

```

1 c
2 c --- O programa aplica computacionalmente o método evolutivo baseado no critério:
3 c --- se a TensaoVonMises>TensaoReferencia => aumentar densidade
4 c --- em caso contrario => diminuir a densidade
5 c
6     implicit real*8(a-h,o-z)
7     character*5 idensch
8 c --- o dimensionamento considerado esta limitado a 5000 variaveis
9     dimension dens(5000),vmises(5000)
10 c
11 c --- leitura de dados iniciais
12 c
13     write(*,*) 'VonMises_ref=?, salto=?, num_iter=?'
14     read(*,*) vmref, salto, niter
15 c
16 c --- leitura das densidades iniciais
17 c --- (e contagem do numero de variaveis de adaptacao)
18 c
19     open(unit=15,file='dens_ini.dat')
20     ndens=0
21     10 continue
22     read(15,*,end=50)iaux,dens(ndens+1)
23     ndens=ndens+1
24     goto 10
25     50 continue
26     close(15)
27 c
28 c --- processo iterativo
29 c
30     do iter=1,niter
31         write(*,*)
32         write(*,*)'Iteracao:',iter
33 c
34 c ----- criacao de ficheiro com a lista das densidades para leitura do ABAQUS
35 c
36         open(unit=19,file='dens.dat')
37         do idens=1,ndens
38 c ----- "passagem" da variavel inteira ielem para variavel caracter ielemch
39             call wrt2char(idens,idensch)
40 c ----- escrita da instrucao
41             write(19,1040) idensch,dens(idens)
42         end do
43 c ----- formato da escrita
44 c ----- Nota: a "instance" de adaptacao chama-se Part-1-1
45     1040 format('Part-1-1.',A5,',',',',F10.6)
46         close(19)
47 c
48 c ----- limpar ficheiros de analises anteriores (se existirem)
49 c
50         call apaga_fich_inicio()
51 c
52 c ----- resolucao do problema de Elementos Finitos
53 c ----- Nota: o ficheiro .inp tem de se chamar analise.inp
54 c
55         call system ('abaqus job=analise inter')
56 c
57 c ----- extracao dos resultados do ABAQUS e escrita em ficheiros texto
58 c
59         call system ('abaqus get_abq67_res.exe')
60 c
61 c ----- limpar os ficheiros da analise que nao interessao
62 c
63         call apaga_fich_fim()
64 c
65 c ----- leitura das tensões
66 c
67         idens=1
68         open(12,file='vmises.dat')
69     80 continue
70         read(12,*,end=90)istep,iaux,jpnt,vmises(idens)
71         idens=idens+1
72         goto 80
73     90 continue
74         close(12)

```

```

75 c
76 c ----- actualizacao das densidades
77 c
78         do idens=1,ndens
79 c ----- calculo do novo valor de densidade,
80 c ----- tendo em conta a lei de evolucao
81         if (vmises(idens).gt.vhref) then
82             dens_new=dens(idens)+salto
83         else
84             dens_new=dens(idens)-salto
85         endif
86 c ----- se a nova densidade exceder o limite inferior 0.01 ou superior 1
87 c ----- entao atribuir a densidade o valor limite
88         if (dens_new.gt.1.) then
89             dens(idens)=1.
90         elseif (dens_new.lt.0.01) then
91             dens(idens)=0.01
92 c ----- se a nova densidade estiver dentro dos valores limites de 0.01 e 1
93 c ----- entao atribuir o novo valor
94         else
95             dens(idens)=dens_new
96         endif
97 c ----- fim da actualizacao das densidades
98         end do
99 c
100 c --- fim do processo iterativo
101 c
102         end do
103 c
104 c --- fim do programa
105 c
106         end
107 c
108 c *****
109 c --- escrita na variavel tipo caracter ichar de
110 c --- o numero contido na variavel inteira inum
111         subroutine wrt2char(inum,ichar)
112             character*5 ichar,caux
113             write(caux,'(I5)') inum
114             if (inum.lt.0) then
115                 ichar='*****'
116             elseif (inum.lt.10) then
117                 ichar='0000'//caux(5:5)
118             elseif (inum.lt.100) then
119                 ichar='000'//caux(4:5)
120             elseif (inum.lt.1000) then
121                 ichar='00'//caux(3:5)
122             elseif (inum.lt.10000) then
123                 ichar='0'//caux(2:5)
124             elseif (inum.lt.100000) then
125                 ichar=caux(1:5)
126             else
127                 ichar='*****'
128             endif
129         end
130 c *****
131 c --- apagar todos os ficheiros do processo ABAQUS
132 c --- com o nome analise, excepto o ficheiro .inp
133         subroutine apaga_fich_inicio()
134             call system('move analise.inp fichaux.inp')
135             call system('del analise.*')
136             call system('move fichaux.inp analise.inp')
137         end
138 c *****
139 c --- apagar todos os ficheiros do processo ABAQUS
140 c --- com o nome analise, excepto o ficheiro .inp e .odb
141         subroutine apaga_fich_fim()
142             call system('move analise.inp fichaux.inp')
143             call system('move analise.odb fichaux.odb')
144             call system('del analise.*')
145             call system('move fichaux.inp analise.inp')
146             call system('move fichaux.odb analise.odb')
147         end

```