205-034

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE MERCERIZAÇÃO SOBRE A ENERGIA DE IMPACTO CHARPY EM COMPÓSITOS DE EPÓXI REFORÇADOS COM FIBRAS DE MALVA

Nascimento, L.F.C.(1); Louro, L.H.L.(1); Monteiro, S.N.(1); Gomes, A.V.(1);
Instituto Militar de Engenharia(1); Instituto Militar de Engenharia(2); Instituto Militar de Engenharia(3);
Instituto Militar de Engenharia(4);

Em diversos setores da indústria é crescente a tendência de substituição de fibras sintéticas por fibras naturais lignocelulósicas (FNLs), isto se deve ao fato destas apresentarem um custo relativamente baixo, baixa densidade, serem provenientes de fontes renováveis e serem biodegradáveis. Ao contrário das fibras sintéticas, as fibras naturais não possuem propriedades uniformes, são microestruturalmente heterogêneas e têm limitação dimensional. Uma mesma espécie de fibra pode ter suas propriedades afetadas consideravelmente dependendo da origem, qualidade e idade da planta, diâmetro da fibra, razão de aspecto e seu pré-condicionamento. Uma única fibra de uma planta é um composto natural complexo constituído por várias células. Essas fibras consistem basicamente em fibrilas de celulose semicristalina incorporadas em uma matriz de lignina e hemicelulose. O teor de celulose está intimamente ligado ao grau de cristalinidade das fibras, o qual está diretamente ligado as suas propriedades mecânicas. De uma maneira geral, as fibras naturais mais resistentes apresentam altos percentuais de celulose e, por conseguinte, de cristalinidade. A lignina é um ligante amorfo, hidrofóbico, de alto grau de polimerização, que compreende compostos aromáticos e alifáticos, e pode ser diluída em soluções alcalinas. Esta é responsável por conferir rigidez às plantas. Enquanto que a hemicelulose é hidrofílica e consiste em polissacarídeos que são facilmente hidrolisados em ácidos, porém, permanecem associados com a celulose, mesmo depois da remoção da lignina. Outra diferença entre a FNL e a sintética é a interação com a água. Devido à presença dos grupos hidroxila as FNLs são hidrofílicas apresentando, assim, grande afinidade com a umidade ambiente. Uma solução para reduzir o teor de umidade e melhorar a adesão interfacial é a secagem e o tratamento das FNLs, através da modificação química da superfície. Dentre as FNLs destaca-se a malva (*Urena lobata*, linn), pertencente à família das malváceas, é uma planta anual, herbácea e bem adaptada às condições de várzea cultivada nos estados do Amazonas e Pará no Brasil, desde os anos 30. A principal característica que chama a atenção na fibra de malva é o seu reduzido valor econômico, quando comparada às fibras sintéticas, como as fibras de vidro e aramida, chegando a ter um valor dez vezes menor. Outras características importantes são: menor abrasividade aos equipamentos de processamento, sua biodegradabilidade e baixo peso específico (1,41 g/cm³). A fibra de malva embora ainda não possua grande utilização como componente estrutural, suas boas propriedades físicas e mecânicas demonstram grande potencial na utilização como reforço em compósitos de matriz polimérica. A grande dificuldade na utilização da malva, como nas outras FNLs hidrofílicas consiste na compatibilização com a interface das matrizes poliméricas normalmente hidrofóbicas. Para minimizar este problema as fibras naturais podem ser submetidas a tratamentos físicos e químicos, dentre os quais se destaca a mercerização, que consiste na imersão em uma base forte, com intuito de melhorar a adesão superficial entre as fibras naturais e as matrizes poliméricas. Além de possibilitar o aumento da cristalinidade das fibras em função da dissolução da lignina e, por conseguinte, da ampliação percentual do teor de celulose. Neste trabalho foram produzidos compósitos de epóxi com fibras de malva, tanto não tratadas quanto mercerizadas com NaOH a 5%, 10% e 20%, com e sem agitação. As amostras foram imersas por períodos de 3h, 24h e 48h em NaOH, nas frações volumétricas de 0% a 30%, com o objetivo de medir e comparar as energias médias de impacto Charpy. O aumento do teor de celulose nas amostras mercerizadas foi constatado através do aumento do índice de cristalinidade (IC) medido pela técnica de difração de raios X (DRX). Para a análise dessas energias de impacto foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e o Teste de Tukey a partir do qual pôde-se afirmar, com um nível de confiança de 95%, que os corpos de prova de epóxi reforçados com 30% de fibras de malva não tratadas e com 30% de fibras tratadas com NaOH a 10% por 48h, tiveram o melhor desempenho. A difração de raios X também mostrou que os índices de cristalinidade obtidos para as fibras de malva situam-se em valores acima de 80%, o que fornece indícios da possibilidade da aplicação destas fibras em aplicações de engenharia, notadamente aquelas relacionadas a esforços dinâmicos.