



# Métodos Numéricos para Engenharia

Lista de exercícios avaliativa (B)

Prazo de Entrega: 03/12/2025

Prof. Rodrigo Andrés Miranda Cerda

26 de Novembro de 2025

As questões que dispensam o uso de código computacional deverão ser feitas à mão, e entregues em formato de imagem (por exemplo, PNG, JPG) ou PDF. A resolução deverá ser legível, caso contrário poderá haver desconto na pontuação.

As atividades que exigem implementação de código e construção de gráficos deverão ser feitas utilizando linguagem Python, e entregues em formato Jupyter Notebook. A implementação do método numérico (por exemplo, bissecção, eliminação de Gauss) deverá ser feita em um módulo ou função em forma separada dos valores numéricos e condições iniciais, seguindo os códigos de exemplo feitos pelo Professor em aula.

A resolução da lista deverá ser entregue em um formato de compactação de arquivos (por exemplo, zip, tar.gz) contendo todos os arquivos com a resolução da lista, através de tarefa dentro do sistema Microsoft Teams.

1. (3 pontos, Ref. [2]) Implemente um código computacional para o método de eliminação de Gauss com pivotamento parcial, para resolver o seguinte sistema de equações

$$\begin{aligned} -3x_2 + 7x_3 &= 2 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 &= 3 \\ 5x_1 - 2x_2 &= 2 \end{aligned}$$

2. (3 pontos, Seção 8.3, Ref. [2]) Considere o circuito elétrico da Figura 1

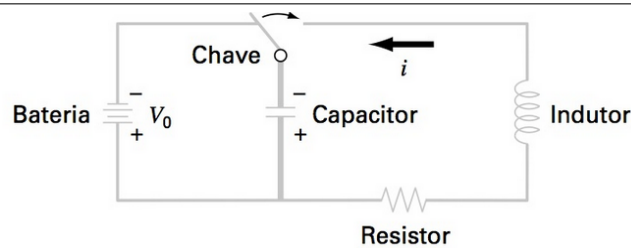


Figura 1: Circuito elétrico incluindo bateria, resistor, capacitor, indutor, e uma chave.

Através da lei de Kirchhoff é possível mostrar que a corrente no circuito obedece à seguinte equação

$$q(t) = q_0 e^{-\frac{Rt}{2L}} \cos \left[ \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2} t \right], \quad (1)$$

onde  $q_0$  representa a carga inicial (em  $t = 0$ )  $R$  representa a resistência do resistor,  $L$  a indutância, e  $C$  a capacitância.

- (a) Ache um valor apropriado para o resistor, de maneira que a carga no circuito seja dissipada a 1 % do valor original em  $t = 0,05$  s, com  $L = 5$  H e  $C = 10^{-4}$  F. Para isso, implemente o método de bissecção em um código em Python, e aplique-o reorganizando a Equação (1), e estabelecendo um intervalo inicial apropriado. Use 21 iterações do método de bissecção.
- (b) Construa o gráfico da equação resolvida utilizando o método de bissecção, e localize a solução numérica obtida no item anterior.
3. (2 pontos, Ref. [3]) Sem o uso de código computacional, ache os pontos fixos reais das seguintes funções
  - (a)  $F(x) = x \sin(x)$ .
  - (b)  $F(x) = x^2 - \frac{x}{2}$ .
4. (2 pontos, Ref. [1]) Usando o código fornecido pelo Professor através do sistema SIGAA, construa o diagrama de bifurcação do mapa logístico dado por

$$G(x) = rx(1 - x)$$

onde  $r$  é um parâmetro. Modifique o código para obter o diagrama de bifurcação no seguinte intervalo para  $r$ :

- (a)  $r \in [2.5, 4.0]$ , e  $x \in [3.73, 3.75]$



## Bibliografia

- [1] Alligood, K. T., Sauer, T. D. e Yorke, J. A. “CHAOS: An Introduction to Dynamical Systems”, Springer-Verlag, New York, 1996.
- [2] Chapra, S. C. e Canale, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia, 7<sup>a</sup> Edição, Grupo A, 2016
- [3] Devaney, R. L. “A First Course in Chaotic Dynamical Systems”, Perseus Books Publishing, 1992.