

## Experiência 2

**Observações:** Este exercício deve ser resolvido em duplas ou individualmente. A cópia, se detectada, acarretará em nota zero para todas as partes envolvidas. O relatório deve conter os programas em linguagem Matlab usados na resolução do exercício e todos os gráficos solicitados.

Vamos projetar um filtro passa-baixas com as seguintes especificações:

- Faixa de passagem:  $0 \leq \omega \leq \omega_p = 0,3\pi$  rad/amostra,
  - Faixa de rejeição:  $0,5\pi$  rad/amostra  $= \omega_r \leq \omega \leq \pi$  rad/amostra,
  - Atenuação mínima na faixa de rejeição: 60 dB,
  - Oscilação máxima na faixa de passagem  $\delta_p = 0,001$ .
1. Calcule a resposta impulsiva de um filtro ideal que resolva este problema. Use para frequência de corte o valor médio  $\omega_c = (\omega_p + \omega_r)/2$ .
  2. Usando apenas o método dos mínimos quadrados, determine (por tentativa e erro) o número mínimo de coeficientes que um filtro precisaria ter para atender às especificações. Você pode usar o comando `freqz` do Matlab para calcular as respostas em frequência.
  3. Repita o item anterior, agora usando a janela de Hamming:

$$w_{\text{ham}}[n] = \begin{cases} 0,54 - 0,46 \cos\left(\frac{2\pi}{L-1}n\right), & 0 \leq n \leq L-1, \\ 0, & n < 0 \text{ ou } n \geq L. \end{cases}$$

4. Apresente os gráficos das respostas em frequência (apenas módulo) para os dois filtros.
5. Passe o sinal  $x[n] = \cos(0,3\pi n) + \cos(0,5\pi n)$  pelo seu filtro (calcule a saída com vários períodos para ver bem o resultado). Seu filtro funciona de acordo com o especificado?