

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE**  
**PETRÓLEO**  
**DISCIPLINA: CONTROLE AVANÇADO – 2010.1**  
**PROFESSOR: ANDRÉ LAURINDO MAITELLI**

**1ª LISTA DE EXERCÍCIOS (Entrega - 04/06/2010)**

1- Um sistema com realimentação unitária tem a seguinte função de transferência de malha aberta:

$$G(s) = \frac{9}{s(s+p)}$$

em que  $p$  é normalmente igual a 3. Determine a sensibilidade da função de transferência de malha fechada  $T(s)$  em relação ao parâmetro  $p$  e plote os diagramas de Bode (módulo e fase) para  $p$  variando entre 1 e 5. Analise os resultados.

2- Um sistema com realimentação unitária tem a seguinte função de transferência de malha aberta:

$$G(s) = \frac{(s+r)}{(s+p)(s+q)}$$

em que  $3 \leq p \leq 5$ ,  $0 \leq q \leq 1$  e  $1 \leq r \leq 2$ . Selecione os parâmetros (todos reais) de um controlador atraso-avanço de fase, de forma que o sistema em malha fechada tenha um desempenho robusto. Faça simulações no *Matlab* para comprovar o desempenho do sistema.

3- Considere o sistema descrito pelo modelo

$$\ddot{y} = -\dot{y} - y + u$$

com modelo de referência  $\ddot{y}_m = -2\dot{y}_m - y_m + u$ .

Implementar um controlador MRAC e utilize como entrada uma onda quadrada para avaliar o comportamento do sistema.

4- Seja o sistema da figura abaixo. Considerando  $G(s) = \frac{2e^{-s}}{s+0.25}$ , pede-se:

a) projetar um controlador PI de forma que o desempenho do sistema em malha fechada não apresente sobre-sinal. Simule a resposta no *Matlab*.

b) Considerando o sistema com o controlador projetado no item a e considerando  $G_d(s)=1$ , projetar um controlador *feedforward* (realizável) e avaliar o desempenho do sistema completo utilizando o *Matlab*.

