Cálculo Numérico / Métodos Numéricos

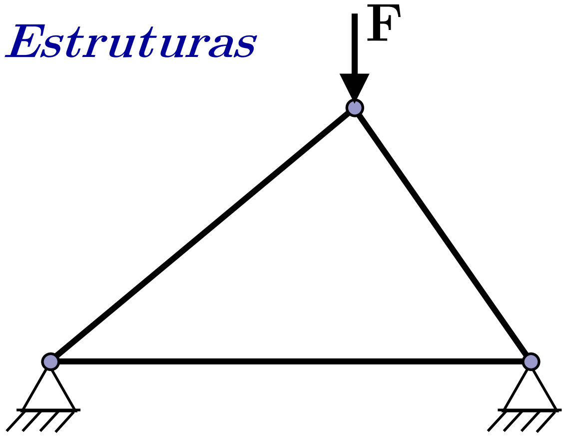
Solução de equações:

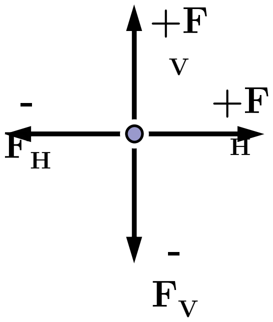
Motivação

Localização gráfica de raízes

Motivação

Estruturas

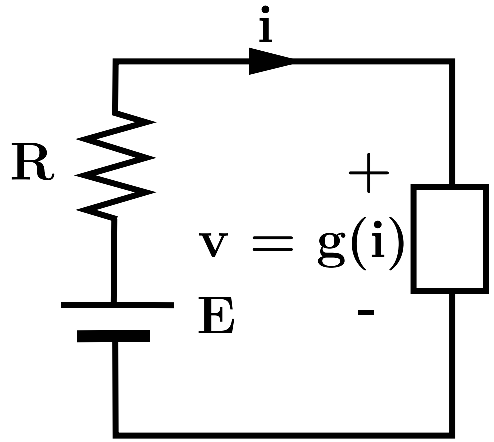




Em cada *nó*:

$$\sum F_H = 0$$
$$\sum F_V = 0$$

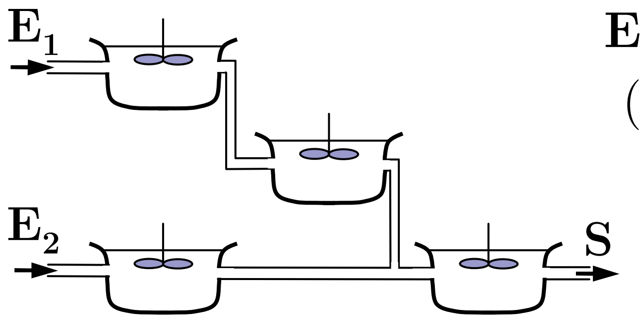
Circuitos

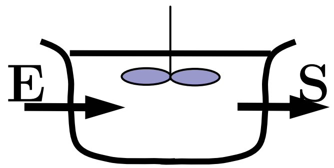


$$\mathbf{E - Ri - g(i) = 0}$$

(Lei de Kirchhoff)

Reatores





Em um dado *intervalo*:

∑massa = entradas - saídas

O que queremos ?

$$f(x) = 0$$

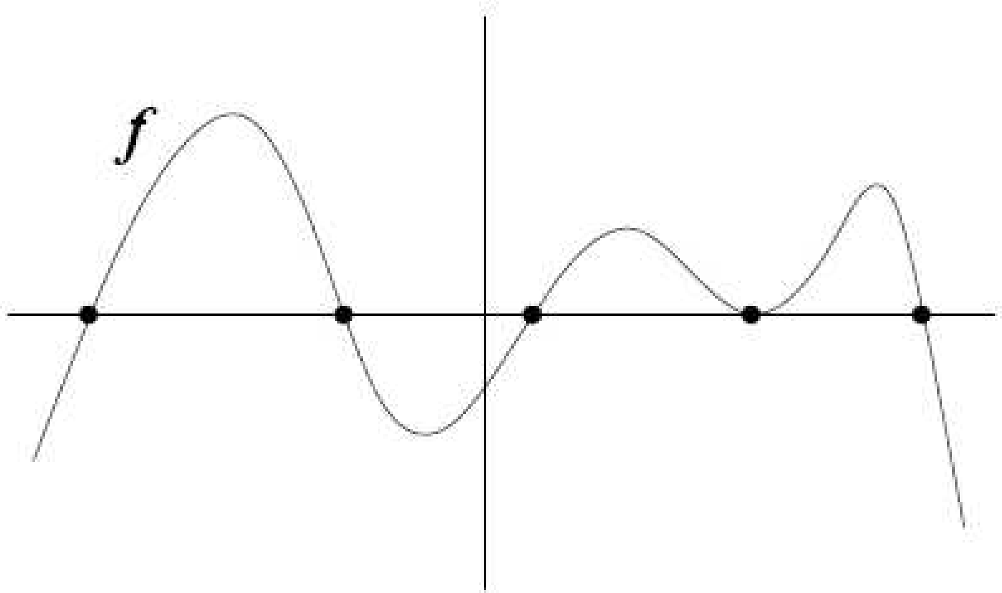
Exemplo: $ax^2 + bx + c = 0$

Solução: Bashkara.

- mas e se o problema for:

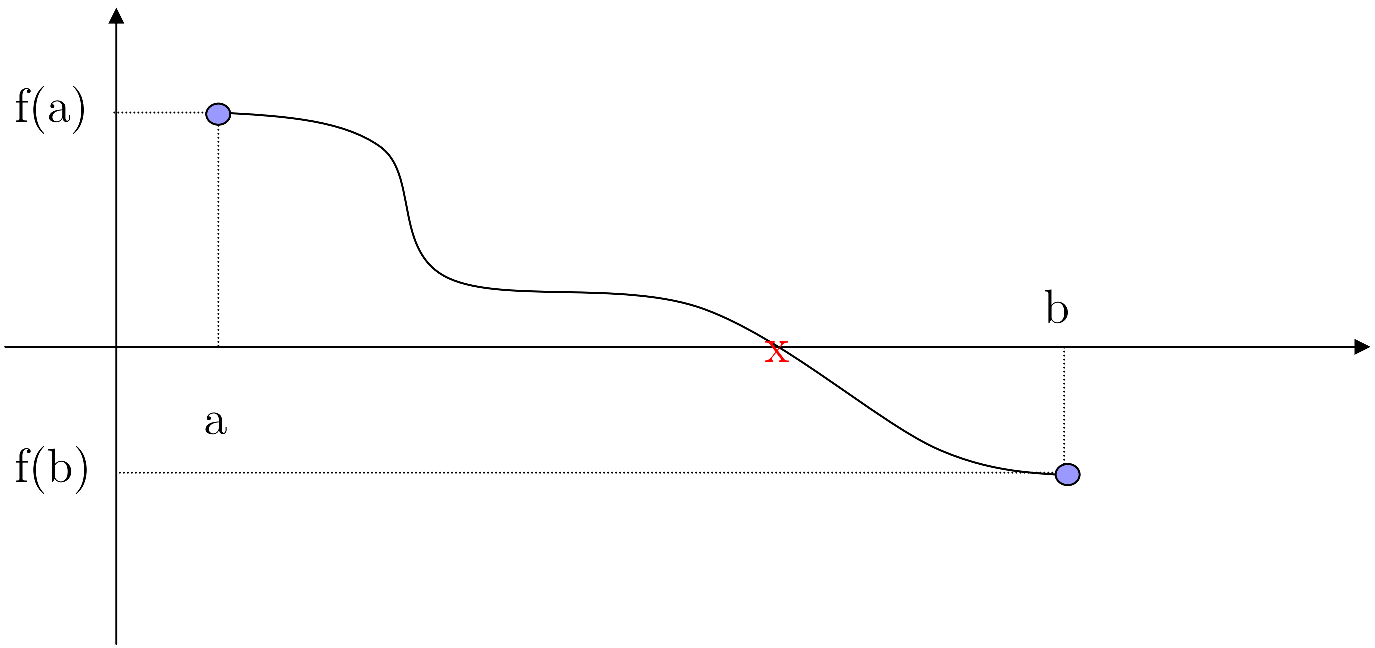
$x^6 - 20x^5 - 110x^4 + 50x^3 - 5x^2 + 70x - 100 = 0$

Graficamente

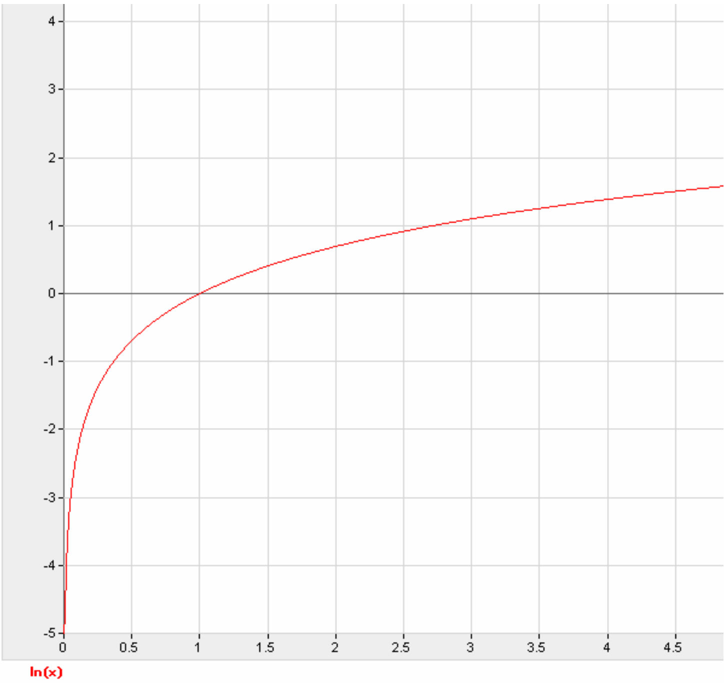


Localização gráfica de raízes

- **Teorema 3.1** (Franco): Se uma função contínua f(x) assume valores de sinais opostos nos pontos extremos do intervalo [a,b], isto é, se f(a)×f(b) <0, então existe ao menos um ponto $\overline{x} \in$]a,b[, tal que f(x) = $\overline{0}$.



Exemplos: f: $(0,\infty) \to R$; $f(x) = \ln(x)$



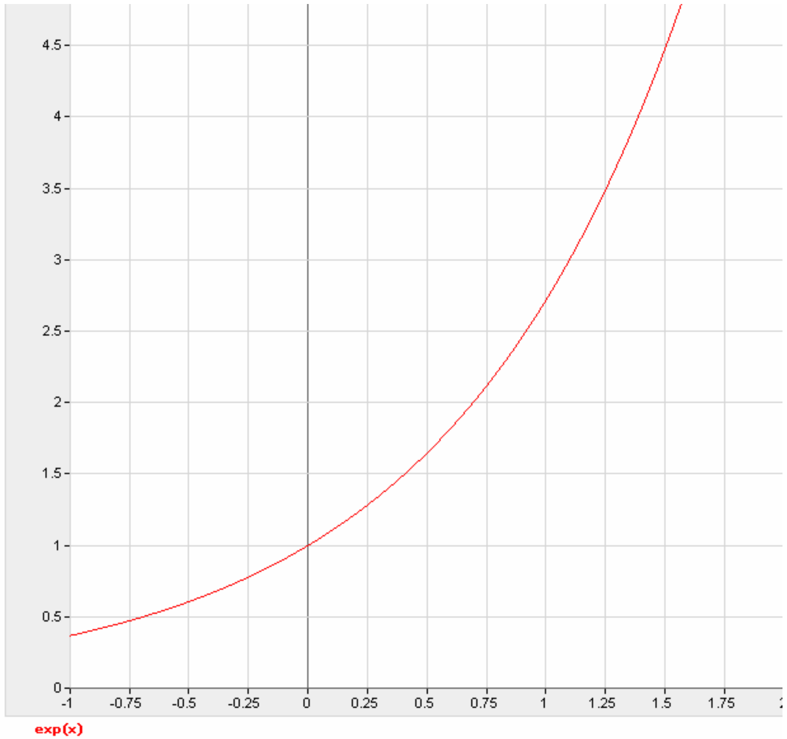
$f(0.5) < 0$

$f(1.5) > 0$

Existe uma raiz no intervalo]0.5,1.5[

(de fato, $x^* = 1$ é a única raiz da equação)

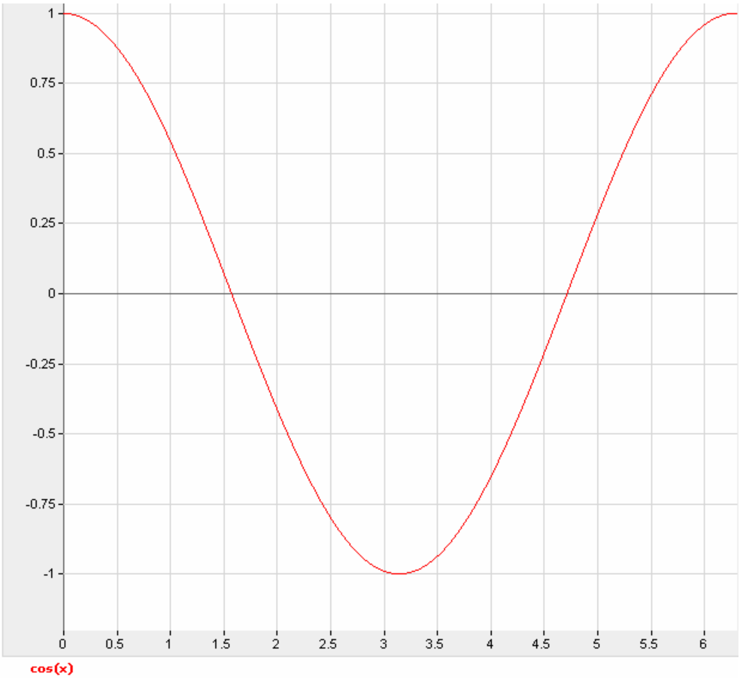
Exemplos: f: $(0,\infty) \rightarrow R$; $f(x) = e^x$



função nunca toca o eixo dos x.

não há raiz

Exemplos: f: $(0,2\pi) \to R$; $f(x) = \cos(x)$

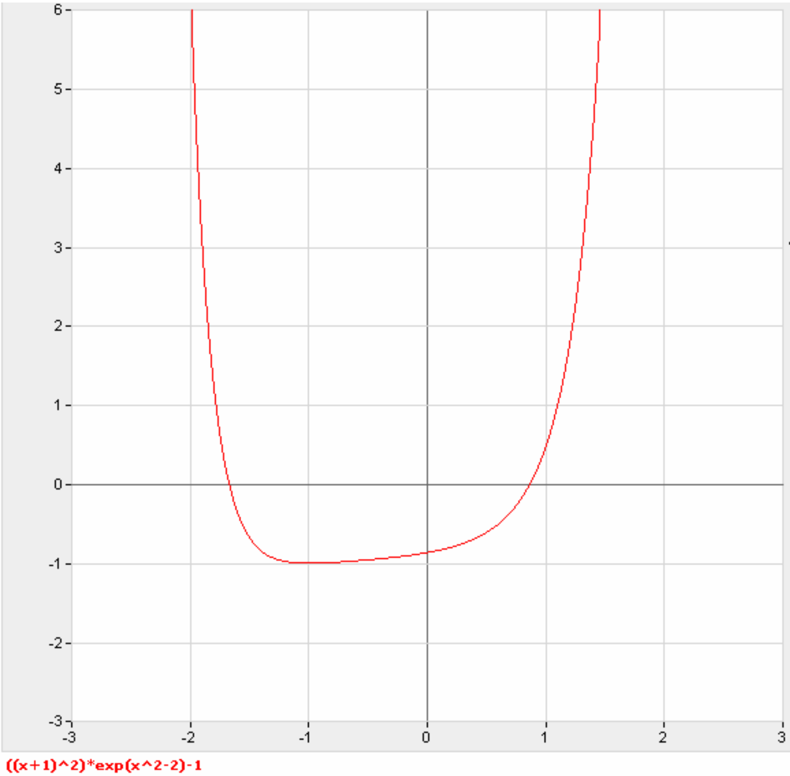


$f(1)\times f(2) < 0.$

$f(4)\times f(5) < 0$

De fato: raízes em $\pi/2$ e $3\pi/2$

Exemplos: f: R → R; $f(x) = (x+1)^2 e^{x^2-2} - 1 = 0$



- Problema ?
  - Traçar esse gráfico!

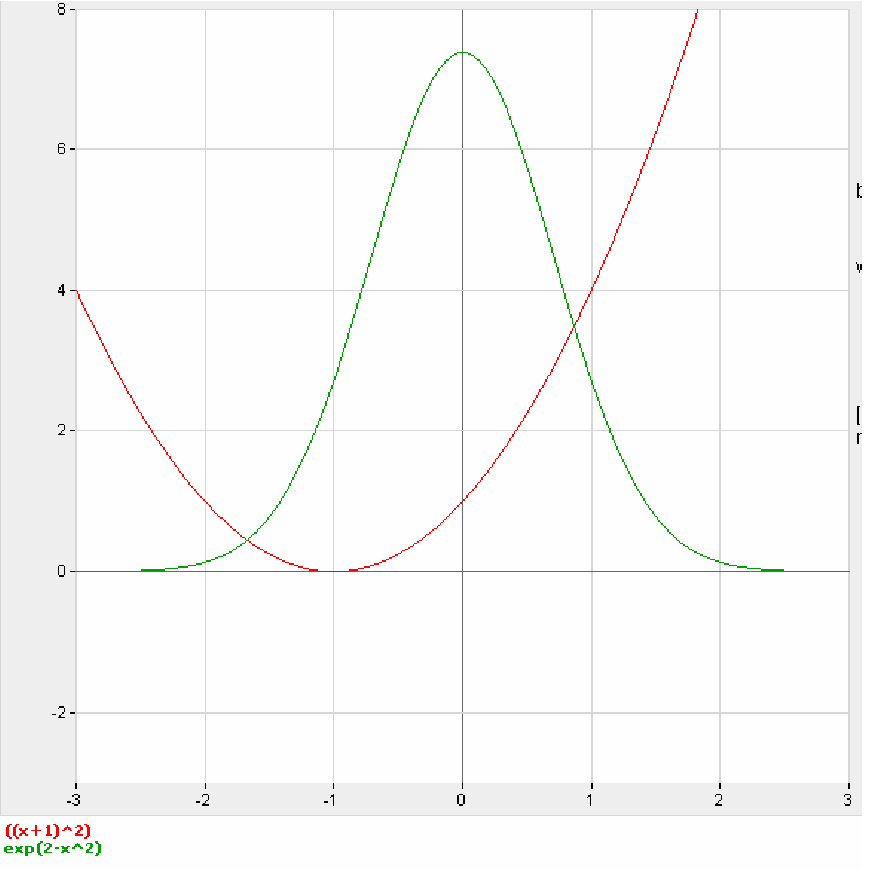
Exemplos: f: R → R; $f(x) = (x+1)^2 e^{x^2-2} - 1 = 0$

$$(x+1)^2 e^{x^2-2} - 1 = 0$$

$$(x+1)^2 e^{x^2-2} = 1$$

$$(x+1)^2 = \frac{1}{e^{x^2-2}}$$

$$(x+1)^2 = e^{2-x^2}$$



Qual o valor de x tal que f(x) = 0 ?

Utilidade

- Podemos fazer uso dos gráficos (traçados na mão ou computacionalmente) para ter uma idéia de onde está a raiz.

- Em seguida, usamos métodos mais elaborados para obter com maior precisão o valor desta raiz.