# UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

**Programação – LEI** **1º Semestre**

**Exame Época Normal** **Resolução possível** **2024/2025**

**1.**

Escreva uma **expressão lógica** em linguagem C para as seguintes condições:

**a)** o valor da variável do tipo real **A pertence** ao intervalo **[-50, 50[**

```
A >= -50  &&  A < 50
```

**b)** o valor da variável do tipo inteiro **B é** um número **ímpar** e **pertence** ao conjunto **{10, …, 99 }**

```
B >= 10  &&  B <= 99  &&  B % 2 == 1
```

Escreva uma **instrução de atribuição** em linguagem C para cada uma das seguintes acções:

**c)** a variável **B** recebe a **soma** dos **dois últimos algarismos** do valor da variável do tipo inteiro **A** (exemplo: A = 23542 => B = 6, pois 6 = 4 + 2)

```
B = A % 10 + (A / 10 % 10);
B = A % 10 + (A % 100 / 10);
```

**d)** a variável **P** recebe o valor **-5** se o valor da variável **N** for **par** e o valor **15** se **N** for **ímpar** (P e N são variáveis do tipo inteiro)

```
P = (N % 2) * 20 – 5;
```

Supondo que **X = 5**, **Y = -2** e **Z = 2** (X, Y e Z são variáveis do tipo inteiro), indique a ordem de cálculo dos operadores e determine o valor de cada uma das seguintes expressões. Apresente todos os cálculos.

**e)** Y ***** ( 5 **-** Z ) **>=** ( Z **+** X ) **%** 3
**1** **2** **3** **4** **5**

ordem de cálculo: **2, 4, 1, 5, 3**

valor: **falso**

| | | |
|---|---|---|
| -2 * (**5 - 2**) >= (2 + 5) % 3 | = | (2) |
| -2 * 3 >= (**2 + 5**) % 3 | = | (4) |
| **-2 * 3** >= 7 % 3 | = | (1) |
| -6 >= **7 % 3** | = | (5) |
| **-6 >= 1** | = | (3) |
| **falso** | | |

**f)** X **+** ( 2.5 **-** Y ) ***** ( 25 **/** ( X ***** Z ) )
**1** **2** **3** **4** **5**

ordem de cálculo: **2, 5, 4, 3, 1**

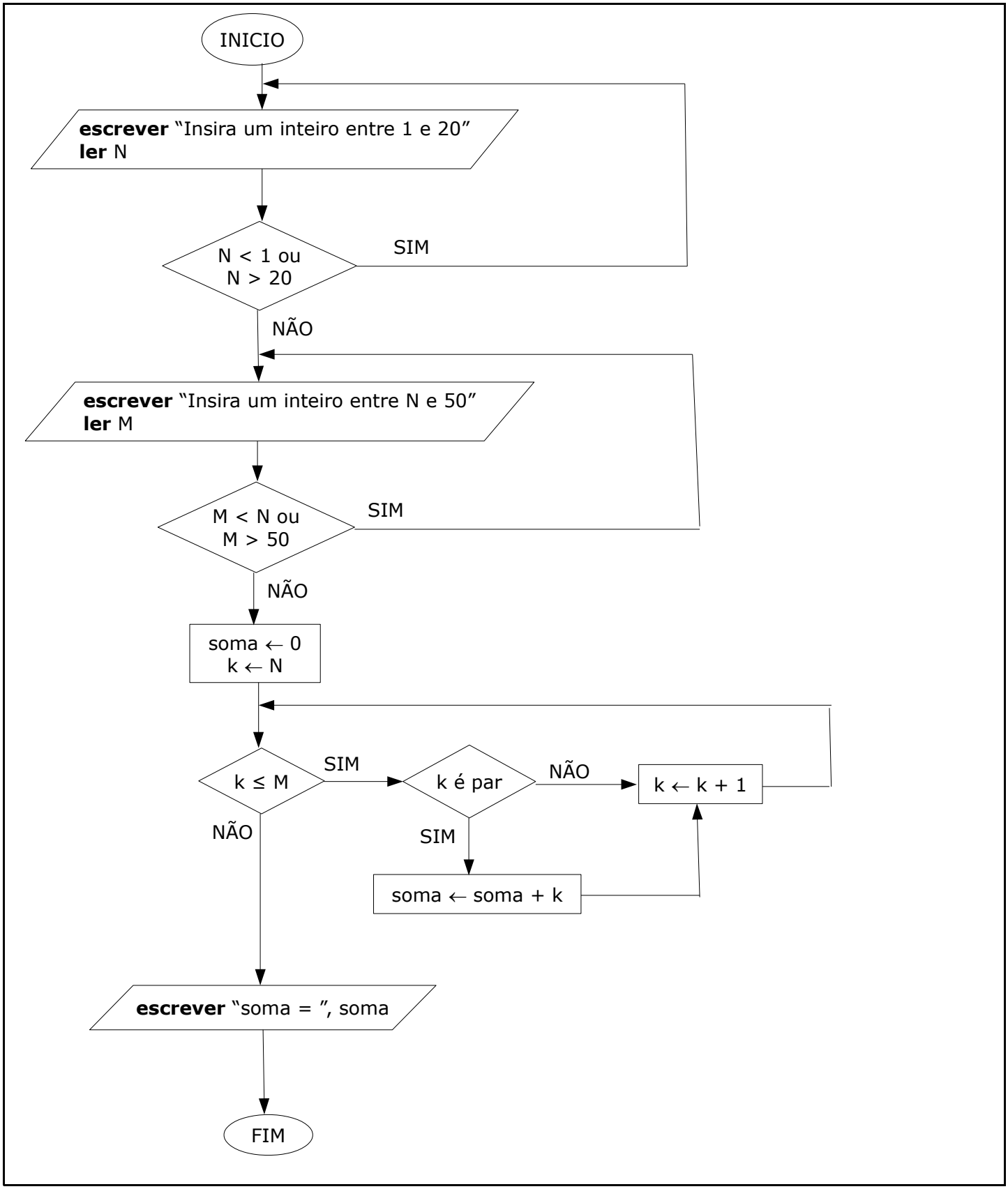
valor: **14.0**

| | | |
|---|---|---|
| 5 + (**2.5 - -2**) * (25 / (5 * 2)) | = | (2) |
| 5 + 4.5 * (25 / (**5 * 2**)) | = | (5) |
| 5 + 4.5 * (**25 / 10**) | = | (4) |
| 5 + **4.5 * 2** | = | (3) |
| **5 + 9.0** | = | (1) |
| **14.0** | | |

**2.**

Construa um algoritmo (**sem usar arrays**), através de um fluxograma, que:

- **peça** ao utilizador e **insira/leia** um número **inteiro N** com valor **entre 1 e 20** (1 ≤ N ≤ 20)
- **peça** ao utilizador e **insira/leia** um número **inteiro M** com valor **entre N e 50** (N ≤ M ≤ 50)
- **determine** a **soma** dos números **pares entre N e M**, inclusivé
- **mostre** o **resultado obtido** (soma dos números pares).



**3.**

Construa um **programa em C** (**sem usar arrays**) que:

- **peça** ao utilizador e **insira/leia** um número **inteiro N** com valor **entre 1 e 20** ($1 \leq N \leq 20$)
- **peça** ao utilizador e **insira/leia** um número **inteiro M** com valor **entre N e 50** ($N \leq M \leq 50$)
- **determine** a **soma** dos números **pares entre N e M**, inclusivé
- **mostre** o **resultado obtido** (soma dos números pares).

```
#include <stdio.h>
int main()
{
   int  M, N, k, soma;
   do{
      printf("Inserir um inteiro entre 1 e 20: ");
      scanf("%d", &N);
   }while (N < 1 || N > 20);

   do{
      printf("Inserir um inteiro entre %d e 50: ", N);
      scanf("%d", &M);
   }while (M < N || M > 50);

   soma = 0;
   for (k = N; k <= M; k++) {
      if (k % 2 == 0)
         soma = soma + k;
   }
   printf("Soma = %d\n", soma);
}
```

**4.**

Implementar um **subprograma** em C que dados um array (de 1 dimensão) **X** com **N** números reais (X e N são parâmetros do subprograma), **determine e devolva como resultados** a **quantidade** (número inteiro) de números **positivos de X** e a **média aritmética** (número real) dos números **positivos de X**.

**NOTA:** caso o array X não contenha números positivos, considerar que o valor da média é 0 (zero).

```
// devolve pelo return a quantidade de positivos e pelo cabeçalho o valor da média
int  quantMedia (float X[], int N, float *media)
{
   int  quant, k;
   float  soma;
   quant = 0;
   soma = 0;
   for (k = 0; k < N; k++) {
      if (X[k] >= 0) {
         quant = quant + 1;
         soma = soma + X[k];
      }
   }
   if (quant > 0)
      *media = soma / quant;
   else
      *media = 0;
   return quant;
}
```

**5.**

Considere as seguintes declarações de variáveis:

**int *V, **W, *X;**

e que **sizeof(int) = 4** e **sizeof(int *) = 8**.

(esquema de um bloco de memória)

| | | |
|---|---|---|
| | ... | |
| 100500 | 110168 | **V** |
| | ... | |
| 100700 | 110164 | **X** |
| | ... | |
| 110160 | 90 | |
| 110164 | 800 | |
| 110168 | 700 | |
| 110172 | 600 | |
| 110176 | 50 | |
| 110180 | 40 | |
| | ... | |
| 110500 | 100500 | **w** |
| | ... | |

**NOTA:** se não existir resposta, indicar com **ERRO**

Usando os valores contidos no esquema de um bloco de memória dado ao lado, indique, justificando, os valores de cada uma das seguintes expressões:

| | | |
|---|---|---|
| **a)** *(V + 2) | = | *(110168 + 2 x sizeof(int)) = *(110176) = **50** |
| **b)** X – 3 | = | 110164 – 3 x sizeof(int) = **110152** |
| **c)** &V[2] | = | **110176** |
| **d)** *(X – 1) | = | *(110164 – 1 x sizeof(int)) = *(110160) = **90** |
| **e)** **W + 4 | = | 700 + 4 = **704** |
| **f)** W + 4 | = | 100500 + 4 x sizeof(int*) = **100532** |
| **g)** *(*W + 3) | = | *(110168 + 3 x sizeof(int)) = *(110180) = **40** |
| **h)** *W – 2 | = | 110168 – 2 x sizeof(int) = **110160** |
| **i)** W[0] | = | **110168** |
| **j)** X[1] | = | **700** |

**6.**

Considere um ficheiro de texto de nome "**dados.txt**", em que **cada linha** deste ficheiro contém dois números: **um** número **real e um** número **inteiro**, por esta ordem. Implemente um **programa em C** que realize as seguintes acções, pela ordem indicada:

**1º) construa** um **array 1D X** com os **números reais** contidos no ficheiro de texto "**dados.txt**", usando **gestão dinâmica de memória**,

**2º) determine** o **maior** elemento e o **menor** elemento do array X, e

**3º) guarde** os valores do **maior** e do **menor** obtidos no passo 2, no ficheiro de texto "**saida.txt**".

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
   float  *X, num1, maior, menor;
   int  tamX, num2, k;
   FILE *f;
   // 1º)
   f = fopen("dados.txt", "r");
   tamX = 0;
   X = (float*) malloc(tamX * sizeof(float));
   while (fscanf(f, "%f%d", &num1, &num2) == 2) {
      tamX = tamX + 1;
      X = (float*) realloc(X, tamX * sizeof(float));
      X[tamX-1] = num1;
   }
   fclose(f);
   // 2º)
   if (tamX > 0) {
      maior = X[0];
      menor = X[0];
   }
   for (k = 1; k < tamX; k++) {
      if (X[k] > maior)
         maior = X[k];
      else
         if (X[k] < menor)
            menor = X[k];
   }
   // 3º)
   f = fopen("saida.txt", "w");
   fprintf(f, "Maior = %f\n", maior);
   fprintf(f, "Menor = %f\n", menor);
   fclose(f);
}
```

**7.**

Implementar uma **função recursiva** em C que dados um **array 1D A** com **N** (**N ≥ 1**) números **inteiros**, e um **número inteiro K** (com A, N e K parâmetros da função), **determine** quantos **elementos** do **array A** têm **valor** igual ao valor de **K**.

```
int  quantIguais (int *A, int N, int K)
{
   int  quant;
   // caso base/terminal
   if (N == 0)
      return 0;
   // caso geral
   quant =  quantIguais(A, N-1, K);
   if (A[N-1] == K)
      return cont + 1;
   else
      return cont;
}
```

**8.**

Implementar um **subprograma** em C que dados um **array 1D A** com **N** números **inteiros** (A e N > 0 são parâmetros do subprograma), **determine e devolva o segundo maior elemento negativo do array A, caso exista** (se não existe, deve devolver um valor positivo)**.**

**NOTA:** não pode usar outros arrays nem ficheiros, e deve percorrer o array o número mínimo de vezes.

**Exemplo:** A = [ 2 -4 -9 34 -12 25 76 -54 ] => segundo maior negativo = **-9** (maior = -4)

```
int segundoMaiorNegativo (int *A, int N)
{
   int  maior, segMaior, k;
   k = 0;
   // encontrar o primeiro valor do array negativo
   maior = 1;
   while (k < N && maior == 1)
   {
      if (A[k] < 0)
         maior = A[k];
      k = k + 1;
   }
   // determinar o segundo maior valor negativo
   segMaior = maior;  // mesmo que maior = 1
   while (k < N)    // continuar com k com o valor anterior e não regressar ao inicio do array
   {
      if (A[k] < 0) {
         if (A[k] > maior) {
            segMaior = maior;
            maior = A[k];
         }
         else {
            if (A[k] > segMaior)
               segMaior = A[k];
         }
      }
      k = k + 1;
   }
   // devolver resultado
   if (segMaior == maior)  // não existe segundo maior negativo
      segMaior = 1;
   return  segMaior;
}
```