

```

1  Attribute VB_Name = "Módulo5"
2  Option Explicit
3
4  Sub Bissecao_v0()
5  ' implementação essencial do método da bisseção
6  ' sem utilizar vetores
7  ' com diversos critérios de parada
8  ' com mensagens ao usuário
9  ' Agnelo Vieira 2019
10
11
12  Dim a As Single, b As Single, m As Single, mAnt As Single
13  Dim Fa As Single, Fb As Single, Fm As Single
14  Dim TolFun As Single, TolLargInt As Single, NDS_des As Single, NDS_est As Single
15  Dim EAR As Single
16  Dim Iter As Integer, NumIterMax As Integer, NumIterEst As Integer
17  Dim TemRaiz As Boolean, Continuar As Boolean, ContinuarInt As Integer
18
19  'especificação dos valores para os critérios de parada
20  NDS_des = 3 ' critério 1
21  TolFun = 1 * 10 ^ -6 ' critério 2
22  TolLargInt = 1 * 10 ^ -6 ' critério 3
23  NumIterMax = 20 ' critério 4
24
25  ' determinação e avaliação do intervalo inicial para busca da raiz da função
26  TemRaiz = False
27  Do Until TemRaiz
28      a = InputBox("Especifique o valor inferior do intervalo")
29      b = InputBox("Especifique o valor superior do intervalo")
30      If (a < b) Then
31          Fa = Fx(a)
32          Fb = Fx(b)
33          If (Fa * Fb) < 0 Then
34              TemRaiz = True
35          Else
36              ContinuarInt = MsgBox("Não há garantia de existência de raiz no
37              intervalo especificado!" & vbCrLf
38              & "Deseja utilizar este intervalo?", vbYesNo)
39              If ContinuarInt = vbYes Then
40                  TemRaiz = True
41              End If
42          End If
43          NumIterEst = (Log(b - a) - Log(TolLargInt)) / Log(2)
44          MsgBox ("Para: |b-a| = " & (b - a) & " e Larg. Int. Máx. = " & TolLargInt &
45          vbCrLf
46          & " o número estimado de iterações necessárias é igual a " & NumIterEst)
47      Else
48          MsgBox ("Intervalo definido incorretamente")
49      End If
50  Loop
51
52  ' inicialização de variáveis para realizar a estrutura de repetição
53  Iter = 1
54  Continuar = True
55
56  m = (a + b) / 2
57  Fm = Fx(m)
58  NDS_est = 0
59  Do While Continuar
60      MsgBox ("Iter " & Iter & vbCrLf
61      & "a = " & a & " , m = " & m & " , b = " & b & vbCrLf
62      & "f(a) = " & Fa & " , f(m) = " & Fm & " , f(b) = " & Fb & vbCrLf
63      & "NDS corretos estimado = " & NDS_est)
64      ' avalia critérios de parada
65      ' critério 1) número de dígitos significativos corretos ou erro de aproximação
66      relativo
67      If (Iter > 1) Then 'só é possível determinar EAR após a primeira iteração
68          EAR = Abs((m - mAnt) / m)
69          NDS_est = Application.Floor(-Log(EAR / 0.5) / Log(10), 1)
70          If (NDS_est >= NDS_des) Then
71              MsgBox ("O critério de parada adotado foi NDS estimado > NDS desejado"
72              & vbCrLf

```

```

70         & "estimasse que a raiz obtida possui pelo menos " & NDS_est _
71         & " dígitos significativos corretos" & vbCrLf _
72         & "o ERA obtido é igual a " & EAR)
73     Continuar = False
74     End If
75 End If
76 ' critério 2) valor absoluto do valor da função
77 If (Abs(Fm) <= TolFun) Then
78     MsgBox ("O critério de parada adotado foi |F(raiz)| <= |F(x)| mínimo" &
79         vbCrLf _
80         & "|F(raiz)| = " & Abs(Fm))
81     Continuar = False
82 End If
83 ' critério 3) largura do intervalo
84 If (Abs(a - b) < TolLargInt) Then
85     MsgBox ("O critério de parada adotado foi |a-b| <= largura do intervalo
86         mínima" & vbCrLf _
87         & "|a-b| = " & Abs(a - b))
88     Continuar = False
89 End If
90 ' critério 4) número máximo de iterações
91 If (Iter >= NumIterMax) Then
92     MsgBox ("O critério de parada adotado foi Num. de iter. > Num. de iter.
93         máximo")
94     Continuar = False
95 End If
96 '
97 ' realiza iteração
98 If Continuar Then
99     Iter = Iter + 1
100     mAnt = m
101     If ((Fa * Fm) < 0) Then
102         a = a
103         b = m
104     Else
105         a = m
106         b = b
107     End If
108     m = (a + b) / 2
109     Fa = Fx(a)
110     Fb = Fx(b)
111     Fm = Fx(m)
112 End If
113 Loop
114 MsgBox ("O valor aproximado da raiz é " & m & vbCrLf _
115     & "e o valor correspondente da função é igual a " & Fm)
116 End Sub
117
118 Function Fx(ByVal x As Single) As Single
119 ' função polinomial
120     Fx = x ^ 3 - 9 * x + 3
121
122 ' função logarítmica
123 ' atenção no VBA log corresponde ao logaritmo natural
124 ' para obter o logaritmo de base 10 é necessário aplicar a propriedade básica
125 ' log10(x) = ln(x)/ln(10)
126
127 'Fx = (x * Log(x) / Log(10)) - 1
128 End Function

```