

## MS211 - Turma H - Projeto I - Zeros de Funções

Deve ser resolvido no computador (usar Python ou Matlab/Octave) e o código-fonte deve ser acompanhado de um **relatório em pdf** contendo as saídas do seu código, respostas a cada item abaixo e, se for solicitado, uma discussão acerca desse resultado.

Este projeto tem o propósito de aplicar e analisar o método de Newton para resolver equações. Implemente o método de Newton na linguagem de programação escolhida e responda aos itens abaixo no relatório em pdf.

- (a) A equação  $\frac{1}{x} = 1 + x^3$  tem uma solução positiva. Mostre em um mesmo gráfico as curvas de  $y = \frac{1}{x}$  e  $y = 1 + x^3$  para confirmar que de fato existe esta solução. Use o método de Newton para encontrá-la com 5 casas decimais. Mostre **tabelas** e **gráficos** com os valores das iterações.
- (b) Alguns computadores (especialmente mais antigos) não resolvem a operação de divisão diretamente. Eles só possuem soma, subtração e multiplicação. Assim, dado um número positivo  $b$ , seu recíproco  $\frac{1}{b}$  deve ser calculado indiretamente. Note que tal recíproco é o zero real da função

$$f(x) = b - \frac{1}{x}.$$

Aplique o método de Newton para calcular o recíproco de  $\pi$ . Use um “chute” inicial  $x_0 = 0.5$  e obtenha o resultado com ao menos 6 casas decimais. Agora use  $x_0 = 0.7$  e discuta o que observou. Mostre **tabelas** e **gráficos** com os valores das iterações.

- (c) Existem inúmeros exemplos em que o método de Newton produz sequências interessantes de valores. Aplique seu código e discuta o comportamento do método nas situações abaixo. Mostre **tabelas** e **gráficos** com os valores das iterações.
  - c.1 O zero real de  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  é claramente  $\xi = 0$ . Aplique o método de Newton com um  $x_0 \neq 0$  qualquer. Descreva o que ocorre.
  - c.2 A equação  $x^3 - 5x = 0$  tem 3 soluções: 0,  $\sqrt{5}$  e  $-\sqrt{5}$ . Aplique o método de Newton com  $x_0 = 1$  e  $x_0 = -1$  e discuta.
  - c.3 A função  $f(x) = x^3 - 2x + 2$  tem um zero real próximo de  $-2$ . O que ocorre se aplicar Newton com  $x_0 = 0$ ? E se tentarmos um  $x_0$  qualquer tal que  $-0.1 < x_0 < 0.1$ ? O que acontece após um certo número de iterações? Por fim, o que acontece se tentar um “chute” bem distante como  $x_0 = 5$ ?