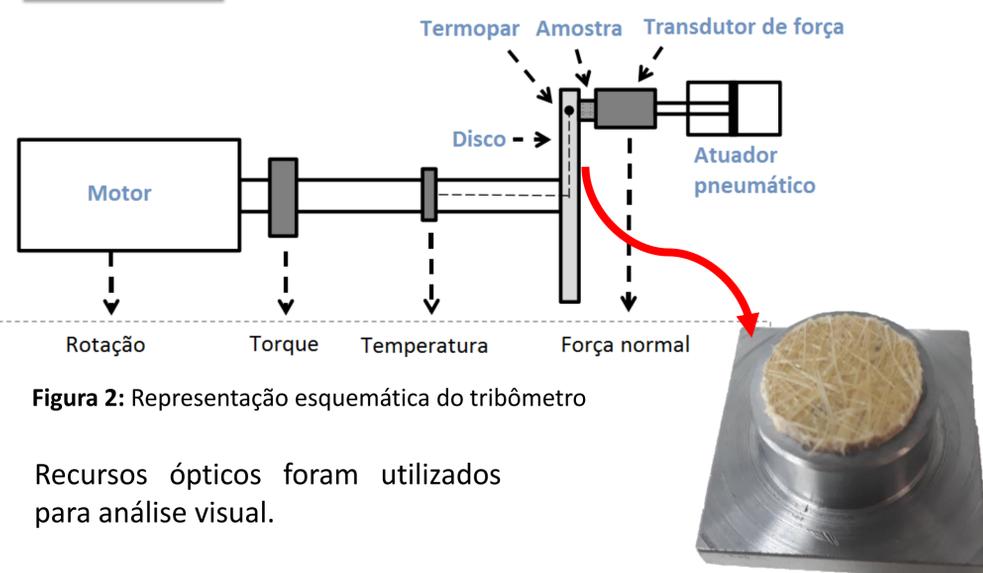


Figura 2: Representação esquemática do tribômetro

Recursos ópticos foram utilizados para análise visual.

- ❖ Microscópio Zeiss AxioLab A.1
- ❖ Estereoscópio Zeiss Stemi 508

Desgaste dos compósitos foi avaliado por perda de massa.

- ❖ Balança Marte AY-220

Figura 3: Corpo de prova

### Resultados e Discussões

Na Figura 4 vemos os resultados para os 3 tipos de amostra (a) e para as repetições de fibras de sisal (b). Referente ao desgaste do sisal, percebemos uma grande variabilidade. Nas amostras mais desgastadas (1, 2 e 3), percebe-se uma orientação das fibras na direção do deslizamento e a remoção das mesmas (Figura 5). Já as amostras mais resistentes ao desgaste (4 e 5), há uma orientação perpendicular ao deslizamento e a permanência das fibras (Figura 6).

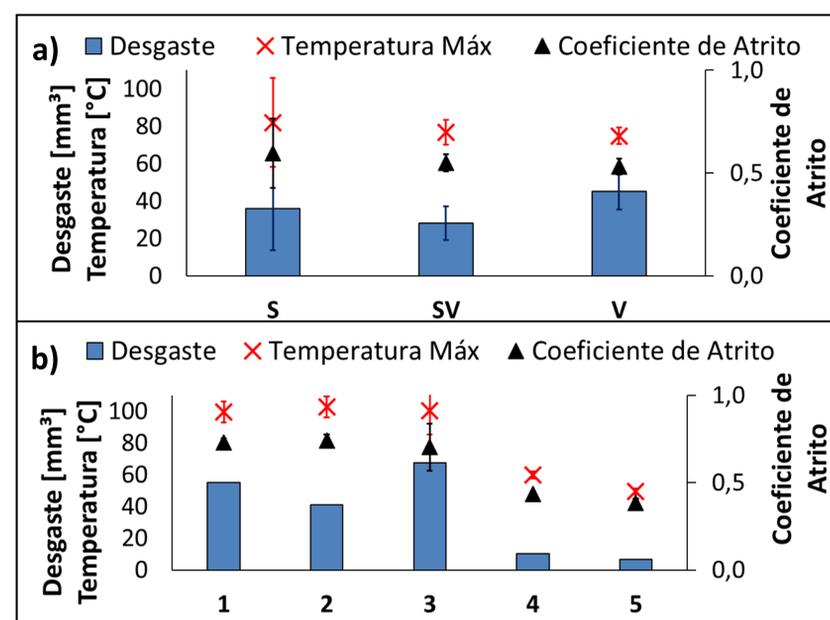


Figura 4: Valores médios de atrito, desgaste e temperatura máxima para os 3 tipos de compósito (a) e para cada repetição das amostras de sisal (b)

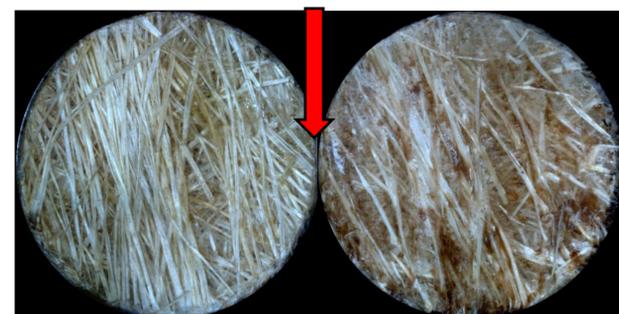


Figura 5: Imagens antes e depois do ensaio da repetição 3 de fibra de sisal

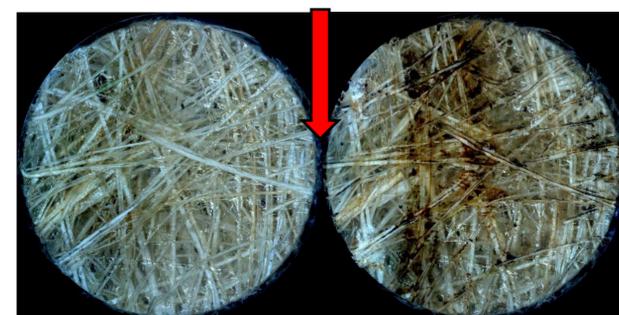


Figura 6: Imagens antes e depois do ensaio da repetição 5 de fibra de sisal

### Conclusões

- ❖ Orientação das fibras de sisal influencia os mecanismos de desgaste;
- ❖ O desgaste sofrido pelas amostras segue a seguinte classificação (em ordem crescente): SV < S < V;