Roberto Gabriel Mangabeira Santana – 190019620

Lista 02 – Zeros de Funções Reais

Questao 01

```
clear all; close all; clc;

f = inline ('x.^2 - exp(-x)');

%intervalos
a = 0;
b = 1;

%iteracoes maxima
imax = 4;

for i = 1 : imax
  xi = (a + b)/2;
  if f(a)*f(xi) < 0
    b = xi;
  elseif f(b)*f(xi) < 0
    a = xi;
  endif
endfor
sprintf("\nQuantidade de iteracoes pelo metodo da bissecao: %d\nValor convergido: %.3f\n\n\n", i, xi)
```

Command Window

```
ans =
Quantidade de iteracoes pelo metodo da bissecao: 4
Valor convergido: 0.688
```

Questao 02

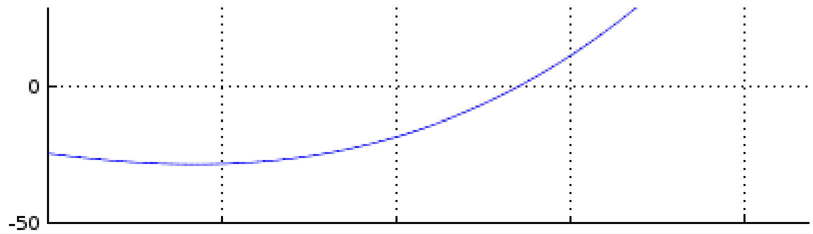
```
clear all; close all; clc;

f = inline ('x.^2 - exp(-x)');

%intervalo
a = 0;
b = 1;

%Iteracoes max;
imax = 3;

% Calculo da Raiz aproximada usando método da posição falsa;
for (iteracoes = 1: imax)
  Xns = (a*f(b) - b*f(a))/(f(b) - f(a));

  if f(a)*f(Xns) < 0
    b = Xns;
  elseif (f(b)*f(Xns) < 0)
    a = Xns;
    endif
endfor

fprintf("Quantidade de iteracoes %d.\nRaiz : %.3f.\nF(%.3f) = %.3f\n\n", iteracoes, Xns, Xns,f(Xns))
```

Command Window

```
Quantidade de iteracoes 3.
Raiz : 0.702.
F(0.702) = -0.002
```

Questao 03

A) *-Raiz entre 2 e 3* →



-código no Octave/ Resultado

Questao3Lista2.m

```
clear all; close all; clc;

f = inline('x.^3 + 3.8*(x.^2) - 8.6*x - 24.4');
d_f = inline('3*(x.^2) + 7.6*x - 8.6');

%intervalos
a = 3;

%iteracoes maxima
imax = 50;
%erro
err = 1e-6;

for (i = 1 : imax)
  xi = a - f(a)/d_f(a);
  if abs((xi - a)/xi) <= err
    solucao = xi;
    break
   endif
   solucao = xi;
   a = xi;
endfor

fprintf("Quantidade de iteracoes: %d\nRaiz aproximada: %.3f.\nValor da Funcao nesse ponto: %.3f\n\n", i, solucao, f(solucao))
```

Command Window

```
Quantidade de iteracoes: 4
Raiz aproximada: 2.707.
Valor da Funcao nesse ponto: 0.000
```

B) Como, pelo gráfico da função, as raízes estão entre 2 e 3, esse será o intervalo para o Método da Secante:

Questao3bLista2.m

```
clear  all; close all; clc;

f = inline('x.^3 + 3.8*(x.^2) - 8.6*x - 24.4');

%Intervalos
a = 2;
b = 3;

% Erro
err = 1e-10;

%iteracoes max
imax = 50;

for (i = 1 : imax)
  xi = b -  (f(b)*(a-b))/(f(a) - f(b));

  if (abs(xi - b)/b)<= err
    solucao = xi;
    break;
  endif
  solucao = xi;
  a = b;
  b = xi;
endfor

fprintf ("Quantidade de iteracoes: %d\nSolucao: %.6f\nValor da funcao nesse ponto: %.6f\n\n", i, solucao, f(solucao))
```

Command Window

```
Quantidade de iteracoes: 6
Solucao: 2.706938
Valor da funcao nesse ponto: 0.000000
```

Questão 04

A) g2(x) será usada.

Questao4Lista2.m

```
clear all; close all; clc;

f = inline('(-1)*x^(1/3) + 0.5*x.^2 - 2');

g1 = inline('(0.5*x.^2 - 2).^3');
d_g1 = inline('3* x * ((0.5*x.^2 - 2).^2)');

g2 = inline ('(( 2 + x.^(1/3))/0.5).^1/2');
d_g2 = inline ('(1/2)*((0.5) / (2 + x.^(1/3))).^(1/2) * (1 / (1.5 * x.^(2/3)))')

fprintf("Modulo da derivada de g(x), feita com o primeiro termo de f(x), de 2 e 3:\n%.3f %.3f\n\n", abs(d_g1(2)), abs(d_g1(3)))
fprintf("Modulo da derivada de g(x), feita com o segundo termo de f(x), de 2 e 3:\n%.3f %.3f\n\n", abs(d_g2(2)), abs(d_g2(3)))
```

$$g_1(x) = (0{,}5x^2 - 2)^3$$

$$g_2(x) = \sqrt{\frac{2 + x^{1/3}}{0{,}5}}$$

Command Window

```
Modulo da derivada de g1(x),(com o primeiro termo de f(x)), de 2 e 3:
0.000 | 56.250

Modulo da derivada de g2(x)(com o segundo termo de f(x)), de 2 e 3:
0.082 | 0.061
```

Usando o primeiro termo da equacao f(x) para formar uma g(x), o módulo da derivada dessa g é 0 e 56.250, sendo maior que 1 num dos casos e assim invalidando essa g(x). Ja a g(x) gerada pelo segundo termo é menor que 1 nos dois casos, portanto válida.

B) Seguindo as mesmas funções g1 e g2 do item a:

-g escolhida(2):

```
%iteracoes
imax = 4;

%ponto de partida
a = 3;

for (i = 1: imax)
  xi = g2(a);
  a = xi;
  fprintf("%.3f\n", xi)
endfor
fprintf("\n\nValor convergido: %.3f\n\n\n", xi)
```

Command Window

```
3.442
3.510
3.520
3.521


Valor convergido: 3.521
```

-g não escolhida (1):

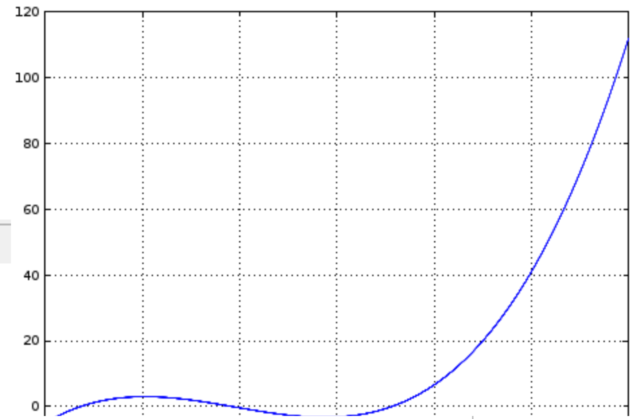
```
%iteracoes
imax = 4;

%ponto de partida
a = 3;

for (i = 1: imax)
  xi = g1(a);
  a = xi;
  fprintf("%.3f\n", xi)
endfor
fprintf("\n\nValor convergido: %.3f\n\n\n", xi)
```

Command Window

```
15.625
1731039.280
3363191138680990236713716097149304832.000
18089198040554966776260662055283068667288321754608827158861707520159601091491
4954982017098236130397687993635003024389860971506614223574161852320124652755181


Valor convergido: 180891980405549667762606620552830686672883217546088271588617
085781578753245146495498201709823613039768799363500302438986097150661422357416
82432.000
```

Questão 05

Definição dos intervalos:
a =3
b= 4



Command Window

```
>> x = linspace(0, 6, 1e4);
>> f = 2*x.^3 - 11.7*x.^2 + 17.7*x -5;
>> plot (x, f)
>> grid on
>>
```

```
% METODO DA BISSECAO
for (i = 1 : imax)
  xi = (a + b)/2;
  if (f(a)*f(xi) < 0)
    b = xi;
  elseif (f(b)*f(xi) < 0)
    a = xi;
  endif
  if abs(a - b) <= err
    fprintf("Quantidade de iteracoes pelo metodo da bissecao: %d\nValor convergido: %.6f\n\n\n", i, xi)
    break;
  endif;
endfor
```

```
% METODO DA POSICAO FALSA
for (t = 1 : imax)
  xi = (a*f(b) - b*(f(a)))/(f(b) - f(a));
  if (f(a)*f(xi) < 0)
   b = xi;
  endif
  if (f(b)*f(xi) < 0)
   a = xi;
  endif
  if  abs(xi - x2) <= err
    fprintf("Quantidade de iteracoes pelo metodo da posicao falsa: %d\nValor convergido: %.6f\n\n\n", t, xi)
    break
  endif;
  x2 = xi;
endfor
```

```
% METODO DE NEWTON
for i = 1 : imax
  xi = b - f(b)/d_f(b);
  if abs((xi - b)) <= err
    fprintf("Quantidade de iteracoes pelo metodo de Newton: %d\nValor convergido: %.6f\n\n\n", i, xi)
```

```
% METODO DA SECANTE
for i = 1 : imax
  xi = b - (f(b)*(a-b))/(f(a) - f(b));
  if abs((xi - b)/b) <= err
    fprintf("Quantidade de iteracoes pelo metodo da Secante: %d\nValor convergido: %.6f\n\n\n", i, xi)
    break;
  endif
  a = b;
  b = xi;
endfor

a = 2;
b = 4;

% METODO DO PONTO FIXO
for i = 1 : imax
 xi = g1(b);
 if abs(xi - b)/b <= err
  fprintf("Quantidade de iteracoes pelo metodo do Ponto Fixo: %d\nValor convergido: %.6f\n\n\n", i, xi)
  break
 endif
 b = xi;
endfor
```

Command Window

```
Quantidade de iteracoes pelo metodo da bissecao: 11
Valor convergido: 3.563477


Quantidade de iteracoes pelo metodo da posicao falsa: 11
Valor convergido: 3.563022


Quantidade de iteracoes pelo metodo de Newton: 4
Valor convergido: 3.563161


Quantidade de iteracoes pelo metodo da Secante: 5
Valor convergido: 3.563123


Quantidade de iteracoes pelo metodo do Ponto Fixo: 5
Valor convergido: 3.564682
```