

**TECNOLOGIA DE PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS - TPQBq**  
**EQE-703 Métodos Matemáticos Aplicados (2007-3) – J.Luiz e Ofélia**  
**Lista 4 : Funções Ortogonais e Séries de Fourier (Cap. IV)**

**1.** Obter a Família de Funções Ortogonais  $\{\phi_n(x)\}$  Soluções do Problema de Valor de Contorno (PVC) abaixo:

$$y^{(2)} + \lambda y = 0$$
$$y^{(1)}(x = 0) = 0$$
$$y^{(1)}(x = L) = 0$$

Mostrar a Ortogonalidade da Família em questão, informando Intervalo Característico, Função-Peso, e relacionando os valores de  $\lambda$  correspondentes às soluções obtidas.

**2.** Repetir para o PVC abaixo:

$$y^{(2)} + \lambda y = 0$$
$$y(x = 0) = 0$$
$$y^{(1)}(x = L) = 0$$

**3.** Repetir para o PVC abaixo:

$$y^{(2)} + \lambda y = 0$$
$$y(x = 0) = 0$$
$$\beta \cdot y(x = L) + y^{(1)}(x = L) = 0$$

( $\beta$  é constante positiva)

**4.** Repetir para o PVC abaixo:

$$y^{(2)} + \lambda y = 0$$
$$y^{(1)}(x = 0) = 0$$
$$\beta \cdot y(x = L) + y^{(1)}(x = L) = 0$$

( $\beta$  é constante positiva)

**5.** Expandir  $F(x) = x^2$  em Série de Fourier com as Funções Ortogonais do Problema 1 no Intervalo  $[0, L]$ . Determine analiticamente os coeficientes da expansão e lance em gráfico, na faixa  $[-0.2L, 1.2L]$ , via MATLAB, a função  $F(x) = x^2$  e alguns aproximantes de Fourier como  $S_2(x), S_4(x), \dots, S_{20}(x)$ , sendo:

$$S_N(x) = \sum_{n=0}^N A_n \phi_n(x)$$

**6.** Igualando a Série de Fourier (infinita) obtida no Problema 5 a  $F(x) = x^2$ , e aplicando esta igualdade em  $x = L$ , obtenha série numérica convergindo ao valor de  $\pi$ .