



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ**  
**UNIVERSIDADE DE FORTALEZA**  
**Centro de Ciências Tecnológicas - CCT**

Disciplina: Laboratório de Controle I  
Prof. Nilo Rodrigues

## **Prática de Laboratório 05**

**Objetivo:** Utilizar o Matlab para analisar a resposta transitória de sistemas de 2ª ordem e estudar o efeito do controle proporcional sobre a resposta transitória.

**Procedimento:** Utilizando o Matlab solucione os problemas a seguir e elabore um relatório técnico com a análise dos resultados obtidos.

1. Considere o sistema de 2ª ordem definido pela seguinte função de transferência:

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

Apresente em um mesmo gráfico a resposta ao degrau unitário para os seguintes casos:

- a)  $\zeta = 0,4$  e  $\omega_n = 10 \text{ rad/s}$ ;  $5 \text{ rad/s}$  e  $1 \text{ rad/s}$
- b)  $\omega_n = 5 \text{ rad/s}$  e  $\zeta = 0; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$  e  $1,4$

Justifique as mudanças no comportamento transitório do sistema para a variação de  $\omega_n$  e  $\zeta$ .

2. Apresente o gráfico do item 1.b na forma tridimensional.
3. Apresente a resposta ao impulso do sistema abaixo:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^2 + s + 1}$$

4. Um servossistema possui função de transferência dada por:

$$G_p(s) = \frac{1}{Js^2 + Bs}$$

sendo  $J = 1 \text{ Nm/rad/s}^2$  e  $B = 4 \text{ Nm/rad/s}$ . Um controlador do tipo proporcional foi inserido em série com o sistema com a seguinte função de transferência:

$$G_c(s) = K$$

A saída do sistema é comparada com a entrada e o sinal de erro é injetado diretamente no controlador.

Apresente em um mesmo gráfico a resposta transitória ao degrau unitário deste sistema para os seguintes valores de ganho:  $K = 1; 4; 6; 10; 25$  e  $400$ . Justifique o comportamento do sistema de acordo com a variação do ganho.