



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE INFORMATICA – CI

EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO 04

DISCENTE:

### QUESTÕES

1) Usando os métodos de Euler e Runge-Kutta de 3ª ordem com  $h=0,2$  calcule  $y$  (1) sabendo que  $y(x)$  é solução de

$$2x + yy' = y^2, \quad y(0) = 1$$

Sabendo que a solução exata do PVI acima é  $y = \sqrt{2x+1}$ , calcule para os dois métodos o erro absoluto cometido na aproximação de  $y(1)$ .

2) Um projétil de massa  $m = 0.11 \text{ kg}$ , lançado verticalmente para cima com velocidade inicial  $v(0)=8 \text{ m/s}$ , é detido pela força gravitacional  $F_g = mg$  e a resistência do ar  $F_r = -kv/v$  onde  $g = -9.8 \text{ m/s}^2$   $k = 0.002 \text{ kg/m}$ . A equação diferencial para a velocidade é dada por

$$mv' = mg - kv/v$$

(a) Encontre a velocidade depois de  $0.1s$ ,  $0.2s$ , ...,  $1s$ .

(b) Numericamente, encontre o tempo no qual o projétil começa a cair.

3) Seja  $P(t)$  o número de indivíduos de uma certa população medido em anos. Se a taxa de nascimentos é constante  $b$  e a taxa

de mortalidade  $d$  é proporcional ao tamanho da população, então o crescimento da população é dado pela equação logística

$$\frac{dP(t)}{dt} = bP(t) - k(P(t))^2$$

Onde  $d=kP(t)$ . Suponha que  $P(0) = 50976$ ,  $b = 2.9 \times 10^{-2}$  e  $k = 1.4 \times 10^{-7}$ . Encontre a população estimada depois de 5 anos utilizando Runge-Kutta de ordem 4.