MS211K - CÁLCULO NUMÉRICO

Projeto Computacional II - Entrega: 19/11/2024

- O trabalho deve ser realizado em duplas ou trios. O grupo deverá desenvolver os programas propostos em Python ou MatLab e, com os resultados obtidos, deve elaborar um relatório, que deve conter as listagens dos programas e os resultados solicitados, acompanhados dos respectivos comentários.
- A entrega deve ser feita pelo *Google Classroom*.
- Projetos iguais ou semelhantes serão anulados.

Parte I:
Para resolver numericamente equações diferenciais de primeira ordem, considere:
(a) o método de Euler Aperfeiçoado (Runge-Kutta de 2a. ordem);
(b) Runge-Kutta de 4a. ordem.

1. Usando ambos os métodos, resolva o PVI: $y' = \dfrac{1}{x^2} - \dfrac{y}{x} - y^2$; $y(1) = -1$. Trabalhe com $h = 0.1$, para obter a solução aproximada para $y(x)$, com $x \in [1, 2]$.
2. Sabendo que a solução analítica do problema é $y = \dfrac{-1}{x}$, coloque num mesmo gráfico a solução analítica e as soluções numéricas encontradas pelos métodos (a) e (b). Compare seus resultados.

Parte II:
Modelo Logístico de crescimento
Suponha que a curva da população $P(t)$ para um certo país obedeça à equação diferencial da curva logística $P' = aP - bP^2$. Considere t o ano depois de 1900 e $P(0) = 76.1$ (milhões de habitantes). Os valores $a = 0.02$ e $b = 0.00004$ produzem um modelo para o crescimento desta população. Para $t \in [0, 80]$, resolva aproximadamente a equação diferencial, obtendo resultados para $P(t)$ através da função **ode23** do Matlab ou **odeint** do Python, que resolve equações diferenciais por métodos numéricos. Compare, numa tabela de pontos (use $t = 0, 10, 20, ..., 80$), os resultados obtidos com a solução "exata" do PVI:

$$P(t) = \frac{89.7617 \cdot e^{0.02t}}{1 + 0.1795 \cdot e^{0.02t}}.$$
