



EQUAÇÃO DE BESSEL APLICADA EM PROCESSOS DE DIFUSÃO EM REGIÕES CILÍNDRICAS.

Isaac Ferreira de Lima¹, Célia Maria Rufino Franco²

RESUMO

Neste trabalho, foi realizado um estudo da Equação e das Funções Bessel sob o ponto de vista das aplicações, dando ênfase aos fenômenos de difusão transiente de massa em sólidos com forma geométrica cilíndrica. A solução analítica da Equação de Difusão bidimensional, em coordenadas cilíndricas, foi obtida utilizando-se o método de separação de variáveis, que conduz à Equação de Bessel. O modelo matemático utilizado pressupõe condição de contorno de terceira espécie e parâmetros termofísicos constante. A metodologia foi aplicada para estimar a variação de umidade no interior de sementes de pinhão durante o processo de secagem na temperatura de 70°C. Resultados experimentais do teor de umidade de sementes de pinhão, ao longo do tempo, foram comparados com valores obtidos através da solução da equação diferencial, a fim de validar o modelo. Os parâmetros de transporte foram determinados a partir de processos de otimização. Observou-se uma boa concordância entre o modelo e os dados experimentais.

Palavras-chave: Secagem, Modelagem matemática, Otimização.

¹Aluno do Curso de Matemática, Unidade Acadêmica de Física e Matemática, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: isaacferreira031@gmail.com

²Doutora, Professora, Unidade Acadêmica de Física e Matemática, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: celiarufino@ufcg.edu.br



BESSEL'S EQUATION APPLIED IN DIFFUSION PROCESSES IN CYLINDRICAL REGIONS.

ABSTRACT

In this work, a study of the Bessel equation and functions from the point of view of applications was performed, emphasizing the phenomena of transient mass diffusion in cylindrical geometric solids. The analytical solution of the 2-D transient liquid diffusion equation in cylindrical coordinates was obtained using the method separation of variable, which leads to the Bessel's equation. The mathematical model used assumes boundary condition of the third kind and constant thermophysical parameters. The methodology was applied to estimate the variation of moisture content inside pine nuts seeds during the drying process at 70°C. Experimental results of the moisture content of shell pine nut seeds over time were compared with values obtained through the differential equation solution in order to validate the model. Transport parameters were determined from optimization processes. A good agreement was observed between the model and the experimental data.

Keywords: Drying, Mathematical modeling, Optimization.