

```

1  program derivadanumerica
2
3  ! Projeto 2 - Cálculo numérico
4  ! Nome: Henrique Krastins Okuti
5  ! Contato: henrique.okuti@usp.br
6
7  implicit none
8
9  real*8 funcao1, ff, ft, f3s, ff3s, ffrente, ftras
10 real*8 ffuncao1, fffuncao1
11 real*8 dif_ff, dif_ft, dif_f3s, dif_ff3s
12 real*8 logdif_ff, logdif_ft, logdif_f3s, logdif_ff3s, logh
13 real*8 h(16)
14 integer i,n
15
16 h(1) = 5E-1
17 h(2) = 1E-1
18 h(3) = 5E-2
19 h(4) = 1E-2
20 h(5) = 5E-3
21 h(6) = 1E-3
22 h(7) = 5E-4
23 h(8) = 1E-4
24 h(9) = 5E-5
25 h(10) = 1E-5
26 h(11) = 5E-6
27 h(12) = 1E-6
28 h(13) = 5E-7
29 h(14) = 1E-7
30 h(15) = 5E-8
31 h(16) = 1E-8
32
33 !Vamos calcular valores relevantes para termos de referência
34
35 funcao1 = exp(1.d0/2.d0) * sin(1.d0/3.d0)
36 ! f(1)
37 ffuncao1 = (1.d0/6.d0)*exp(1.d0/2.d0)*((3*sin(1.d0/3.d0) + 2*cos(1.d0/3.d0)))
38 ! f'(1)
39 fffuncao1 = (1.d0/36.d0)*exp(1.d0/2.d0)*((5*sin(1.d0/3.d0) + 12*cos(1.d0/3.d0)))
40 ! f''(1)
41 i = 1
42 n = 16
43 write(*,*)"f(1) = ",funcao1
44 write(*,*)"f'(1) = ",ffuncao1
45 write(*,*)"f''(1) = ",fffuncao1
46
47 ! Exercício a)
48
49 !Vamos gerar um arquivo com os dados relevantes
50 write(10,*)"      h(i)      "," ff "," ft "," f3s "," ff3s      "
51 !Vamos fazer o laço para calcular as derivadas em relação à cada h(i)
52 do while(i.LE.n)
53     ffrente = (exp((1.d0 + h(i))/2.d0) * sin((h(i)+1.d0)/3.d0))
54     ftras    = (exp((1.d0 - h(i))/2.d0) * sin((1.d0 - h(i))/3.d0))
55     ff       = ( ffrente - funcao1 ) / h(i)
56     ft       = ( funcao1 - ftras )/h(i)
57     f3s      = ( ffrente - ftras )/(2.d0*h(i))
58     ff3s     = ( ffrente - (funcao1+funcao1) + ftras ) /(h(i)**2.d0)
59     write(10,*)h(i),ff,ft,f3s,ff3s
60     i = i+1
61
62 end do
63
64 !Agora vamos gerar um arquivo com as diferenças entre os valores calculados para as
65 derivadas
66 !em relação ao valor exato da função no ponto
67
68 write(11,*)"      h(i)      "," ff - f' "," ft - f' "," f3s - f'      "," ff3s - f''      "

```

```

66      !Agora vamos gerar um arquivo com o logaritmo das diferenças entre os valores
67      calculados para
68      !as derivadas em relação ao valor exato da função no ponto
69      write(12,*)"      h(i)      ","log(h(i))"," log(ff - f')      "," log(ft - f')      ","
70      log(f3s - f')      "," log(ff3s - f'') "
71
72      !Vamos fazer o laço para calcular as derivadas em relação à cada h(i)
73      !Aproveitamos também para calcular as diferenças entre as derivadas e a função no
74      ponto
75      !Assim como também geramos os logaritmos das diferenças entre as funções no ponto
76
77      i = 1
78      n = 16
79      do while(i.LE.n)
80
81          ffrente = (exp((1.d0 + h(i))/2.d0) * sin((h(i)+1.d0)/3.d0))
82          ftras = (exp((1.d0 - h(i))/2.d0) * sin((1.d0 - h(i))/3.d0))
83
84          ff = ( ffrente - funcao1 ) / h(i)
85          dif_ff = ff - ffuncao1
86          logdif_ff = dlog10(abs(dif_ff))
87
88          ft = ( funcao1 - ftras )/h(i)
89          dif_ft = ft - ffuncao1
90          logdif_ft = dlog10(abs(dif_ft))
91
92          f3s = ( ffrente - ftras )/(2.d0*h(i))
93          dif_f3s = f3s - ffuncao1
94          logdif_f3s = dlog10(abs(dif_f3s))
95
96          ff3s = ( ffrente - (funcao1+funcao1) + ftras ) /(h(i)**2)
97          dif_ff3s = ff3s - ffuncao1
98          logdif_ff3s = dlog10(abs(dif_ff3s))
99
100         logh = dlog10(h(i))
101
102         write(11,*)h(i),dif_ff,dif_ft,dif_f3s,dif_ff3s
103         write(12,*)h(i),logh,logdif_ff,logdif_ft,logdif_f3s,logdif_ff3s
104         write(41,*)logh,logdif_ff,logdif_ft,logdif_f3s,logdif_ff3s ! Este arquivo
105         servirá para o exercício 4 também
106
107         i = i+1
108     end do
109
110     !Para ter de fácil referência:
111     !fort.10 : Derivadas no ponto
112     !fort.11 : Diferenças das derivadas no ponto
113     !fort.12 : Logaritmo do valor absoluto das diferenças no ponto
114     !fort.14 : Logaritmo de h e logaritmo do valor absoluto das diferenças no ponto
115
116 end program derivadanumerica

```