

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROF. DR. ÉDER JULIO KINAST [<eder-kinast@uergs.edu.br>](mailto:eder-kinast@uergs.edu.br)

MÉTODOS NUMÉRICOS – APONTAMENTOS DE AULA

# 04. Método da Posição Falsa

*Versão 02 – 22/09/2020*

Método da Posição Falsa

Planilha MetNum04

Algoritmo POSFALS

Programa C-posfals

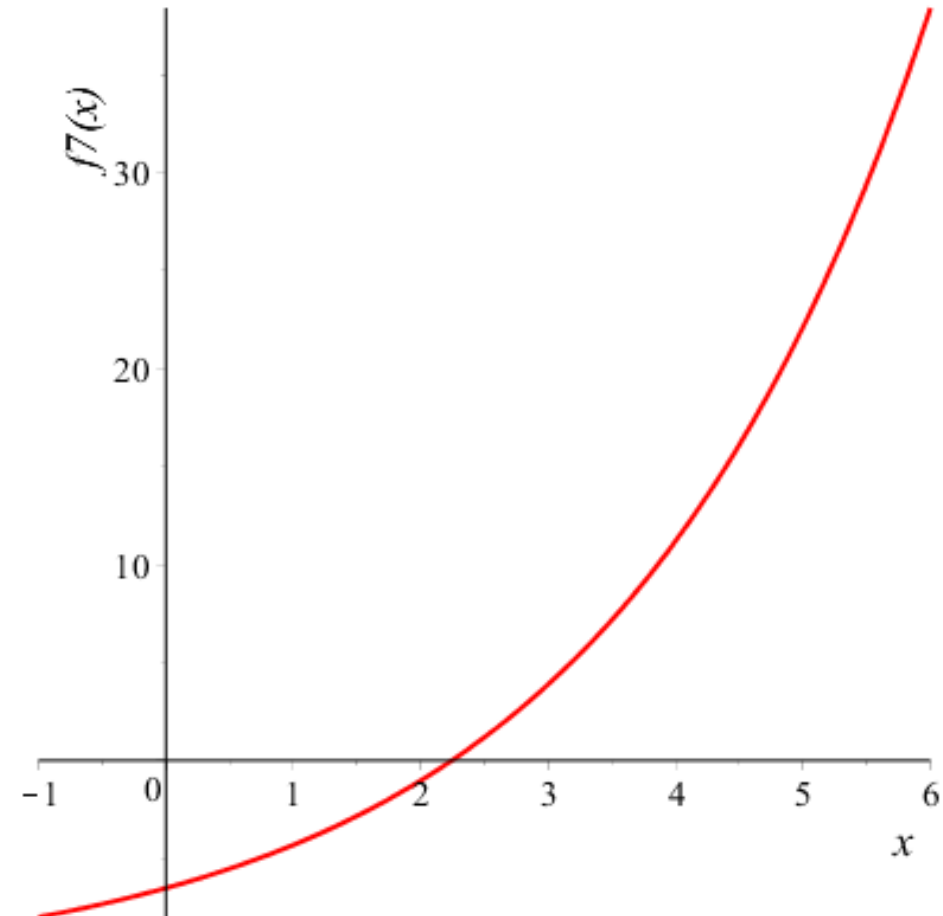
# Método da Posição Falsa

Esta é uma modificação do Método da Bissecção na tentativa de torná-lo mais eficiente.

A ideia é tentar dividir o intervalo que contem a raiz em um ponto mais próximo da raiz.

Exemplo, com  $a = 1$  e  $b = 5$ .

Como  $|f(1)| < |f(5)|$ , espera-se que a raiz esteja mais próxima de 1 do que de 5.





# Método da Posição Falsa

Para isto, é usada uma média entre  $a$  e  $b$  ponderada pelos pesos  $|f(b)|$  e  $|f(a)|$ , respectivamente. Assim:

$$x = \frac{a \cdot |f(b)| + b \cdot |f(a)|}{|f(b)| + |f(a)|} \xRightarrow{b > a} x = \frac{a \cdot f(b) - b \cdot f(a)}{f(b) - f(a)}$$

O restante do método é igual ao Método da Posição Falsa, com os mesmos critérios de parada.



# Algoritmo POSFALS

1) Dados  $f(x), a, b, \varepsilon_1, \varepsilon_2$

2) Para  $k$  de 1 até 100 com passo 1

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{a \cdot f(b) - b \cdot f(a)}{f(b) - f(a)} \\ \text{se } f(a) \cdot f(x) > 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{então } a = x \\ \text{senão } b = x \end{array} \right. \\ \text{se } (b - a) < \varepsilon_1 \text{ ou } |f(x)| < \varepsilon_2 \quad \text{então PARAR} \end{array} \right.$$

3) Raiz  $\cong x$



# Método da Posição Falsa

Exemplo – estime a raiz de  $f_2(x) = x^3 - 9 \cdot x + 3$  contida no intervalo  $[0; 1]$  com  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 10^{-5}$ , utilizando o programa Excel com macro para definição da função e linguagem C.

Fazer “a mão” o início deste exemplo, explicitando as colunas

$k$	$x$	$f(a)$	$f(x)$	$a$	$b$	$b - a$	$ f(x) $	Continuar?



# Planilha **Excel** para o Método da Posição Falsa

Planilha **MetNum04.xlsm** (localização e algoritmo):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	k	x	f(a)	f(x)	a	b	b-a	f(x)	Continuar?	$\epsilon_1$
2	início				0	1				1,00E-05
3	1	0,375	3	-0,32227	0	0,375	0,375	0,322266	Continuar	$\epsilon_2$
4	2	0,338624339	3	-0,00879	0	0,338624	0,338624	0,00879	Continuar	1,00E-05
5	3	0,337635046	3	-0,00023	0	0,337635	0,337635	0,000226	Continuar	Passos
6	4	0,337609625	3	-5,8E-06	0	0,33761	0,33761	5,8E-06	Parar	4
7										Raiz
8										0,3376096
9										



# Rotina C/C++ para o Método da Posição Falsa

```
#include<iostream>
#include<math.h>

double f(double x) { // Esta é a função f
    return(pow(x,3)-9*x+3);}

int main()
{
    double a=0,b=1,eps1=1e-5,eps2=1e-5,x;
    int k;

    for(k=1;k<=100;k++) {
        x=(a*f(b)-b*f(a))/(f(b)-f(a));

        if(f(a)*f(x)>0) a=x;
        else b=x;

        if( (b-a)<eps1 || fabs(f(x))<eps2 ) break;

        printf("Passo k = %2d, raiz x = %14.10lf\n",k,x);
    }

    printf("A raiz vale %14.10lf com %d passos.\n\n",x,k);

    system("PAUSE");
    return 0;
}
```



# Método da Posição Falsa

## Exercícios

1) Estime a primeira raiz negativa de  $f_8(x) = \frac{\text{sen}(0,11 \cdot x - \frac{\pi}{7})}{4}$  com  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 10^{-4}$ , utilizando o programa Excel com macro para definição da função e linguagem C (**MetNum04b**).

DICAS: a função seno é *sin* em VBA; a constante  $\pi$  é definida pela função `Application.WorksheetFunction.Pi()` em VBA.

2) Estime o ponto em que  $x = \cos(x)$  com  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 10^{-6}$ .

DICA: determinar a raiz da função  $f_9(x) = x - \cos(x)$  (**MetNum04c**).