

## PROVA 1 - Vinicius Wolosky Muchulski

**Questão 1 (1 ponto):** Converter para o sistema decimal

**(10110101,0101)<sub>2</sub> = 181,3125**

**Questão 2 (5 pontos):** Analise a função  $f(x) = 2x^2 - 15x + 8 = 0$  no intervalo  $[0, 10]$  e determine todas as soluções contidas neste intervalo com a tolerância  $\epsilon = 0,001$  usando:

- método da bisseção
- método falsa posição

Os valores numéricos devem ser apresentados no formato das tabelas a seguir com a precisão de 3 dígitos depois do ponto decimal.

Compare os resultados e faça uma análise comparativa do resultado final comparando a precisão, o erro final e a quantidade de iterações.

Os resultados devem ser apresentados nas tabelas no formato apresentado a seguir.

Método

da

bisseção:

Numero de interacoes

k =

9,965784285

10

1) Raiz positiva

A

0

B

1

n_iter	A	B	x_ns	f(A)	f(x_ns)	f(B)	(A,x_ns)	(x_ns,b)	e_ideal	e_real
1	0,0000	1,0000	0,5000	8,0000	1,0000	-5	8,000	-5	0,001	0,5
2	0,5000	1,0000	0,7500	1,0000	-2,1250	-5	-2,125	10,625	0,001	0,25
3	0,5000	0,7500	0,6250	1,0000	-0,5938	-2,125	-0,594	1,26171875	0,001	0,125
4	0,5000	0,6250	0,5625	1,0000	0,1953	-0,59375	0,195	-0,1159667969	0,001	0,0625
5	0,5625	0,6250	0,5938	0,1953	-0,2012	-0,59375	-0,039	0,1194458008	0,001	0,03125
6	0,5625	0,5938	0,5781	0,1953	-0,0034	-0,201171875	-0,001	0,000687599182	0,001	0,015625
7	0,5625	0,5781	0,5703	0,1953	0,0958	-0,00341796875	0,019	-0,00032752752	0,001	0,0078125
8	0,5703	0,5781	0,5742	0,0958	0,0462	-0,00341796875	0,004	-0,00015781819	0,001	0,00390625
9	0,5742	0,5781	0,5762	0,0462	0,0214	-0,00341796875	0,001	-0,00007304176	0,001	0,001953125
10	0,5762	0,5781	0,5771	0,0214	0,0090	-0,00341796875	0,000	-0,00003067310	0,001	0,0009765625

RESPOSTA

x

0,577

f(x)

0,0090

2) Raiz positiva

A

6

B

7

n_iter	A	B	x_ns	f(A)	f(x_ns)	f(B)	(A,x_ns)	(x_ns,b)	e_ideal	e_real
1	6,0000	7,0000	6,5000	-10,0000	-5,0000	1	50,000	-5	0,001	0,5
2	6,5000	7,0000	6,7500	-5,0000	-2,1250	1	10,625	-2,125	0,001	0,25
3	6,7500	7,0000	6,8750	-2,1250	-0,5938	1	1,262	-0,59375	0,001	0,125
4	6,8750	7,0000	6,9375	-0,5938	0,1953	1	-0,116	0,1953125	0,001	0,0625
5	6,8750	6,9375	6,9063	-0,5938	-0,2012	0,1953125	0,119	-0,03929138184	0,001	0,03125
6	6,9063	6,9375	6,9219	-0,2012	-0,0034	0,1953125	0,001	-0,00066757202	0,001	0,015625
7	6,9219	6,9375	6,9297	-0,0034	0,0958	0,1953125	-0,0003	0,01871585846	0,001	0,0078125
8	6,9219	6,9297	6,9258	-0,0034	0,0462	0,09582519531	-0,0002	0,004424545914	0,001	0,00390625
9	6,9219	6,9258	6,9238	-0,0034	0,0214	0,0461730957	-0,0001	0,000986716011	0,001	0,001953125
10	6,9219	6,9238	6,9229	-0,0034	0,0090	0,02136993408	-0,00003	0,000191775398	0,001	0,0009765625

RESPOSTA

x

6,923

f(x)

0,0090

1) 1 raiz positiva											
a0=	0										
b0=	1										
								[a, x_ns]]	[x_ns, b]		
N	A	B	f(a)	f(b)	x_ns	f(x_ns)	f(a) * f(x_ns)	f(x_ns) * f(b)	e_ideal	e_real	Verificação
1	0	1	8	-5	0,6153846154	-0,4733727811	-3,7870	2,366863905	0,001	0,4733727811	MAIS UM PASSO
2	0	0,6153846154	8	-0,4733727811	0,5810055866	-0,03994881558	-0,3196	0,01891068193	0,001	0,03994881558	MAIS UM PASSO
3	0	0,5810055866	8	-0,03994881558	0,578118692	-0,00333793549	-0,0267	0,00013334656	0,001	0,00333793549	MAIS UM PASSO
4	0	0,578118692	8	-0,00333793549	0,5778775772	-0,00027866962	-0,0022	0,00000093018	0,001	0,00027866962	MAIS UM PASSO
5	0	0,5778775772	8	-0,00027866962	0,5778574483	-0,00002326328	-0,0002	0,00000000648	0,001	0,00002326328	FIM
RESPOSTA	x	f(x)									
	0,578	-0,00002									
2 raiz positiva											
a0=	6										
b0=	7										
								[a, x_ns]]	[x_ns, b]		
N	A	B	f(a)	f(b)	x_ns	f(x_ns)	f(a) * f(x_ns)	f(x_ns) * f(b)	e_ideal	e_real	Verificação
1	6	7	-10	1	6,909090909	-0,1652892562	1,6529	-0,1652892562	0,001	0,1652892562	MAIS UM PASSO
2	6	6,909090909	-10	-0,1652892562	6,924369748	0,02824659275	-0,2825	-0,00466885830	0,001	0,02824659275	MAIS UM PASSO
3	6	6,924369748	-10	0,02824659275	6,921766073	-0,00479995872	0,0480	-0,00013558247	0,001	0,00479995872	MAIS UM PASSO
4	6	6,921766073	-10	-0,00479995872	6,922208729	0,00081644316	-0,0082	-0,00000391889	0,001	0,00081644316	MAIS UM PASSO
5	6	6,922208729	-10	0,00081644316	6,922133442	-0,00013884923	0,0014	-0,00000011336	0,001	0,00013884923	FIM
RESPOSTA	x	f(x)									
	6,922	-0,0001									

	Bisseção	Falsa posição
Dados iniciais	Intervalo [0,1] e [6,7]	Intervalo [0,1] e [6,7]
$x'$	0,577 e 6,923	0,578 e 6,922
$f(x')$	0,0090	-0,00002
Erro em $x'$	0,0009765625	0,00002326328676
N de iterações	10	5

## Análise comparativa

O método da Falsa Posição geralmente converge mais rápido (menos iterações) que a Bisseção. a bissecção tem convergência garantida e mais previsível (erro diminui pela metade a cada passo), mas pode ser lenta. A precisão final atingida (valor de  $f(\text{raiz})$ ) pode ser similar, mas o número de passos para atingir a tolerância no erro da aproximação pode variar significativamente.

**Questão 3 (4 pontos):**

Determine a solução da equação  $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - 35x + 7 = 0$  no intervalo  $[0, 10]$  usando o método de Newton para Zeros de Polinômios com a tolerância  $e = 0,001$ .

Os resultados intermediários **para todos os passos** e o resultado final devem ser apresentados no formato das tabelas a seguir com a precisão de 3 dígitos depois do ponto decimal.

Optei por fazer tanto planilha como código.

Na planilha consta a maior raiz, no código consta as duas raízes positivas.

Planilha:

coeficientes							
a3	a2	a1	a0				
2	-5	-35	7				
Passo 1	xi=x1		5,5				
b3	b2	b1	b0 = p(x_i)				
2	6	-2	-4				
c3	c2	c1 = p'(x_i)					
2	17	91,5					
			x_i+1 - x_i				
x_i	b0=P(x_i)	c1=P'(x_i)	x_i+1	e_ideal	e_real	Analise	
5,5	-4	91,5	5,5437	0,001	0,0437	mais um passo	
Passo 2	x_i=x2=		5,5437				
b3	b2	b1	b0=P(x_i)				
2	6,0874	-1,2530	0,0537				
c3	c2	c1 = P'(x_i)					
2	17,1749	93,9596					
x_i	b0=P(x_i)	c1=P'(x_i)	x_i+1	e_ideal	e_real	Analise	
5,5437	0,0537	93,9596	5,5431	0,001	0,0006	Fim	
x =	5,5431						
f(x)	0,0537						

Output do código:

Maior raiz = 5,54

Passo	$x_i$	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0 (P)$	$c_3$	$c_2$	$c_1 (P')$	$x(i+1)$	Erro
1	5.000	2.000	5.000	-10.000	-43.000	2.000	15.000	65.000	5.662	0.662
2	5.662	2.000	6.323	0.798	11.520	2.000	17.646	100.703	5.547	0.114
3	5.547	2.000	6.094	-1.194	0.376	2.000	17.189	94.153	5.543	0.004
4	5.543	2.000	6.086	-1.263	0.000	2.000	17.173	93.928	5.543	0.000

Convergência alcançada após 4 iterações.

Resultado final:  
 $x = 5.543$   
 $P(x) = 0.000$

Menor Raiz:

Passo	$x_i$	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0 (P)$	$c_3$	$c_2$	$c_1 (P')$	$x(i+1)$	Erro
1	0.000	2.000	-5.000	-35.000	7.000	2.000	-5.000	-35.000	0.200	0.200
2	0.200	2.000	-4.600	-35.920	-0.184	2.000	-4.200	-36.760	0.195	0.005
3	0.195	2.000	-4.610	-35.899	-0.000	2.000	-4.220	-36.722	0.195	0.000

Convergência alcançada após 3 iterações.

Resultado final:  
 $x = 0.195$   
 $P(x) = -0.000$

Resultado final:

$x = 5,54$		$P(x) = 0$	
------------	--	------------	--