

# Cálculo Numérico: Notas de aula: Bissecção

Prof: Felipe Figueiredo

<http://sites.google.com/site/proffelipefigueiredo>

## 2.3.2 I Método da Bissecção (pg41)

### Isolamento de raízes

“Chutar” valores para  $x$  e verificar o sinal de  $f(x)$ , construindo uma tabela.

Exemplos:

$$f(x) = -x + 1$$

$x$	-4	-2	0	2	4
$f(x)$	+	+	+	-	-

Já na função:

$$f(x) = x^2 - 1$$

$x$	-4	-2	0	2	4
$f(x)$	+	+	-	+	+

### Jogo

Atividade lúdica: Fazer um jogo de adivinhação e motivar o método da bissecção para otimizar o processo.

- Escolher dois voluntários na turma.
- O primeiro vai fazer tentativas de adivinhar o número escolhido
- O segundo sabe qual é o número escolhido mas só pode dar pistas se a tentativa é maior ou menor que a resposta
- O prof. vai contar quantas tentativas são feitas.
- Exemplo: número 71, maior que 0, menor que 100

## Método da Bissecção

Reduzir o intervalo inicial  $[a, b]$  para intervalos  $[a_k, b_k]$  até chegar na precisão desejada ( $b_k - a_k < \varepsilon$ ). Cada iteração  $k$  considera o ponto médio  $x_k$  como valor aproximado  $\bar{x}$ .

### Teste

Se  $f(a)f(x) > 0$ , então  $a = x$ .

Caso contrário, então  $b = x$ .

Exemplos:

1. Função de primeiro grau  $f(x) = -x + 1$  no intervalo  $[0, 4]$

$k$	$x$	$f(x)$	$a$	$b$	$b - a$
0	?	?	0 (+)	4 (-)	4
1	2	-1	0 (+)	2 (-)	2
2	1	0	?	?	0

$$[a, b] = [0, 4] = [a_0, b_0]$$

$$f(a_0) = 1 > 0, f(b_0) = -3 < 0$$

$$x_0 = 2$$

$$f(0)f(2) < 0 \text{ e } f(2)f(4) > 0 \Rightarrow \text{escolhemos } [0, 2]$$

$$x_1 = 1$$

$$f(1) = 0$$

Fim! Encontramos a raiz exata! (Isso nunca vai mais acontecer...)

2. Encontrar raiz da função  $f(x) = x^2 - 1$  no intervalo  $[0, 3]$  com precisão de  $10^{-1}$

$$[a, b] = [0, 3] = [a_0, b_0]$$

$$f(0) = -1 < 0 \text{ e } f(3) = 8 > 0$$

$$x_0 = 1.5$$

$$f(1.5) = 1.25$$

$k$	$\bar{x}$	$f(\bar{x})$	$a$	$b$	$b - a$
0	?	?	0 (-)	3 (+)	3
1	1.5	1.25	0 (-)	1.5 (+)	1.5
2	0.75	-0.4375	0.75 (-)	1.5 (+)	0.75
3	1.125	0.265625	0.75 (-)	1.125 (+)	0.375
4	0.9375	-0.12109375	0.9375 (-)	1.125 (+)	0.1875
5	1.03125	0.063476563	0.9375 (-)	1.03125 (+)	0.09375 < 0.1

Então  $\bar{x} = 1.0$  com  $k = 5$  iterações.