

Primeiro trabalho de Cálculo Numérico - 05/05/2022 - Profa. Vanessa Rolnik

O método Regula Falsi é uma combinação do Método da Bissecção e do Método das Secantes. Ele consiste em tomar duas aproximações iniciais x_0 e x_1 tais que $f(x_0)$ e $f(x_1)$ tenham sinais opostos e o intervalo $[a_0, b_0] = [x_0, x_1]$. Uma nova aproximação é determinada usando o Método das Secantes

$$x_{k+2} = \frac{a_k f(b_k) - b_k f(a_k)}{f(b_k) - f(a_k)} \quad \text{com } k = 0.$$

Se

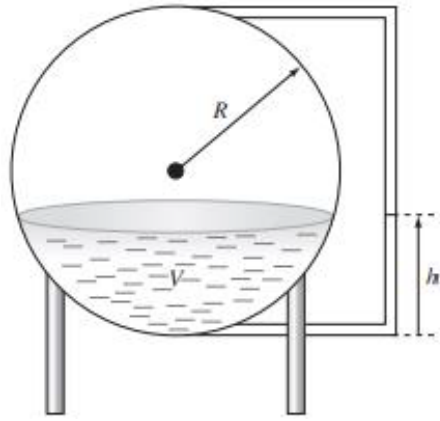
$$\left| \frac{x_{k+2} - a_k}{x_{k+2}} \right| < \epsilon \quad \text{ou} \quad \left| \frac{x_{k+2} - b_k}{x_{k+2}} \right| < \epsilon,$$

para um ϵ pré-fixado, então x_{k+2} é a raiz procurada. Senão, o intervalo é dividido de forma parecida como no Método da Bissecção, não ao meio, mas em x_{k+2} . Mais especificamente, se o sinal de $f(x_{k+2})$ for o mesmo de $f(a_k)$, o novo intervalo será $[a_{k+1}, b_{k+1}] = [x_{k+2}, b_k]$ senão o novo intervalo será $[a_{k+1}, b_{k+1}] = [a_k, x_{k+2}]$ e novamente o Método das Secantes é aplicado. Assim, o processo de reduzir o intervalo, encontrar uma nova aproximação pelo Método das Secantes e fazer o teste de parada se repete para $k = 1, 2, \dots$ até que o teste de parada seja satisfeito.

- a) Faça a interpretação geométrica do Método Regula Falsi;
- b) Implemente em linguagem C os métodos da bissecção, secantes e regula falsi. Cada grupo decide sobre fazer um único código ou códigos separados, dados de entrada e saída. Teste seu programa com o exemplo da aula $f(x) = \cos(x) - x$. Justifique as escolhas do intervalo ou ponto inicial, precisão, critério de parada, laço para iterar os métodos. Diga qual convergiu mais rápido, qual o segundo mais rápido e qual o mais lento. Apenas olhando os resultados desse exemplo, o que vocês podem dizer da ordem de convergência do método Regula Falsi?
- c) Seja o problema de projetar um tanque esférico (como na figura abaixo) para armazenar água para uma pequena vila. O volume de líquido que ele pode armazenar pode ser calculado por

$$V = \pi h^2 \frac{(3R - h)}{3},$$

em que V é o volume (m^3), h é a profundidade de água no tanque (m) e R é o raio do tanque (m). Utilize o(s) programa(s) desenvolvidos no item b) para calcular a profundidade que um tanque de raio $R = 3$ m deve ser enchido para armazenar 30 m^3 .



Instruções:

- Trabalho em grupo de até 3 alunos;
- Escrever um relatório contendo identificação, resolução das questões, código fonte comentado sem edição e telas de saída.
- Gerar um único arquivo pdf e enviar pelo e-disciplinas até 25/05/22;
- número máximo de páginas (excluindo capa): 5;
- Trabalhos com partes iguais a encontradas em outras fontes (internet, colegas, etc...) terão notas igual a zero.