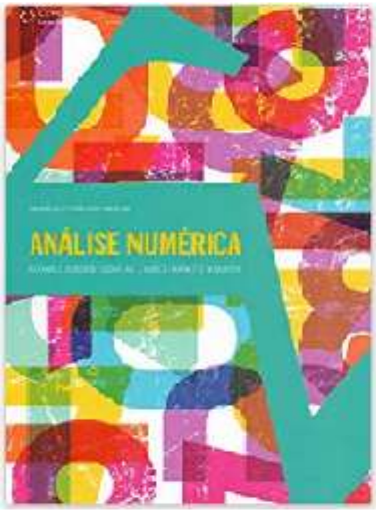
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ANÁLISE NUMÉRICA – Aula 06 – 2º SEMESTRE/2019
PROF. Jamil Kalil Naufal Júnior

TEORIA: RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES (I)

Nossos **objetivos** nesta aula são:

- Conhecer o problema de resolução de equações.
- Conhecer e praticar com o Algoritmo da Bisseção para a soluções de problemas.



Para esta semana, usamos como referência as **Seção 2.1 (Método da Bissecção)** do nosso livro da referência básica:

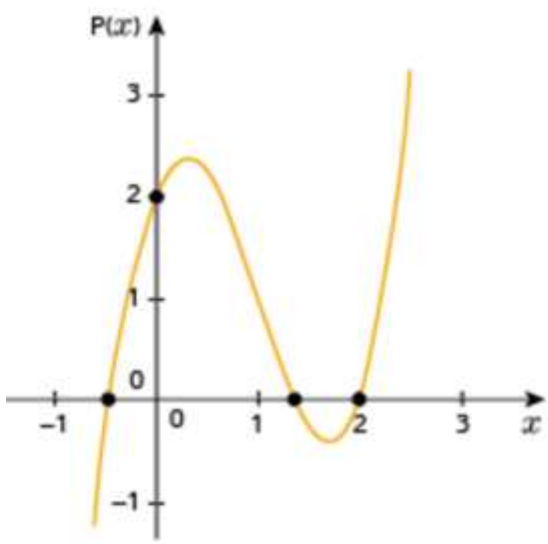
BURDEN, R.L., FAIRES, J.D. **Análise Numérica**. 10.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

Não deixem de ler esta seção depois desta aula!

PROBLEMA DE RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES

- O problema de resolução de equações de uma variável consiste em, dada uma função de uma variável f(x), encontrar um valor r tal que f(r)=0. Este valor é chamado raiz de f(x).

- Por exemplo, a função P(x) mostrada abaixo possui três raízes:



EXERCÍCIO COM DISCUSSÃO EM DUPLAS

1. Encontre todas as raízes da função:

$$f(x) = x^5 + x - 2x^4 - 2$$

2. Encontre todas as raízes da função:

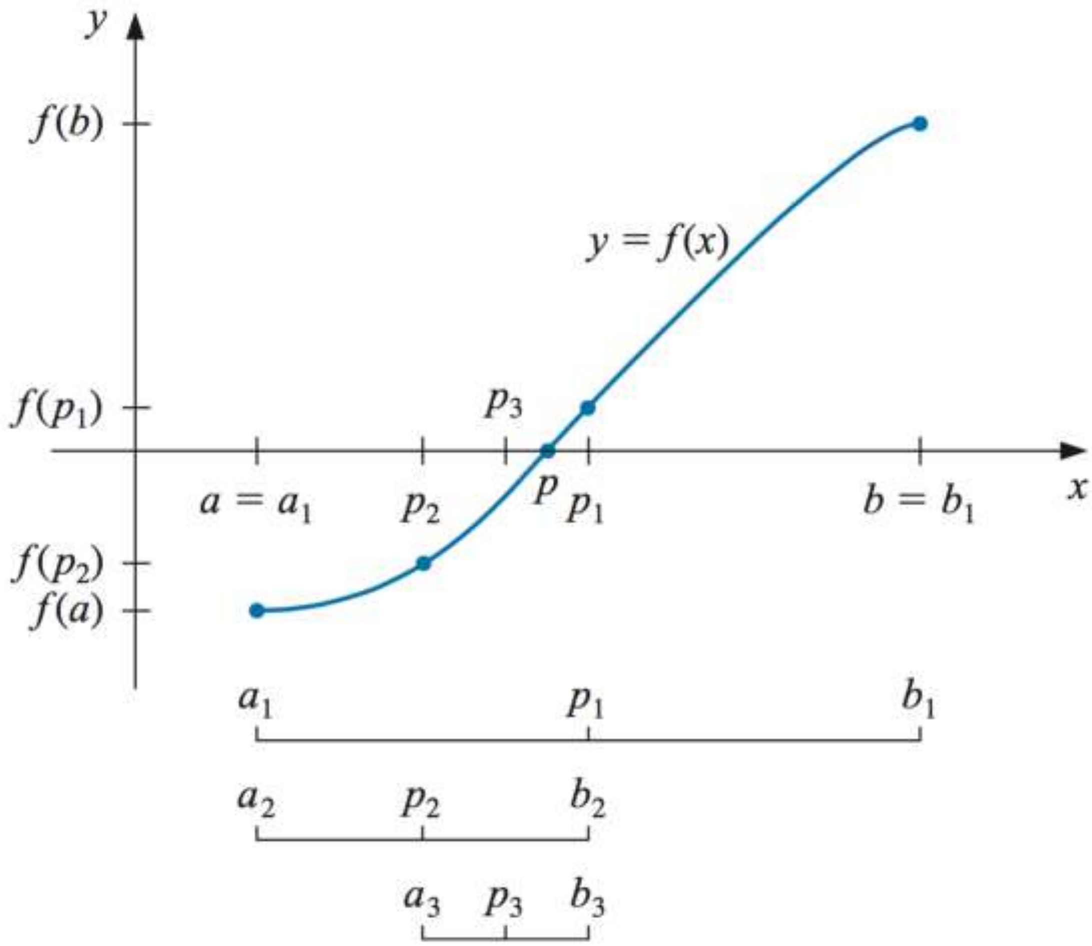
$$f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 25x - 6$$

3. Encontre todas as raízes da função:

$$f(x) = x^3 + 4x^2 - 10$$

MÉTODO DA BISSECÇÃO

- Trata-se de um dos métodos mais elementares para se resolver equações.
- Inicialmente, **delimita-se um intervalo [a,b]** que **contenha a raiz** procurada. **Divide-se o intervalo ao meio (pi)** e define-se se a **busca** pela continua pelo **lado esquerdo ou direito** da **divisão** dependendo do sinal do produto f(a)f(pi) ou f(b)f(pi). Vamos sempre procurar do **lado que tiver o produto negativo**, pois a função muda de sinal neste intervalo.
- O esquema iterativo é mostrado na figura a seguir:



- Como se trata de um **esquema iterativo**, é necessário fornecer uma **tolerância ε**. A partir desta tolerância, existem diversas alternativas para critérios de parada:

$$|p_N - p_{N-1}| < \varepsilon,$$

$$\frac{|p_N - p_{N-1}|}{|p_N|} < \varepsilon, \quad p_N \neq 0,$$

$$|f(p_N)| < \varepsilon.$$

EXERCÍCIO COM DISCUSSÃO EM DUPLAS

4. Encontre uma aproximação para uma raiz da equação no intervalo [1,2] com tolerância ε=0.1.

$$f(x) = x^3 + 4x^2 - 10 = 0$$

Utilize, como critério de parada, $|f(p_N)| < \varepsilon$.

EXERCÍCIO COM DISCUSSÃO EM DUPLAS

5. Escreva o Método da Bissecção numa versão algorítmica.

1. Utilize o Método da Bissecção para encontrar uma raiz das equações abaixo com tolerância ε=0.00001. Utilize o mesmo critério de parada usado em aula.

   a. $x - 2^{-x} = 0$ for $0 \leq x \leq 1$

   b. $e^x - x^2 + 3x - 2 = 0$ for $0 \leq x \leq 1$

   c. $2x\cos(2x) - (x+1)^2 = 0$ for $-3 \leq x \leq -2$ and $-1 \leq x \leq 0$

   d. $x\cos x - 2x^2 + 3x - 1 = 0$ for $0.2 \leq x \leq 0.3$ and $1.2 \leq x \leq 1.3$

2. Implemente o Método da Bisseção em Python como uma função bisseccao(f,a,b,epsilon), que recebe a função f, o intervalo [a,b] e uma tolerância epsilon e devolve uma aproximação de uma raiz de f no intervalo [a,b] com tolerância epsilon.