

# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE SISTEMA DE CONTROLE

### LABORATÓRIO 01: CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS

#### OBJETIVOS

1. Realizar ensaios de simulação digital utilizando o Matlab/Simulink,
2. Identificar a classificação de sistemas a partir da observação de seu comportamento dinâmico;
3. Compreender o comportamento dinâmico de um sistema de primeira ordem para as entradas degrau e impulso
4. Compreender a abstração matemática que conceitualmente transforma uma função pulso em impulso unitário.
5. Compreender que dependendo da magnitude relativa de parâmetros modelos ideais e reais se comportam de forma similar

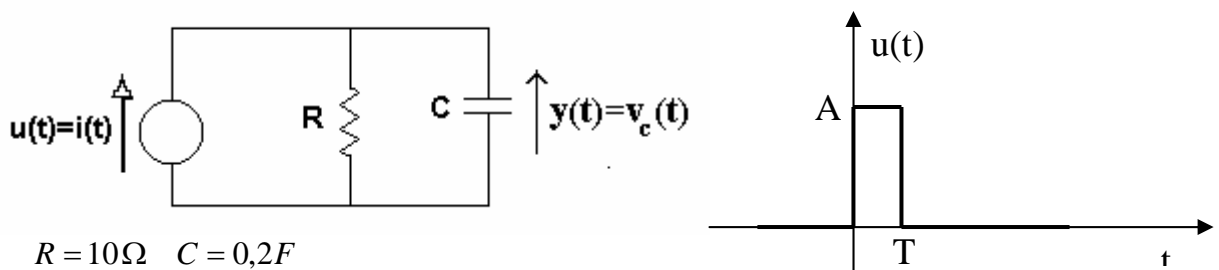
1ª) Faça ensaios de simulação visando identificar a linearidade e a invariância no tempo de sistemas físicos. Classifique as plantas P1, P2 e P3 fornecidas quanto :

- a) Contínuo x Amostrado
- b) Linear x Não-linear:
- c) Invariante x variante no tempo
- d) Instantâneo x Dinâmico
- e) Determinístico x Estocástico

Mostre a estratégia usada, os gráficos simulados e a argumentação física para justificar a classificação

Planta	Classificação				
P1					
P2					
P3					

2ª.) O circuito elétrico da figura abaixo é modelado por  $\frac{dy}{dt} + \frac{1}{RC} y = \frac{1}{C} u(t)$



- a) Determine a resposta para a entrada degrau unitário  $u(t) = \delta_{-1}(t)$ . Use o simulink para realizar um ensaio de simulação. Blocos: step, transfer function e scope.. Compare com o resultado teórico esperado.
- b) Determine a resposta para a entrada pulso representada na figura. Faça a síntese de  $u(t)$  a partir da decomposição do pulso em funções singulares do tipo degrau.. Determine a resposta teórica a partir da resposta ao degrau e compare com o resultado obtido na simulação. Simule para valores de

$$T = 4RC \quad T = 2RC \quad T = RC \quad T = \frac{RC}{2} \quad T = \frac{RC}{10} \quad \text{sempre considerando } A = \frac{1}{T}$$

- c) Determine a resposta ao impulso unitário. Use a função `impz` do matlab.. Compare-a com as respostas obtidas em b. e conclua sobre o relacionamento de modelos ideais e reais.
- d) Mostre matematicamente a conclusão em d.. Sugestão: Para a resposta obtida em **b**, considere

$$T \ll RC \text{ e } A = \frac{1}{T}, \text{ e use a expansão de Taylor para a exponencial.}$$

Dados Teóricos:

Resposta do circuito ao degrau unitário  $y(t) = R - R e^{-\frac{1}{RC}t}$

Resposta do circuito ao impulso unitário  $y(t) = \frac{1}{C} e^{-\frac{1}{RC}t}$

**Expansão em Série de Taylor**  $e^{aT} = 1 + \frac{1}{1!}aT + \frac{1}{2!}a^2T^2 + \dots + \frac{1}{n!}a^nT^n + \dots$