

## **Exercício 9: Equação de onda**

*Data da aula:* 29 de novembro (LF) e 28 de novembro (MIEF/MIEBB)

*Data limite para entrega do relatório:* 13 de dezembro (LF) e 12 de dezembro (MIEF/MIEBB)

### **9.1. Resolução da equação de onda**

Considere a equação de onda:

$$\frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2}$$

Aproximando as suas derivadas com diferenças finitas, obtém-se:

$$u(x, t + \Delta t) = 2(1 - b)u(x, t) + b[u(x + \Delta x, t) + u(x - \Delta x, t)] - u(x, t - \Delta t),$$

onde  $b = (v\Delta t/\Delta x)^2$ .

Resolva a equação de onda usando diferenças finitas e condições periódicas numa malha. Como condições iniciais defina a onda no instante  $t = 0$  e  $t = -\Delta t$ . Use, por exemplo,

$$\begin{aligned} u(x, 0) &= \exp(-(x - 10)^2) \\ u(x, -\Delta t) &= \exp(-(x - v\Delta t - 10)^2). \end{aligned}$$

Verifique o que acontece para diferentes valores de  $b$  (especialmente para  $b < 1$ ,  $b = 1$  e  $b > 1$ ).