

Lista de Exercícios #6

Avalie a condução de calor 1D em regime transiente em uma barra sólida de aço ($k = 25 \text{ W/mK}$ e $\rho c_p = 10 \text{ MJ/m}^3\text{K}$) de comprimento $L = 0,1 \text{ m}$, a qual inicialmente está com temperatura uniforme igual a 150°C . Suponha em um instante de tempo $t > 0$ que em $x = L$ a temperatura seja subitamente reduzida para 0°C , enquanto que em $x = 0$ a barra sólida está isolada. Determine, pelo Método dos Volumes Finitos (MVF), o perfil de temperaturas da barra sólida, considerando o **Esquema Totalmente Implícito** para 30 volumes de controle. Encontre a solução do instante inicial até 360s. Resolva o sistema linear de equações algébricas pelo Método TDMA. Compare os resultados numéricos com a solução analítica.

A solução analítica, obtida através do Método de Separação de Variáveis, pode expressa por:

$$T(x, t) = T_i \left\{ \frac{4}{\pi} \sum_{n=1} \left[\frac{(-1)^{n+1}}{2n-1} \right] \exp(-\alpha \lambda_n^2 t) \cos(\lambda_n x) \right\}$$

sendo que, $\lambda_n = \frac{(2n-1)\pi}{2L}$.

□ **Data da entrega:** 14/11/2025