Prova 2 de cálculo Numérico sobre programação não linear para encontrar mínimos de funções não lineares usando o método gradiente descendente. Reuna-se em uma equipe com 5 integrantes no máximo, podendo existir equipe com número menor que 5. Entregue os algoritmos preferencialmente em R ou Python.

Questão 1: calcule o mínimo das seguintes funções definidas no $\mathbb{R}^n$

1. Função de Rosenbrock $(n=3)$

$$f(x) = \sum_{i=1}^{2} \left[100\left(x_{i+1} - x_i^2\right)^2 + (x_i - 1)^2 \right]$$

2. Função de Himmelblau $(n=2)$

$$f(x) = \left(x_1^2 + x_2 - 11\right)^2 + \left(x_1 + x_2^2 - 7\right)^2$$

3. Função Quadrática $(n=3)$

$$f(x) = \frac{1}{2} x^T Q x - b^T x$$

onde $b = (11, 12, 10)$ e $Q = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

Use o método do gradiente descendente para calcular o minimo de cada das funções anteriores. Para calcula o valor α_K na construção da sequência de pontos $x_{K+1} = x_K - \alpha_K \nabla f(x_K)$ use cada um dos critérios seguintes em cada função

1. Golden Line
2. Fibonacci
3. Método da pesquisa da divisão de intervalos.
4. No caso da função quadratica use a função explicita de α_K para função quadrática

No calculo do gradiente da função use o método das diferenças finitas centradas onde

$$\frac{\partial f}{\partial x_i}(x) = \frac{f[x_i + h] - f[x_i - h]}{2h}$$

sabendo que $\nabla f(x) = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}(x), \frac{\partial f}{\partial x_2}(x), \ldots, \frac{\partial f}{\partial x_n}(x) \right).$

Em anexo estou colocando um livro de otimização que pode ajudar na construção dos passos α_k do método de gradiente descendente usando os critérios aqui exigidos. Leia o capitulo 5 e 6 do livro.