



**TRANSPORTE DE CALOR E MASSA EM MATERIAIS COMPÓSITOS
REFORÇADOS COM FIBRA VEGETAL: UMA ABORDAGEM AVANÇADA VIA
VOLUMES FINITOS**

Rafaela Quinto da Costa Melo¹, Antonio Gilson Barbosa de Lima²

RESUMO

O uso de materiais compósitos reforçados com fibras vegetais tem sido objeto de inúmeros estudos devido as suas características de baixa densidade, baixo custo e serem ambientalmente superiores as fibras sintéticas. No entanto, apesar de sua atratividade, esses materiais são muito sensíveis à influência de agentes ambientais externos, principalmente a umidade, que quando associada à temperatura torna o efeito ainda mais severo. Dessa maneira, para garantir sua competição com materiais convencionalmente empregados é de vital importância a previsão da extensão da degradação das suas propriedades. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi apresentar uma modelagem matemática unidimensional para prever a transferência de massa e calor em compósitos poliméricos reforçados por fibras vegetais. As soluções numéricas das equações governantes foram obtidas utilizando o método dos volumes finitos com uma formulação totalmente implícita considerando as propriedades termo-físicas constantes. A aplicação do modelo foi feita em compósitos poliméricos reforçados por fibras de caroá. Resultados da cinética de absorção de água, distribuição de umidade (moléculas de água livre e aprisionadas) e temperatura dentro do material ao longo do processo são apresentados e analisados. Os resultados obtidos em comparação com dados experimentais mostraram que o modelo é eficiente para a descrição do fenômeno

Palavras-chave: Compósitos, Fibras vegetais, Solução numérica.

¹Aluna do curso de Engenharia de Materiais, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: rafaelaquinto@live.com

²Doutor, Professor, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: antonio.gilson@ufcg.edu.br

HEAT AND MASS TRANSPORT IN VEGETABLE FIBER REINFORCED COMPOSITE MATERIALS: A FINITE-VOLUME APPROACH

ABSTRACT

The use of vegetable fiber reinforced composite materials has been the object of numerous studies due to its characteristics of low density, low cost and to be environmentally superior than the synthetic fibers. However, in spite of their attractiveness, these materials are very sensitive to the influence of external environmental agents, especially moisture, which when added to the temperature makes the effect even more severe. In order to ensure its competition with conventionally used materials is very importance to predicting the extent of the properties degradation. In this sense, the objective of this work was to present a one dimensional mathematical modeling to predict mass and heat transfer in polymeric reinforced vegetable fiber composites. The numerical solutions of the governing equations were obtained using the finite volume method with a fully implicit formulation considering constant thermo-physical properties. Application of the model was made in polymer composites reinforced by caroa fibers. Results of the water absorption kinetic and moisture content (free and trapped water molecules) and temperature within the material along the process are presented and analyzed. The results obtained in comparison with experimental data showed that the model is efficient for description of the phenomenon.

Keywords: Composite, Vegetable fiber, Numerical solution.