

Atividade 2a - Redução de ordem para o oscilador harmônico

Dada a EDO de segunda ordem do oscilador harmônico amortecido:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x - b \frac{dx}{dt}$$

Transformação para sistema de primeira ordem

Introduzimos a variável auxiliar:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Substituindo na equação original, obtemos o seguinte sistema de EDOs de primeira ordem:

$$\begin{cases} dx/dt = v \\ dv/dt = -\omega_0^2 x - bv \end{cases}$$

Formulação vetorial

Podemos escrever o sistema na forma vetorial compacta:

$$\frac{d}{dt} \begin{pmatrix} x \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v \\ -\omega_0^2 x - bv \end{pmatrix}$$

Ou, definindo $\vec{y} = (x, v)^T$ e $\vec{f}(t, \vec{y}) = (v, -\omega_0^2 x - bv)^T$, temos:

$$\frac{d\vec{y}}{dt} = \vec{f}(t, \vec{y})$$