

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PIRASSUNUNGA

ZEB0562
CÁLCULO NUMÉRICO



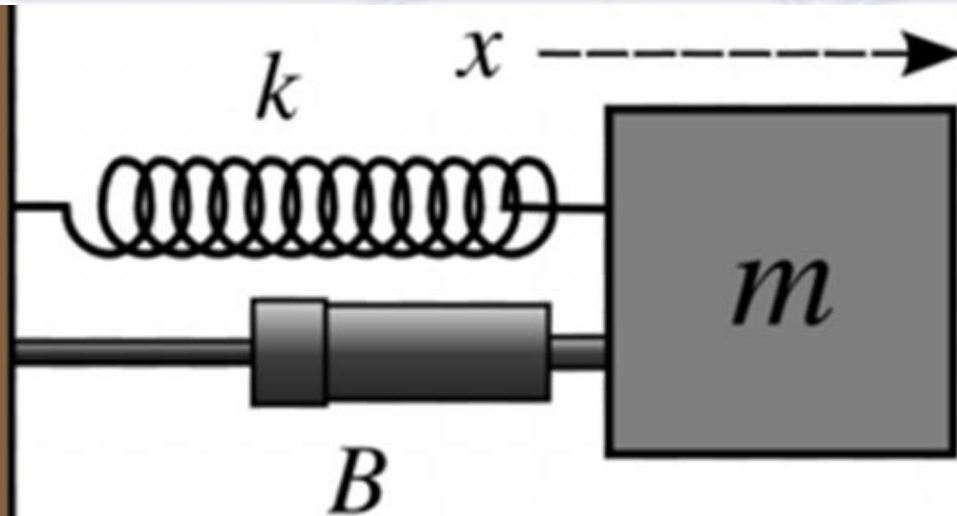
PROF. DR. JOSÉ A. RABI
DEPTO. ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS

PVI – EDO ORDEM 2: HANDS-ON TASK



- OSCILADOR HARMÔNICO AMORTECIDO
- MODELO MATEMÁTICO → PVI-EDO ORDEM 2
- DIFERENTES TIPOS DE AMORTECIMENTO

Oscilador harmônico amortecido



$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + B \frac{dx}{dt} + kx = 0$$

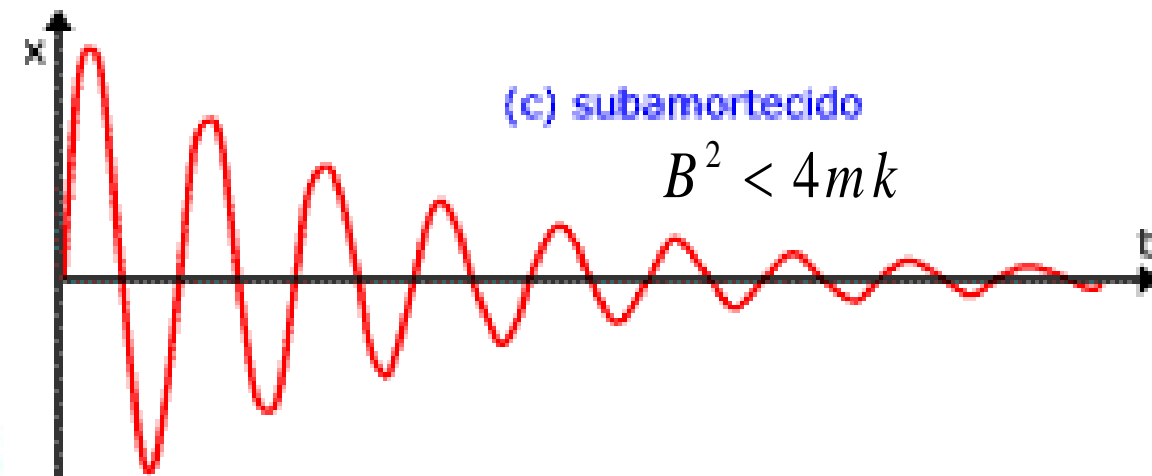
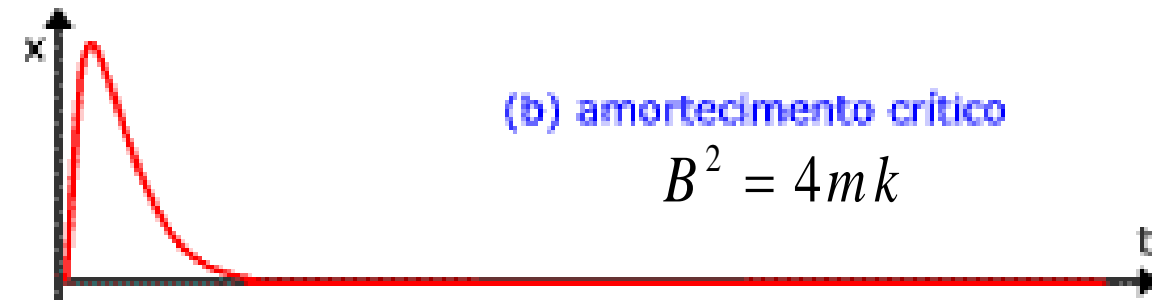
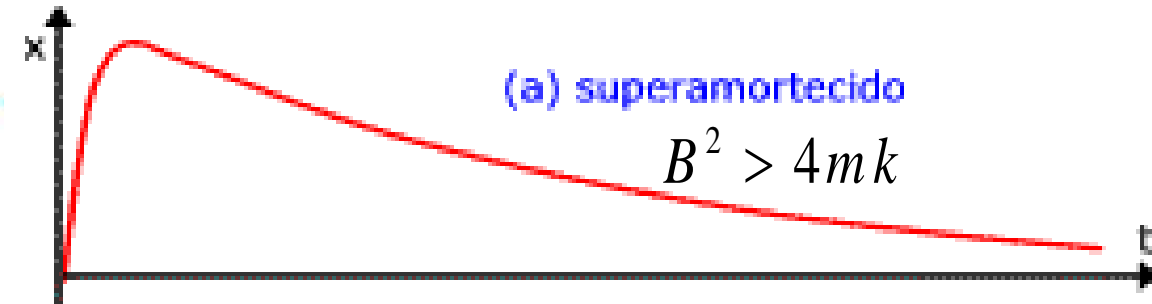
$$x(0) = x_0 \quad , \quad \left. \frac{dx}{dt} \right|_{t=0} = v_0$$

- Problema de valor inicial \rightarrow função-incógnita: $x = x(t)$

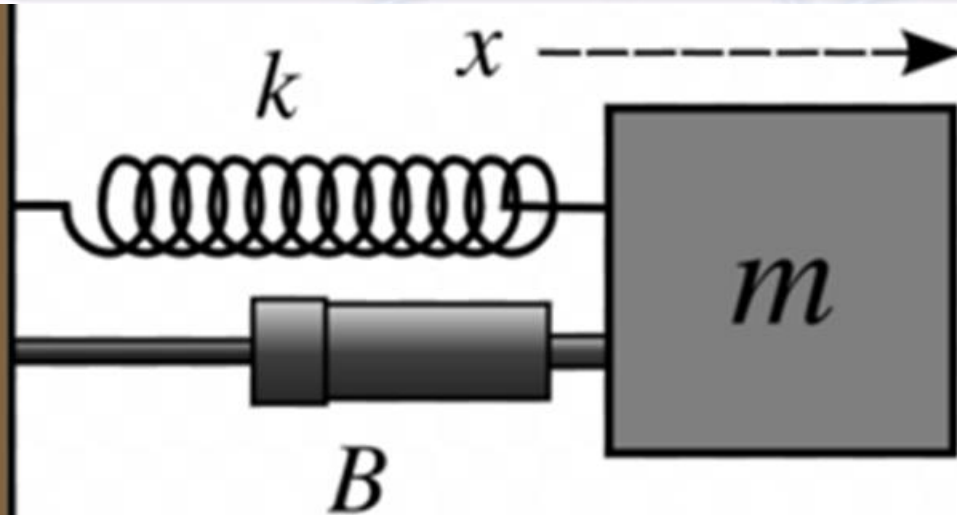
$$m \ddot{x} + B \dot{x} + kx = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \ddot{x} = -\frac{B}{m} \dot{x} - \frac{k}{m} x$$

$$\therefore f(\dot{x}, x, t) = -\frac{B}{m} \dot{x} - \frac{k}{m} x \quad , \quad x(0) = x_0 \quad , \quad \dot{x}(0) = v_0$$

Oscilador harmônico amortecido



Oscilador harmônico amortecido



$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + B \frac{dx}{dt} + kx = 0$$

$$x(0) = x_0 \quad , \quad \left. \frac{dx}{dt} \right|_{t=0} = v_0$$

Resolver com: $m = 5 \text{ kg}$, $k = 405 \text{ N/m}$, $x_0 = 0.15 \text{ m}$, $v_0 = 0$



Para 3 tipos de amortecimento:

- $B = 150 \text{ kg/s}$ → supercrítico
- $B = 90 \text{ kg/s}$ → crítico
- $B = 10 \text{ kg/s}$ → subcrítico

