

AValiação DO EFEITO DA DEPOSIÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO ATRAVÉS DA TÉCNICA DE DEPOSIÇÃO ELETROFORÉTICA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS, TÉRMICAS, ELÉTRICAS E ANTIMICROBIANAS EM FIBRAS DE JUTA¹

Amanda Valcanaia¹, Daniela Becker²

¹ Vinculado ao projeto “Desenvolvimento de nanocompósitos híbridos de blendas poliméricas”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Orientadora, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – daniela.becker@udesc.br

O presente estudo investigou a viabilidade da utilização de fibras naturais como substitutas das fibras sintéticas, com ênfase na fibra de juta devido à sua disponibilidade comercial, baixo custo, produção sustentável e baixa densidade. No entanto, as fibras de juta apresentam alguns desafios, como a propensão à proliferação bacteriana, alta absorção de umidade, alta capacidade de propagação de chamas e comportamento isolante. Como alternativa para superar essas limitações, a pesquisa concentrou-se na deposição de nanotubos de carbono (CNT) sobre as fibras de juta por meio da técnica de deposição eletroforética (EPD), variando os tempos de deposição entre 10 e 20 minutos, com o objetivo de aprimorar as propriedades mecânicas, elétricas, térmicas e antibacterianas. No processo de EPD utilizou-se tensão positiva de + 800 V e tensão negativa de – 600V com pulsos do tipo $1p^+1p^-$. Para garantir a dispersão dos CNT na solução e evitar aglomeração, adicionou-se o dispersante Dodecil Sulfato de Sódio (SDS) na solução. Caracterizações foram realizadas para verificar as propriedades mecânicas, elétricas, térmicas e antibacterianas antes e após a EPD. As microscopias ópticas evidenciaram rupturas nas fibras ao longo do fio comercial e não homogeneidade nas superfícies tratadas com CNT, sugerindo que não estavam completamente dispersos. As análises termogravimétricas revelaram resíduos de 4,6%, 12,3% e 21,6% para as amostras comerciais e tratadas durante 10 e 20 minutos, respectivamente. Além disso, houve uma redução na temperatura de início da degradação nas amostras tratadas, indicando que os CNT atuaram como catalisadores, antecipando a degradação térmica. A espectroscopia de impedância eletroquímica demonstrou um aumento de até cinco ordens de grandeza na condutividade elétrica das amostras tratadas durante 20 minutos, em comparação com as amostras comerciais. Isso sugere a formação de uma rede interconectada de CNT capaz de modificar as propriedades elétricas. Em relação às propriedades mecânicas, não foram identificadas diferenças significativas entre as amostras tratadas e as comerciais. Vale mencionar que as propriedades mecânicas dos fios de juta foram inferiores às das fibras previamente documentadas na literatura, devido a quebras decorrentes do processo de torção. Por fim, os testes antibacterianos indicaram que os CNT não demonstraram atividade antibacteriana. Os resultados dessa pesquisa sugerem que os CNT têm potencial para melhorar as propriedades elétricas das fibras, e sua não interferência nas propriedades mecânicas os tornam atrativos para aplicações em compósitos poliméricos. Nessas aplicações, a interação interfacial entre os CNT e a matriz polimérica pode ser explorada de forma a melhorar desempenho do material compósito. Sendo assim, esse estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre a funcionalização de fibras naturais com nanotubos de carbono, abrindo caminho para aplicações inovadoras em materiais de alta performance.

Palavras-chave: Fibras naturais; Fibras de juta; Deposição Eletroforética; Nanotubos de carbono.