

- $insere(x, i, w)$: subrotina que recebe nos parâmetros de entrada x e i dois números inteiros e no parâmetro de entrada/saída w uma lista e devolve em w a lista que resulta da inserção do elemento x na posição i , desde que $1 \leq i \leq comp(w) + 1$. Note que a inserção numa posição entre 1 e $comp(w)$ obriga a deslocar todos os elementos à direita dessa posição, e que a inserção na posição $comp(w) + 1$ corresponde a inserir o elemento x no fim da lista;
- $resto(w)$: subrotina que recebe no parâmetro de entrada/saída w uma lista e devolve essa lista sem o primeiro elemento, desde que a lista não seja vazia;
- $val(i, x)$: subrotina que recebe no parâmetro de entrada/saída w uma lista e no parâmetro de entrada i um inteiro e devolve no parâmetro de saída x o valor do i -ésimo elemento da lista, desde que a lista não seja vazia e i seja um valor entre 1 e $comp(w)$;
- $vaziaQ(w)$: função que recebe no parâmetro de entrada w uma lista e devolve `.true.` se a lista for vazia e `.false.` caso contrário;
- $escolhe(n, w1, w2)$: subrotina recebe no parâmetro de entrada n um inteiro e no parâmetro de entrada/saída $w1$ uma lista e devolve no parâmetro de saída $w2$ a lista que composta pelos primeiros n elementos de $w1$, desde que n seja um número entre 0 e $comp(w1)$.

b) Desenvolva em F, recorrendo ao módulo acima, uma subrotina $f(w1, w2)$ que recebe no parâmetro de entrada/saída $w1$ uma lista e devolve no parâmetro de saída $w2$ a lista das posições em que ocorre o máximo da lista $w1$.

Grupo III

[1,0 + 2,0]

a) Descreva as principais diferenças entre funções e subrotinas. Indique as vantagens de cada uma delas e exemplifique.

b) Considere a subrotina g seguinte, definida em F. Descreva a funcionalidade desta subrotina. Defina uma versão recursiva desta subrotina, com a mesma funcionalidade de g .

```
subroutine g(v,x,w)
integer, dimension(:), intent(in) :: v
integer, intent(in) :: x
integer, dimension(size(v)), intent(out) :: w
integer :: i,j

i=1
j=size(v)
do
  if (i==j) then
    w(i)=v(i)*x
    exit
  elseif (i>j) then
    exit
  else
    w(i)=v(j)*x
    w(j)=v(i)*x
    i=i+1
    j=j-1
  end if
end do
end subroutine g
```