

1	2	3	Total

Nome: \_\_\_\_\_ Cartão: \_\_\_\_\_

Regras:

- Apresente as respostas em papel escrito à mão.
- **Questão 1** (3 pontos): Apresente o desenvolvimento do **Método de Euler Implícito**. Ele é um método de Runge-Kutta de primeira ordem que utiliza a aproximação das diferenças regressivas.
- **Questão 2** (2 pontos): Apresente um algoritmo para o Método de Euler Implícito que utiliza o algoritmo de Newton-Raphson para resolver as equações utilizadas.
- **Questão 3** (3 pontos): Resolva o seguinte Problema de Valor Inicial utilizando o Método de Euler Implícito:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{2}{N} \frac{dy(t)}{dt} + \frac{2}{N^2} y(t) = 0$$

onde  $N$  é o seu **número do cartão UFRGS**. Considere as condições iniciais  $y(0) = 1$  e  $y'(0) = 0$ . Escolha adequadamente o número de pontos e o intervalo entre os pontos da solução aproximada. Apresente no mínimo mil pontos entre  $t = 0$  e  $t = t_f$  onde  $y(t) < 0.01 \forall t > t_f$ .