

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS EPOXÍDICOS HÍBRIDOS AUTO-CICATRIZANTES

Ângela Graziela Lechinski da Luz de Andrade¹, Sara Ferreira da Costa², Sérgio Henrique Pezzin³

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química - bolsista PIBIC/CNPq ou PIBIC-Af/CNPq ou

² Doutoranda em Engenharia de Materiais – CCT

³ Orientador, Departamento de Química CCT – sergio.pezzin@udesc.br

Palavras-chave: Compósitos poliméricos, fibras de vidro, resinas epoxídicas.

O diglicidil éter de bisfenol A (DGEBA) apresenta muitas propriedades atrativas como facilidade de processamento, baixa contração durante a cura e fluidez. As resinas epoxídicas são frágeis após a cura em comparação aos polímeros termoplásticos devido à sua estrutura com alto grau de ligações cruzadas, que absorvem baixas quantidades de energias durante o processo de fratura, ocasionando baixas resistências à propagação de trincas e baixa deformação¹.

A utilização de fibras de vidro em compósitos pode aumentar sua resistência à tração, à flexão e módulo de elasticidade. Por apresentar propriedades mecânicas mais elevadas do que a matriz polimérica, as fibras de vidro aumentam a resistência do material pela transferência de tensão da matriz para a fibra, diminuindo o risco de falha, porém, isso depende de uma adequada interação entre a fibra e a matriz polimérica².

Fibras de vidro incorporadas à compósitos poliméricos são amplamente utilizadas em aplicações estruturais como aeronaves, embarcações e outras diversas áreas devido à sua resistência e seu baixo peso específico. Para aplicações estruturais, uma das propriedades mais importantes que deve ser avaliada é a dependência do módulo elástico com a temperatura, especialmente de materiais rígidos. Também no estudo de compósitos, o tipo de matriz, o tipo de reforço (fibra), seu tamanho e dispersão, e a adesão são os fatores que ditam as características dinâmico-mecânicas desses materiais³.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de fibras de vidro curtas para a fabricação de compósitos por casting. Os compósitos poliméricos foram produzidos utilizando a resina LY 1316, à base de éter diglicidílico de bisfenol A (DGEBA), com endurecedor Aradur 951, composto por poliamina alifática (TETA).

A Figura 1 apresenta o módulo de armazenamento da resina epóxi e dos compósitos em três frações volumétricas distintas: 0,00; 0,05; 0,15 e 0,25 de fibra de vidro curtas, nas frequências de 1 e 20 Hz. Observa-se que conforme aumenta a fração volumétrica de fibras de vidro, maior o módulo de armazenamento do compósito. Esse aumento do módulo de armazenamento do compósito (E') com o aumento da fração volumétrica de fibras de vidro está associado com uma adequada interação fibra/matriz e ao maior módulo de elasticidade que as fibras de vidro possuem. O aumento da temperatura, no entanto, torna os valores de E' menores devido ao aumento da mobilidade das cadeias poliméricas. Assim, conforme aumenta a fração de fibras de vidro a queda do E' com a temperatura é menor, pois as fibras restringem a mobilidade das cadeias poliméricas, acima da temperatura de transição vítrea, aumentando a rigidez⁴.

Na Figura 1 (b) pode-se observar que o aumento da fração volumétrica de fibras de vidro diminuiu aproximadamente 50% da resistência do material em relação ao epóxi, assim, esses resultados estão relacionados com a baixa adesão fibra/matriz e também aos aglomerados de fibra

de vidro. Esses resultados estão de acordo com as análises DMA realizadas, em que a altura do pico foi menor com o aumento da fração de fibra de vidro, indicando uma adesão interfacial melhor, porém, se comparado com outros trabalhos da literatura pode-se observar que o pico ainda está elevado, o que leva à conclusão que faltou adesão interfacial entre os aglomerados de fibra de vidro⁵.

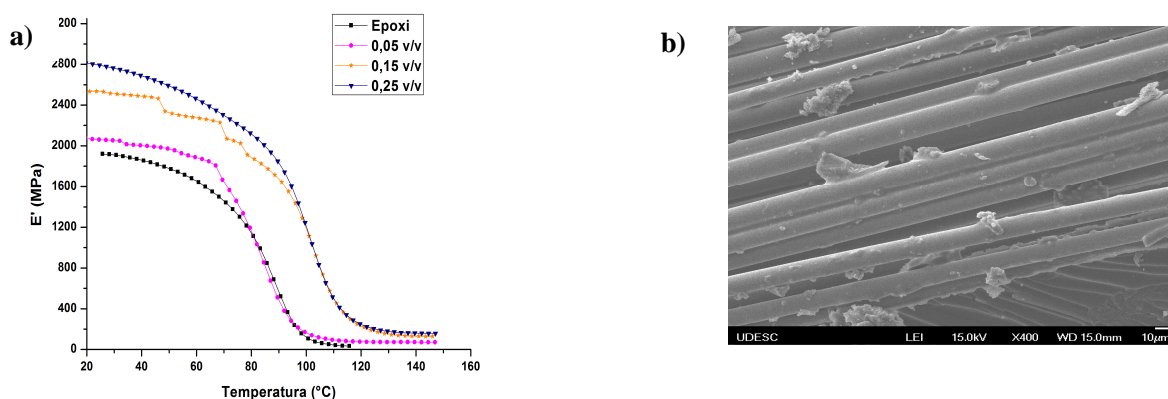


Fig. 1 (a) Módulo de armazenamento (E') de T1, T2, T3 e T4 em 1 Hz de frequência (b) imagens ampliadas da região com um aglomerado de fibras de vidro.

Os resultados mostram que a utilização de fibras de vidro curtas para a fabricação de compósitos por casting melhora a rigidez do compósito, mas não sua resistência e que é preciso melhorar o processo de fabricação para que uma melhor dispersão e adesão fibra/matriz sejam alcançadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ BALZARETTI, N. M. Tópicos de nanociência e nanotecnologia: volume II. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.
- ² STARK, W., JAUNICH, M., e MCHUGH, J. "Dynamic Mechanical Analysis (DMA) of epoxy carbon-fibre prepegs partially cured in a discontinued autoclave analogue process," *Polymer Testing*. V. 41, p. 140-148, 2015.
- ³ MURUGAN, R., RAMESH R. e PADMANABHAN, K. "Investigation on Static and Dynamic Mechanical Properties of Epoxy based Woven Fabric Glass / Carbon Hybrid Composites Laminates. *Procedia Engineering*. V. 97, p. 459-468, 2014.
- ⁴ POTHAN, L. A., OOMMEN, Z. e THOMAS, S. "Dynamic mechanical analysis of banana fiber reinforced polyester composites," *Composites Science and Technology*. V. 63, pg. 283-293, 2003.
- ⁵ MALLARINO, S., CHAILAN, J. F., e VERNET, J. L. "Glass fibre sizing effect on dynamic mechanical properties of cyanate ester composites," *European Polymer Journal*. V. 41, pg. 1804-1811, 2005.