

---

*Neste conjunto de fichas são apresentadas propostas de trabalho sobre algoritmia e programação.*

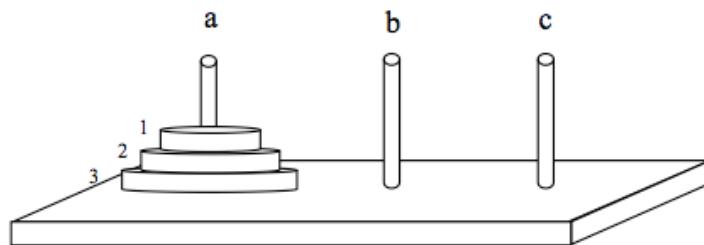
*Estas fichas de exercícios destinam-se às aulas práticas laboratoriais das unidades curriculares de Algoritmos e Modelos de Programação e Programação (1º semestre) e Programação e Computadores (2º semestre) de Engenharia Informática.*

**Fichas  
de  
Exercícios**

## Ficha de Exercícios nº 1

1. Represente, em linguagem corrente, algoritmos para resolver os problemas seguintes:
  - a) Mudar um pneu de um automóvel;
  - b) Substituir uma lâmpada fundida de um candeeiro de tecto;
  - c) Calcular o máximo divisor comum de dois números inteiros;
  - d) Verificar se um número inteiro é par ou ímpar;
  - e) Verificar se um número inteiro é um número primo;
  - f) Obter o produto de dois números inteiros recorrendo apenas à operação adição.
  
2. Descubra a forma de resolver os problemas seguintes, representando a solução encontrada da forma que achar mais conveniente:
  - a) **Moeda Falsa:** De um conjunto de 25 moedas de ouro, sabe-se que uma é falsa e pesa menos do que as restantes. Existe disponível uma balança de pratos que, no entanto, apenas pode efectuar um máximo de 3 pesagens. Descubra um algoritmo que permita encontrar a moeda falsa usando a balança de pratos.
  
  - b) **Travessia do Rio:** Um homem precisa de atravessar um rio com um barco que apenas possui capacidade para o transportar a ele e a uma das suas 3 cargas que são: um lobo, uma ovelha e um saco de erva. Como é que o homem deve proceder para atravessar o rio sem perder nenhuma das cargas?  
(Nota: as ovelhas gostam de comer erva e os lobos gostam de comer ovelhas).
  
  - c) **Missionários e Canibais:** Um grupo de 3 missionários e de 3 canibais pretende atravessar um rio. Para esse efeito existe um barco com 2 lugares. Como efectuar a travessia do grupo de 6 pessoas de forma a garantir (por uma questão de segurança para os missionários) que o número de canibais, em qualquer das margens, nunca é superior ao número de missionários?  
(Nota: Para fazer a travessia, em qualquer sentido, é necessário que esteja pelo menos uma pessoa no barco para o manobrar).
  
  - d) **Tabuleiro de Xadrez:** Uma rainha requisitou os serviços de um monge dizendo que pagaria qualquer preço. O monge, com necessidade de alimentos, perguntou se o pagamento poderia ser feito em grãos de trigo dispostos num tabuleiro de xadrez de tal forma que a primeira casa do tabuleiro contivesse um grão, a segunda dois grãos, a terceira, quatro grãos e assim sucessivamente (cada casa contendo o dobro dos grãos da anterior) até esgotar as 64 casas do tabuleiro. A rainha achou o preço muito barato e mandou fazer o pagamento. Quantos grãos de trigo teve de entregar ao monge?

**e) Torres de Hanoi:** O problema das Torres de Hanoi (a capital do Vietname, que dá o nome ao jogo) consiste em considerar 4 discos de tamanhos diferentes empilhados numa haste vertical (do menor para o maior). O objectivo é mover os discos de uma haste para outra com o auxílio de uma terceira, de forma a que nunca seja colocado um disco maior sobre um menor. Este problema foi pela primeira vez colocado pelo matemático francês Edouard Lucas, em 1883, com 8 discos.



**Torres de Hanói**

## Ficha de Exercícios nº 2

1. Identifique o tipo de cada um dos seguintes dados:

- a) “Manuel”
- b) Verdadeiro
- c) 3.33
- d)  $1.2*10E23$
- e) “12€”
- f) “Números”
- g)  $4333*10E12$
- h) -345
- i) ‘0’
- j) “8900 Vila Real Santo António”
- k) “Ana Rita”
- l) Falso
- m) 7.55
- n) “ $2.9*10E-39$ ”
- o) 613
- p) -613.0
- q) “613”
- r)  $-3.012*10^{15}$
- s)  $17*10^{12}$
- t)  $-28.3*10^{-23}$
- u) “Fim de questão”

2. Quais dos nomes seguintes são identificadores válidos de variáveis?

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| a) 1aluno        | g) nome-aluno  |
| b) aluno1        | h) dia?        |
| c) um aluno      | i) diaDoMes    |
| d) nomeAluno     | j) nome_aluno  |
| e) nome do aluno | k) “diaMes”    |
| f) dia/mes       | l) nome(aluno) |

**Ficha de Exercícios nº 3**

1. Qual o resultado de cada uma das seguintes operações:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>a)</b> $4 + 6$        | <b>k)</b> $13 / 5$                      |
| <b>b)</b> $3 + 4.7$      | <b>l)</b> $2^3$                         |
| <b>c)</b> $5.7 + 2.7$    | <b>m)</b> $6 / 3$                       |
| <b>d)</b> $5 - 2$        | <b>n)</b> $3.55 < 6.33$                 |
| <b>e)</b> $.33 - 2.8$    | <b>o)</b> $(6 < 8) \text{ ou } (3 > 7)$ |
| <b>f)</b> $5 * 2.6$      | <b>p)</b> $10 \% 6$                     |
| <b>g)</b> $13 \% 4$      | <b>q)</b> $4 \% 2$                      |
| <b>h)</b> $4 < -2$       | <b>r)</b> $4 / 2$                       |
| <b>i)</b> $2 > -3.5$     | <b>s)</b> $10 / 6$                      |
| <b>j)</b> $4.55 == 2.44$ | <b>t)</b> $-2^3$                        |

2. Indique o resultado das seguintes expressões:

- a)**  $(2 * 3 + 10 / 2 - 2)^2$
- b)**  $2 * 3 + 10 / 2 - 2^2$
- c)**  $5^2 - 2 * (4 * 3 - 15 / 3)$
- d)**  $5^2 - 2 * 4 * 3 - 15 / 3$

3. Indique o valor de cada uma das seguintes expressões inteiros:

- a)**  $16 * 6 - 3 * 2$
- b)**  $(28 + 3 * 4) / 4$
- c)**  $3 + 2 * (18 - 4^2)$
- d)**  $2^2 * 3$
- e)**  $8 - 30 / 6$
- f)**  $2^3 * 3$
- g)**  $6 / 3 * 2$

**Ficha de Exercícios nº 4**

1. Classifique o tipo de dados de cada uma das seguintes variáveis:

| <b>Variável</b> | <b>Valores possíveis</b> |
|-----------------|--------------------------|
| Num             | [-4.5; 5.5[              |
| Dígito          | 2, 3, 4, 5, 6            |
| Nome            | “Maria”, “José”, “Vasco” |
| Valor           | Verdadeiro ou Falso      |
| Letra           | ‘a’, ‘b’, ‘c’            |

2. Transforme as expressões seguintes, envolvendo as variáveis  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  de modo a serem usadas em programação:

a)  $2a$

b)  $2 - 3ac$

c)  $\frac{2c}{3a}b$

d)  $3ac - 2b$

e)  $2a + 3 - 2b + cd$

f)  $\frac{1}{2a}(2b - 3cd)$

g)  $3b^2(2 - 3)$

h)  $2^a - 3^2c$

3. Escreva as expressões matemáticas seguintes como expressões computacionais:

a)  $\frac{a}{b} + 1$

b)  $\frac{a+b}{c-d}$

c)  $a + \frac{b}{c-d}$

d)  $(a+b)^{\frac{c}{d}}$

e)  $\frac{a+\frac{b}{c}}{d-\frac{e}{f}}$

f)  $[(a+b)^c]^d$

g)  $\frac{\operatorname{sen}(a) + \cos(a)}{\operatorname{tg}(a)}$

h)  $\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

**Ficha de Exercícios nº 5**

1. Qual o valor da variável `total`, após o processamento da seguinte sequência de instruções e supondo que esta variável é do tipo real.

**a)** `total = 3.2 + 3;`

**b)** `x = 2;`

`y = 3;`

`Total = x ^ 2 - x;`

**c)** `x = 3.2;`

`total = x ^ 2 + 2 * x;`

**d)** `total = 2;`

`x = 4;`

`total = total * x;`

**e)** `a = 2.3;`

`b = 2;`

`c = 3.2;`

`total = 3;`

`total = ((a + 3) ^ b) / total + c;`

**f)** `a = 4;`

`b = 2;`

`c = 3;`

`total = a ^ 2 * b ^ c;`

2. Calcule o resultado das seguintes expressões aritméticas, sabendo que  $x = 10$ ,  $y = 8$ ,  $z = 24$  e  $t = 10$  (valores inteiros):

**a)**  $x * y + (z - t) / 2.0$

**b)**  $t * z + z \% x$

**c)**  $2 ^ t + z \% y + z / y$

**d)**  $z * x ^ 2 ^ 2 + y$

3. Indique o valor final de cada uma das variáveis:

**a)**

|                    |
|--------------------|
| <code>x = 1</code> |
| <code>x = 4</code> |
| <code>x = 3</code> |

**b)**

|                      |
|----------------------|
| <code>x = 2</code>   |
| <code>x = x+2</code> |

**c)**

|                      |
|----------------------|
| <code>x = 4</code>   |
| <code>x = x-2</code> |

4. Considerando as variáveis a, b e c, determine que valores terão no final das seguintes instruções:

a)

```
a = 12
b = 13
a = b + a
b = b + a
```

b)

```
a = 3
b = 4
c = 2*a*b
a = a + 2
b = c - a
```

c)

```
a = 3
b = 4
c = 2*a*b
b = c - a
a = a + 2
```

d)

```
a = 7
b = 53
c = 10
b = a*3
a = b+a+c
c = a^2+b
```

e)

```
a = 7
b = 53
c = 10
a = b+a+c
b = a*3
c = a^2+b
```

f)

```
a = 7
b = 53
c = 10
c = a^2+b
b = a*3
a = b+a+c
```

5. Indique o valor da variável resultado após a execução da seguinte sequência de operações (suponha que todas as variáveis são reais):

a)

```
resultado = 3.0*6;
```

b)

```
resultado = 4.0;
x = 2.0;
resultado = resultado * x;
```

c)

```
x = 2.0;
y = 3.0;
resultado = x ^ y - x;
```

6. Supondo que todas as variáveis são reais, indique o valor da variável total após a execução das seguintes sequências de operações:

a)

```
total = 2.0;
custo_unit = 3.0;
quant = 20.0 ;
total = total+custo_unit*quant;
```

b)

```
preco_unit = 500;
quant = 100;
iva = 0.16;
total = (preco_unit*quant)+iva*(preco_unit*quant);
```

**9.** Suponha que  $i$  e  $j$  são variáveis inteiros com valores 6 e 12 respectivamente. Quais das seguintes condições são verdadeiras?

- a)**  $2 * 1 \leq j$
- b)**  $2 * i - 1 < j$
- c)**  $(i > 0) \text{ e } (i \leq 10)$
- d)**  $(i > 25) \text{ ou } ((i < 50) \text{ e } (j < 50))$
- e)**  $(i < 4) \text{ ou } (j > 5)$
- f)**  $\text{não } (i > 6)$

**10.** Determine o valor de cada uma das seguintes expressões lógicas sabendo que  $A=8$ ,  $B=5$ ,  $C=4 \cdot 3$ ,  $D=0 \cdot 8$ ,  $E=-2 \cdot 2$ ,  $Y='Y'$  e  $N='N'$

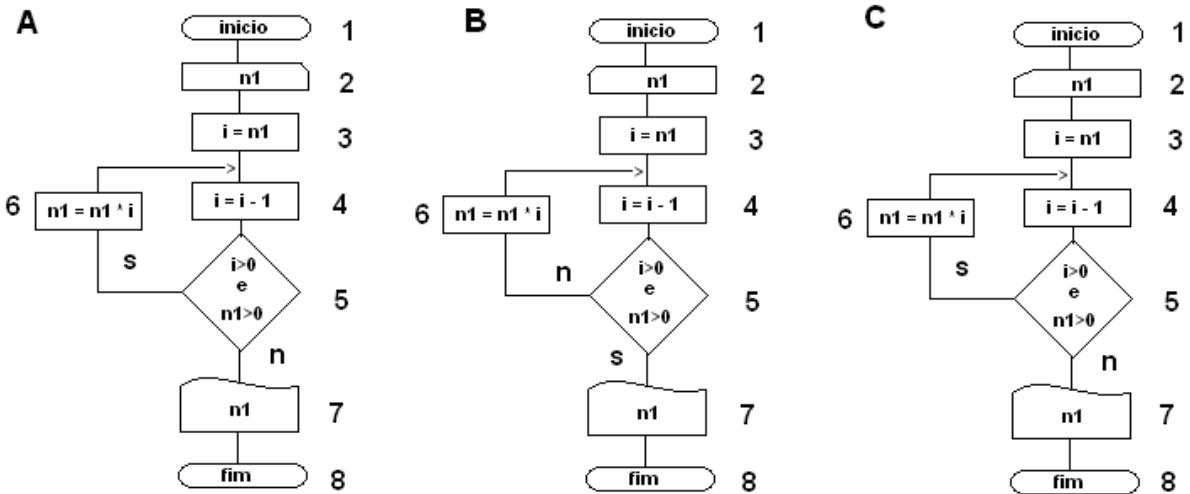
- a)**  $C < D + E$
- b)**  $(Y == 'Y') \text{ e } (N == 'N')$
- c)**  $\text{inteiro}(C + D) \leq 10$
- d)**  $(A == 8) \text{ ou } (B == 8)$
- e)**  $\text{não } (Y < 'Z')$
- f)**  $(A >= 100) \text{ e } (B <= 0)$

**11.** Determine o valor lógico de cada uma das seguintes expressões sabendo que  $a=\text{falso}$ ,  $b=\text{verdadeiro}$ ,  $c=\text{falso}$ .

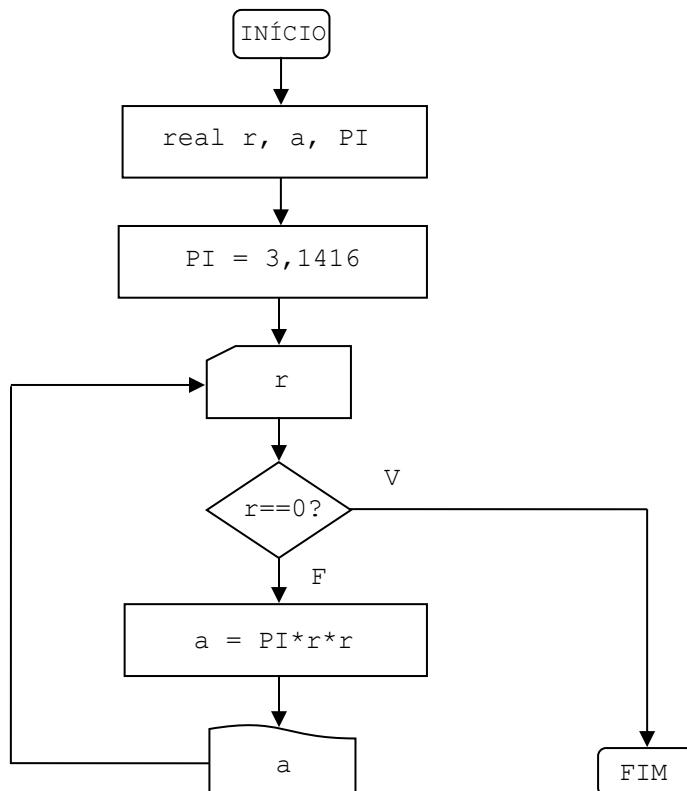
- a)**  $a \text{ e } b \text{ ou } c$
- b)**  $\text{não } (a \text{ e } b) == \text{não } a \text{ ou } \text{não } b$
- c)**  $\text{não } b \text{ e } \text{não } a \text{ e } c$
- d)**  $a \text{ ou } b \text{ ou } c$
- e)**  $b \text{ ou } a \text{ e } c$
- f)**  $b \text{ e } a \text{ ou } c$
- g)**  $a \text{ e } c \text{ ou } b$
- h)**  $a \text{ e } (c \text{ ou } b)$
- i)**  $a \text{ ou } b \text{ e } c$
- j)**  $b \text{ e } a \text{ ou } \text{não } c$
- k)**  $(a \text{ ou } b) \text{ e } \text{não } (c \text{ ou } b)$
- l)**  $\text{não } (a \text{ e } b) \text{ ou } \text{não } c$
- m)**  $\text{não } a \text{ ou } \text{não } b \text{ e } \text{não } c$

## Ficha de Exercícios nº 6

1. Considerando que os fluxogramas abaixo deverão representar o cálculo do factorial de um número, indique qual deles (A, B ou C) está correcto:



2. Traduza para linguagem corrente o algoritmo seguinte representado por um fluxograma:



## Ficha de Exercícios nº 7

- 1.** Faça um algoritmo que calcule a área de um triângulo, sabendo que

$$\text{Área} = \frac{\text{Base} * \text{Altura}}{2}$$

- 2.** Elabore um algoritmo que calcule o quadrado de um número inteiro.
- 3.** Escreva um algoritmo que calcule o volume de uma esfera sabendo que o volume é dado pela fórmula:

$$V = \frac{4}{3} * \pi * r^3$$

- 4.** O preço de um automóvel é calculado pela soma do preço de fábrica com o preço dos impostos (45% do preço de fábrica) e a percentagem do revendedor (28% do preço de fábrica). Faça um algoritmo que calcule o preço final do automóvel. A saída do algoritmo deve apresentar o nome do automóvel, o preço de fábrica e o preço final.
- 5.** Escreva um algoritmo que calcule o stock médio de uma peça sabendo que:

$$\text{stock\_medio} = (\text{quantidade\_minima} + \text{quantidade\_maxima})/2$$

- 6.** Faça um algoritmo que calcule a média aritmética de quatro valores inteiros.
- 7.** Escreva um algoritmo que calcule a soma de dois números quaisquer.
- 8.** Escreva um algoritmo que dados 3 números, calcule a soma dos seus quadrados.
- 9.** Escreva um algoritmo que dados 3 números calcule o quadrado da sua soma.
- 10.** Elabore um algoritmo que permita calcular a área de um rectângulo.
- 11.** Elabore um algoritmo que converta a quantidade de chuva que caiu em polegadas para milímetros, sabendo que:

$$1 \text{ polegada} = 25,4 \text{ mm.}$$

- 12.** Escreva um algoritmo que, sabendo um valor numa determinada moeda X, determine o valor numa outra moeda Y, considerando um factor de conversão F. Exemplo: considerando X = 5€ e F = 200.428 teremos Y = 1002.14 esc.

## Ficha de Exercícios nº 8

1. Faça um algoritmo que converta uma temperatura em graus centígrados para Fahrenheit, sabendo que

$$\text{graus fahrenheit} = 1.8 * \text{graus centígrados} + 32$$

2. Faça um algoritmo que calcule a área e o perímetro de um terreno.

$$\text{Área} = \text{largura} * \text{comprimento}$$

$$\text{Perímetro} = \text{largura} * 2 + \text{comprimento} * 2$$

3. Faça um algoritmo que calcule a hipotenusa de um triângulo rectângulo.

$$\text{hipotenusa}^2 = \text{cateto}_1^2 + \text{cateto}_2^2$$

4. Faça um algoritmo que calcule a capacidade de um tanque.

$$\text{capacidade} = \pi r^2 * \text{altura}$$

5. Faça um algoritmo que leia dois números inteiros e calcule a respectiva soma, diferença (o primeiro menos o segundo), produto e quociente (o primeiro a dividir pelo segundo).

6. Faça um algoritmo que leia um número  $n$  e indique qual o número seguinte.

7. Faça um algoritmo que leia um número  $x$  e calcule  $x^2+2x+3$ .

8. Faça um algoritmo que calcule a área de um círculo, sabendo que o raio=5cm.

$$\text{área} = \pi r^2$$

9. Sabendo que a quantidade de funcionários existentes em cada sector de uma empresa é:

$$\text{Sector Primário} = 10\,000$$

$$\text{Sector Secundário} = 15\,000$$

$$\text{Sector Terciário} = 25\,000$$

Faça um algoritmo que calcule a percentagem de funcionários em cada sector.

10. Faça um algoritmo que leia dois números  $h$  e  $m$ , representando horas e minutos, e calcule o número de minutos passados desde as 0 horas.

11. Escreva um algoritmo que receba a idade de uma pessoa em anos, meses e dias e escreva essa idade expressa em dias.

- 12.** Uma pizzaria vende pizzas de 3 tamanhos: pequena (25 cm de diâmetro), média (30 cm de diâmetro) e grande (40 cm de diâmetro). Pode-se comprar uma pizza simples (só com tomate e queijo), ou com mais ingredientes extra, tais como, ananás, cogumelos, cebolas, etc.

Faça um algoritmo que calcule o custo de uma pizza, dado o seu tamanho e o número de ingredientes extra. O preço de venda será 1.5 vezes superior ao custo total. O custo total irá incluir um custo fixo de preparação, um custo variável base que é proporcional ao tamanho de cada pizza, e, por fim, um custo variável adicional por cada ingrediente extra. Para simplificar as coisas, assumir-se-á que o custo fixo será de 1 euro por pizza, o custo base por diâmetro de 0,15 euros e o custo por ingrediente extra de 0,05 euros.

Por exemplo, imagine que compra uma pizza cujo diâmetro é  $d$ , com  $n$  ingredientes extra. O preço de venda da pizza será calculada da seguinte forma:

$$\text{Preço Venda} = 1.5 * \text{Custo}$$

em que

$$\text{Custo} = \text{Custo Fixo} + (\text{Custo Base} * d) + (n * \text{Custo Extra} * d)$$

O preço de venda da pizza pode ser facilmente determinado sabendo os vários custos, o tamanho (i.e., o diâmetro) e o número de ingredientes extra.

- 13.** Para determinar o nível de inflação podemos comparar o preço actual de um artigo comprado hoje com o preço de venda desse mesmo artigo há um mês atrás. Para verificar o nível de inflação é necessário utilizar duas fórmulas:

$$\text{Diferença algébrica} = \text{Preço Actual} - \text{Preço Antigo}$$

$$\text{Diferença percentual} = \frac{\text{Preço Actual} - \text{Preço Antigo}}{\text{Preço Antigo}} * 100\%$$

Faça um algoritmo que calcule o nível de inflação do artigo, sendo dados o nome do artigo, o preço actual e o preço desse mesmo artigo há um mês atrás (em euros).

Por exemplo:

‘Tide’; 11,9 euros; 10,0 euros.

- 14.** Num dado hipódromo, o governo exige 10.6% do total das apostas. Os operadores das pistas levam 12%. O que resta é para pagar os apostadores que apostaram no cavalo vencedor. O que cada apostador recebe é calculado em proporção ao montante apostado, vezes dois.

Introduza o montante apostado numa corrida, o nome do cavalo vencedor e o montante apostado no cavalo vencedor. Faça um algoritmo que calcule quanto é que um dado apostador recebe.

15. Considerando um prestador de serviços que passa "recibos verdes", elabore um algoritmo que permita determinar o montante líquido a receber (considerando que está sujeito a IVA 20% e a taxa de IRS de 20%).  
(Fórmula a aplicar:  $MR=VR*1,20-VR*0,20$ ).
16. Considerando um prestador de serviços que passa "recibos verdes", elabore um algoritmo que permita determinar o montante líquido a receber. O algoritmo deverá permitir a introdução das taxas de IVA e IRS e o apuramento do valor de cada um destes impostos separadamente.  
(Fórmula a aplicar:  $MR=VR*1,20-VR*0,20$ ).

### Ficha de Exercícios nº 9

1. Dados dois valores A e B quaisquer escreva um algoritmo que indique se  $A > B$  ou  $A < B$  ou  $A = B$ .
2. Dados dois números escreva um algoritmo que indique qual dos números é o maior.
3. Dado um número escreva um algoritmo que determine se esse mesmo número é positivo, negativo ou zero.
4. Escreva um algoritmo, que permita ler dois valores (considere que não serão lidos valores iguais) e os escreva por ordem crescente.
5. Escreva um algoritmo que leia 3 valores A, B e C e diga se a soma de A + B é menor que C.
6. Escreva um algoritmo que leia dois valores inteiros A e B. Se os valores forem iguais deverá somar os dois caso contrário multiplique A por B.
7. Escreva um algoritmo que permita ler 3 valores (considere que não serão lidos valores iguais) e escreva o maior deles.
8. Escreva um algoritmo que permita ler 3 valores (considere que não serão lidos valores iguais) e escreva a soma dos 2 maiores.
9. Escreva um algoritmo que permita ler 3 valores (considere que não serão lidos valores iguais) e os escreva por ordem crescente.
10. Escreva um algoritmo que permita ler 3 valores (A, B e C) representando possíveis medidas dos lados de um triângulo e escreva se formam ou não um triângulo.  
(para formar um triângulo, o valor de cada lado deve ser menor que a soma dos outros dois).
11. Escreva um algoritmo que leia o nome de um aluno e as três notas obtidas nos testes de uma dada disciplina. O algoritmo escreve o nome do aluno, a média obtida e se obteve aprovação ou não (considera-se que um aluno está aprovado se a média for maior ou igual a 9,5).
12. Elabore um algoritmo que permita determinar o índice de massa corporal (IMC) de uma pessoa adulta sabendo que  $IMC = \text{peso (Kg)} / \text{altura}^2 (\text{m})$ . O algoritmo deverá apresentar uma resposta de acordo com a tabela seguinte:

| IMC                                   | Classificação  |
|---------------------------------------|----------------|
| Inferior a 18,5                       | Magro          |
| Maior ou igual a 18,5 e inferior a 25 | Normal         |
| Maior ou igual a 25 e inferior a 30   | Peso excessivo |
| Igual ou superior a 30                | Obeso          |

13. Uma forma de “adivinar” a idade e a data de nascimento de uma pessoa consiste em pedir à pessoa para efectuar um conjunto de operações aritméticas e no fim, a partir do valor obtido, descobre-se a resposta pretendida. As operações a pedir são:

1. Adicione 1 ao número do mês em que nasceu.
2. Multiplique por 100.
3. Adicione o dia do mês em que nasceu.
4. Multiplique por 2.
5. Adicione 11.
6. Multiplique por 5.
7. Adicione 50.
8. Multiplique por 10.
9. Adicione a sua idade.
10. Adicione 61.

Com o resultado obtido, subtrai-se 11 111. Os pares de algarismos lidos a partir da direita indicam a idade da pessoa, o dia do mês e o mês em que nasceu.

Desenvolva um algoritmo que, lendo a idade, o dia do mês e o mês de nascimento de uma pessoa verifique a validade deste método efectuando as operações descritas.

## Ficha de Exercícios nº 10

1. Escreva um algoritmo que permita ler o ano actual e o ano de nascimento de uma pessoa e que escreva uma mensagem que diga se essa pessoa poderá ou não votar no ano atual (não é necessário considerar o mês e o dia em que a pessoa nasceu). Reescrever o algoritmo considerando o mês e o dia da data de nascimento e da data atual.
2. Sabendo que o preço unitário de um artigo é de 35,00€ e que a esse mesmo artigo se pode aplicar, ou não, um dos seguintes descontos:

*Desconto para:  $100 < \text{quantidade} \leq 1000$  é 5%*

*Desconto para:  $\text{quantidade} > 1000$  é 8%*

Escreva um algoritmo que calcule o desconto efectuado e o montante total a pagar por uma determinada quantidade a comprar.

3. Escreva um algoritmo que leia três números inteiros e diga quantos são pares e quantos são ímpares.
4. Escreva um algoritmo que calcule o valor do prémio de um seguro automóvel em função dos seguintes parâmetros de entrada:

*Preço base do seguro = 50,00€*

*Idade da viatura:*

*Até 5 anos = 25,00€*

*Entre 6 e 10 anos = 40,00€*

*Mais do que 10 anos = 50,00€ + 2,50€ por cada ano acima de 11*

*Idade do condutor:*

*Até 25 anos ou mais do que 60 anos = 25,00€*

*Agravamento por cada acidente = 10,00€*

5. Escreva um algoritmo que leia 4 números reais e calcule a média dos valores superiores a 4.
6. Escreva um algoritmo que leia 4 números e some os números pares inferiores a 1000.
7. Dados 4 valores distintos, escreva um algoritmo que indique os valores que não são negativos e determine a média dos valores menores do que zero.
8. Sabendo que o horário de trabalho semanal de um funcionário é de 35 horas (pagas a 5 € por hora) e que se o funcionário trabalhar mais de 35 horas receberá essas horas extra (pagas a 7,5 € cada), escreva um algoritmo que leia

o número de horas trabalhadas numa semana e determine o salário semanal do funcionário.

9. Sabendo que o preço de uma maçã é 1,25 € (se forem compradas menos de uma dúzia) e que custam apenas 1 € cada se forem compradas pelo menos doze, escreva um algoritmo que leia o número de maçãs compradas e calcule e escreva o custo total da compra.
10. Escreva um algoritmo que permita ler o nome de 2 equipas e o número de golos marcados por cada uma e escreva o nome do vencedor. Caso não haja vencedor deverá ser apresentada a palavra “EMPATE”.
11. Determinado indivíduo foi a uma confeitoria com 20 euros. Consumiu x, y e z quantidades de bolos, chocolates e leite respectivamente. Sabendo que os preços destes produtos são: 1 bolo = 1 euro, 1 chocolate = 1,5 euros, 1 copo de leite = 1,2 euros, escreva um algoritmo que permita determinar se tem direito a troco (quanto), se gastou exactamente 20 euros ou se ficou a dever dinheiro (quanto).
12. Uma empresa decidiu classificar os seus empregados em quatro grupos:

*Grupo 1 - Solteiros com menos de 25 anos*

*Grupo 2 - Solteiros com 25 anos ou mais*

*Grupo 3 - Casados com menos de 34 anos*

*Grupo 4 - Casados com 34 anos ou mais*

Escreva um algoritmo que determine a que grupo corresponde um empregado.

13. Dado o nome e as notas de seis alunos, escreva um algoritmo que:
  - indique o nome e a média dos alunos aprovados (média  $\geq 9,5$ )
  - indique o nome e a média dos alunos em recuperação ( $7,5 \leq$  média  $< 9,5$ )
  - indique o nome e a média dos alunos reprovados (média  $< 7,5$ ).
14. O Departamento de Trânsito de uma Câmara Municipal anotou os seguintes dados referentes a 10 acidentes de viação ocorridos no último ano. Para cada condutor envolvido num acidente, obtiveram-se as seguintes informações:
  - Ano de nascimento;
  - Sexo (M – Masculino, F – Feminino);
  - Local acidente (0 – cidade, 1 – concelho, 2 – país, 3 - outro).

Escreva um algoritmo que:

- calcule a percentagem de condutores com menos de 21 anos;
- calcule quantas condutoras tiveram acidentes dentro da cidade;
- calcule quantos condutores tiveram acidentes no concelho e que têm mais de 65 anos;
- verifique se existe algum condutor do sexo feminino com mais de 65 anos.

**15.** Um hotel cobra 80,00€ por diária, mais uma taxa adicional de serviços por cada dia. Se o número total de diárias for menor do que 15 a taxa é de 4,00€. Se o número total de diárias for igual ou superior a 15 mas inferior a 20, a taxa é de 2,80€. Se o número total de diárias for igual ou superior a 20 a taxa é de 1,50€. Desenvolva um algoritmo que dado o número de dias de estadia de um hóspede, apresente o valor total a pagar por esse hóspede.

## Ficha de Exercícios nº 11

1. Faça um algoritmo que leia um número que represente um determinado mês do ano. Após a leitura escreva por extenso qual o mês lido. Caso o número digitado não esteja na faixa de 1...12 escreva uma mensagem informando o utilizador do erro na introdução de dados.
2. Desenvolva um algoritmo que dado um número entre 1 e 9 escreva a correspondente representação em numeração romana.
3. Faça um algoritmo que leia um número qualquer. Caso o número seja par e menor que dez escreva “Número par menor que dez”, caso o número digitado seja ímpar e menor que dez, escreva “Número ímpar menor que dez”, caso contrário escreva “Número fora do intervalo”.
4. Uma empresa decidiu dar um aumento de salário aos seus funcionários de acordo com a categoria de cada empregado. O aumento seguirá a seguinte regra:
  - Funcionários das categorias A, C, e F terão 2% de aumento;
  - Funcionários das categorias B e D, terão 4% de aumento;
  - Funcionários das categorias E e G terão 5% de aumento;
  - Funcionários das categorias H, I e J, terão 6% de aumento.

Escreva um algoritmo que leia a categoria do funcionário e o seu salário actual e escreva o salário actualizado com o aumento.

5. Faça um algoritmo que permita ao utilizador seleccionar entre o cálculo da área de um:
  - Rectângulo ( $A = b * h$  )
  - Triângulo ( $A = \frac{b * h}{2}$  )
  - Círculo ( $A = \pi * r^2$  )

O algoritmo deverá ler os dados necessários para efectuar o cálculo da área seleccionada.

6. Um hotel concede descontos progressivos aos seus clientes. Os descontos são de 10, 20, 30 e 35 por cento para os clientes que se hospedarem por 1, 2, 3 e por 4 ou mais dias, respectivamente. Faça um algoritmo que calcule o valor a ser pago por um cliente, dados o preço da diária e o número de dias que o cliente fica no hotel.
7. Escreva um algoritmo que aceite números entre 1 e 7 e a cada um deles faça corresponder o dia da semana. Por exemplo, lendo o número 1 o programa deverá escrever “domingo” e lendo o número 7 deverá escrever “sábado”.

8. Escreva um algoritmo que permita ler a classificação obtida numa escala de 0 a 20 e imprimir o equivalente na escala qualitativa, sabendo que os níveis se encontram na tabela seguinte:

| Classificação numérica | Nível      |
|------------------------|------------|
| Entre 0 e 4            | Mau        |
| Entre 5 e 9            | Medíocre   |
| Entre 10 e 13          | Suficiente |
| Entre 14 e 17          | Bom        |
| Entre 18 e 20          | Muito Bom  |

9. Escreva um algoritmo que tendo em conta que os meses do ano podem ser representados por uma variável “M” e que os seus valores se situam entre 1 e 12, pergunte o mês pretendido e indique quantos dias tem esse mês.
10. Escreva um algoritmo que permita calcular o montante a pagar a um trabalhador contratado por uma empresa, tendo em conta as horas que trabalhou e o escalão profissional em que se situa. A tabela dos valores a pagar por hora é a seguinte:

| Escalão | Euros |
|---------|-------|
| 1       | 30    |
| 2       | 50    |
| 3       | 60    |
| 4       | 75    |

11. Escreva um algoritmo que permita ao utilizador digitar a inicial do seu estado civil e que escreva por extenso esse estado civil.
12. Escreva um algoritmo que aceite o volume de vendas de um vendedor num determinado ano e envie uma mensagem correspondente ao nível de vendas.

Considere os parâmetros da tabela seguinte:

| Volume de Vendas  | Mensagem          |
|-------------------|-------------------|
| Até 3000          | “Vendedor Fraco”  |
| Entre 3001 e 4500 | “Vendedor Médio”  |
| Entre 4501 e 7000 | “Bom Vendedor”    |
| Mais de 7001      | “Óptimo Vendedor” |

## Ficha de Exercícios nº 12

1. Escreva um algoritmo que imprima a soma dos valores inteiros ímpares entre 2000 e 3500.
2. Escreva um algoritmo para imprimir a soma dos quadrados dos 100 primeiros números inteiros.
3. Escreva um algoritmo que leia  $n$  valores positivos e determine o valor máximo. A leitura termina quando for lido o valor 0.
4. Escreva um algoritmo que leia  $n$  números inteiros positivos e calcule a soma dos números divisíveis por 3. A leitura termina quando for lido o valor 0.
5. Escreva um algoritmo que leia 100 números inteiros positivos e diga quantos são pares e quantos são ímpares. Os números não positivos são ignorados.
6. Escreva um algoritmo que leia números inteiros positivos e diga quantos são pares e quantos são ímpares. Os números negativos são ignorados. A leitura termina quando for lido o valor 0.
7. Construa o algoritmo do factorial de um número, isto é, o produto de todos os inteiros desde 1 até ao número escolhido. Por exemplo, o factorial de 3 é  $1*2*3=6$ . Ter em atenção que o factorial de zero é 1.
8. A nota final de uma dada unidade curricular é uma nota ponderada em que se consideram os seguintes parâmetros de avaliação:
  - Assiduidade com um peso de 10%;
  - Média de dois testes com um peso de 55%;
  - Nota dos trabalhos práticos com um peso de 35%.

Elabore um algoritmo que para uma turma de 30 elementos, leia para cada aluno, o nome e as suas notas nos respectivos parâmetros de avaliação e escreva a nota final. O algoritmo deve igualmente imprimir o nome do aluno com maior nota final.

9. Escreva um algoritmo que recebe 3 valores reais  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  e que verifique se esses valores podem ser os comprimentos dos lados de um triângulo e, neste caso, retornar qual o tipo de triângulo formado. Para que  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  formem um triângulo é necessário que a seguinte propriedade seja satisfeita: o comprimento de cada lado de um triângulo é menor que a soma do comprimento dos outros dois lados. O algoritmo deve em seguida identificar o tipo de triângulo (equilátero, isósceles ou escaleno).

O algoritmo deverá ler sucessivamente conjuntos de três valores até ser lido um conjunto em que pelo menos um valor seja 0. Se pelo menos um dos valores lidos for negativo, o algoritmo deve pedir um novo conjunto de valores.

10. Uma loja vende os seus produtos por um preço máximo de 2€. Todos os clientes pagam com moedas de 2€. Escreva um algoritmo que dado o preço de um produto, calcule o troco respectivo minimizando o número de moedas a entregar ao cliente (existem disponíveis moedas de 2€, 1€, 50c, 20c, 10c, 5c, 2c e 1 c. O algoritmo deve ser feito de maneira que seja fácil acrescentar novas moedas, alterar o seu valor ou alterar o preço máximo).
11. Escrever um algoritmo que pergunte ao utilizador para adivinhar um número gerado aleatoriamente, compreendido entre 1 e 100. Existe um número máximo de tentativas para acertar no número. Por cada tentativa do utilizador, o algoritmo indica se o número indicado é maior, menor ou igual ao número gerado. O algoritmo termina quando o número indicado pelo utilizador for igual ao número gerado ou quando for atingido o número máximo de tentativas. No primeiro caso, o algoritmo apresenta também o número de tentativas que foram necessárias para acertar no número gerado.
12. A empresa proprietária de uma sala de cinema, com 200 lugares, efectuou um inquérito aos espectadores que utilizavam a sua sala no qual cada espectador indicava a sua idade e opinião em relação ao filme que tinha visto, com base na tabela seguinte:

| Classificação | Significado |
|---------------|-------------|
| 1             | Péssimo     |
| 2             | Mau         |
| 3             | Razoável    |
| 4             | Bom         |
| 5             | Excelente   |

Escreva um programa em Português Estruturado que leia a idade e a classificação atribuída por cada espectador e apresente os resultados seguintes:

- a) A quantidade de respostas "Excelente";
- b) A diferença, em percentagem, entre as respostas "Bom" e "Razoável";
- c) A média de idades dos espectadores que responderam "Mau";
- d) A percentagem de respostas "Péssimo" e a idade do espectador mais velho que indicou esta classificação.

Na sessão em que o inquérito foi realizado a lotação da sala encontrava-se esgotada e todos os espectadores responderam ao inquérito.

### Ficha de Exercícios nº 13

1. Elabore um algoritmo que calcule a soma de todos os números inteiros inferiores a 100 começando no 2 e para cada valor somado saltar dois sem somar.  
Por exemplo:  $2 + 5 + 8 + 11 + \dots$
2. Elabore um algoritmo que apresente o conjunto das 5 primeiras tabuadas (tabuada do 1,..., tabuada dos 5). Cada tabuada deve ser de 1 a 10.
3. Elabore um algoritmo que calcule o valor de uma potência, dado o valor da base e do expoente.
4. Uma empresa possui duas lojas. Elabore um algoritmo que leia as vendas das duas lojas ao longo de 6 meses e indique no final: a loja que mais vendas realizou, qual foi a loja que fez a venda mais elevada bem como o mês em que foi feita essa venda e, por fim, qual a média de vendas de cada loja.
5. Elabore um algoritmo que leia um número e determine se é ou não primo (um número é primo se for apenas divisível por si próprio e por 1).
6. Escreva um algoritmo que peça ao utilizador que introduza sucessivas vezes um valor numérico inferior a 100 e que vá calculando o respectivo somatório, o qual vai sendo escrito no ecrã, até que o valor desse somatório atinja ou ultrapasse 5000. Um número só poderá ser adicionado ao somatório se for inferior a 100. Uma vez terminado o ciclo, o algoritmo escreve a média dos números válidos introduzidos.
7. Escreva um algoritmo que calcule a soma dos 50 primeiros termos da seguinte:  
$$\text{série: } \frac{1000}{1} - \frac{997}{2} + \frac{994}{3} - \frac{991}{4} + \dots$$
8. Escreva um algoritmo que leia uma data (dia, mês e ano) e calcule o dia do ano a que esta data equivale (de 1 a 365).
9. O João tem 1,50 metros e cresce 2 centímetros por ano, enquanto que o Zé tem 1,10 metros e cresce 3 centímetros por ano. Escreva um algoritmo que calcule quantos anos serão necessários para que o Zé seja maior do que o João. O algoritmo deve também apresentar a altura de cada um deles, em metros.
10. Escreva um algoritmo que determine quais são os 5 primeiros números perfeitos. Um número perfeito é aquele que é igual à soma de todos os seus divisores (excepto ele próprio).  
Por exemplo:  $6=1+2+3; 28=1+2+4+7+14$ .

**Ficha de Exercícios nº 14**

1. Elabore um algoritmo que calcule a soma de todos os números positivos inferiores ou iguais a 1000.
2. Escreva um algoritmo que leia uma sequência de valores positivos, terminado por um número negativo ou nulo, e determine o maior elemento dessa sequência e o seu número de ordem.  
Por exemplo, se a sequência lida for 11, 14, 3, 2, -1, o algoritmo deverá escrever “O maior elemento da sequência lida é o 14. O seu número de ordem é 2”.
3. Escreva um algoritmo que leia um número inteiro, calcule a soma dos seus algarismos, conte o número de algarismos que o número possui e escreva o seu inverso (inversão da ordem dos algarismos que constituem o número).
4. Escreva um algoritmo que apresente todas as potências de 2 que sejam inferiores a 20 000.
5. Escreva um algoritmo que leia uma sequência de números até ser introduzido o valor 0 e que no fim apresente o somatório dos valores aceites. Se o utilizador introduzir dois números consecutivos iguais, o algoritmo deve rejeitar o segundo e pedir outro número em vez desse.
6. O valor aproximado de PI ( $\pi$ ) pode ser calculado usando a série:

$$S = \frac{1}{1^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{5^3} + \frac{1}{7^3} + \frac{1}{9^3} + \dots, \text{ sendo } \pi = \sqrt[3]{S \times 32}$$

Escreva um algoritmo para calcular e escrever o valor de  $\pi$  com 20 termos.

7. Foi realizada uma pesquisa entre os habitantes de uma dada região. Foram recolhidos os dados de idade, sexo e salário. Escreva um algoritmo que indique:
  - A média de salário do grupo;
  - A maior e menor idade do grupo;
  - A quantidade de mulheres com salário até 500,00€

O algoritmo deverá ler sucessivamente conjuntos de valores até ser lida uma idade negativa.

8. Um problema, designado por Problema dos Números de Granizo, permite gerar números através das seguintes regras: *escolhe-se um número inteiro; se for ímpar, multiplica-se por 3 e soma-se 1; se for par, divide-se por 2*. Aplicando estas regras a cada número obtido obtém-se uma sequência de valores. Escreva um programa que permita gerar sequências de números de granizo, lendo o número inteiro inicial e descubra o que tornou este problema tão peculiar (conhecido pela “Conjectura de Collatz”).

- 9.** O método seguinte permite obter aproximações da raiz quadrada de um número com precisões cada vez maiores.

O método consiste em aplicar a fórmula

$$a / b \rightarrow (a + N b) / (a+b)$$

que permite, em cada iteração, obter um novo valor para o numerador e para o denominador.  $N$  representa o número cuja raiz se pretende determinar e  $a$  e  $b$  são dois valores diferentes de 0. A fórmula é aplicada sucessivamente a cada par de valores obtidos.

Por exemplo, para  $a = 1$ ,  $b = 1$  e  $N = 2$  obtém-se ao fim de 6 passos a sequência

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{1}{1} & \frac{3}{2} & \frac{7}{5} & \frac{17}{12} & \frac{41}{29} & \frac{99}{70} & \frac{239}{169} \end{array}$$

O quociente  $239/169=1.4142$  é uma boa aproximação da raiz quadrada de 2. Continuando a gerar valores para a sequência seriam obtidos resultados mais aproximados.

Implemente um algoritmo que leia o valor de  $N$  e valores iniciais para  $a$  e  $b$  e efectue o cálculo da raiz de  $N$  com uma aproximação aceitável.

## Ficha de Exercícios nº 15

1. Escreva um algoritmo que registe 7 temperaturas ocorridas diariamente numa localidade e que calcule a média dessas temperaturas. O algoritmo deve também indicar quais os dias que tiveram valores acima da média.
2. Elabore um algoritmo que leia as notas de 10 alunos para um vector e determine qual a maior nota da turma. As notas são do tipo inteiro.
3. Elabore um algoritmo que leia um vector de 10 números inteiros e escreva no ecrã apenas os números pares.
4. Elabore um algoritmo que leia dois vectores de 15 elementos cada, some os dois vectores e guarde o resultado num terceiro vector. No final, o algoritmo deverá escrever o conteúdo do terceiro vector.
5. Elabore um algoritmo que leia um vector de 12 elementos e determine qual o menor valor.
6. Elabore um algoritmo que leia um vector de 10 elementos e que troque entre si os conteúdos das posições 1 com 10, 2 com 9, 3 com 8, etc. O algoritmo deverá escrever o vector alterado.
7. Elabore um algoritmo que leia um vector de 15 elementos e o coloque por ordem crescente.
8. Elabore um algoritmo que leia um vector de 20 elementos e retire todos os elementos duplicados, compactando o vector.

## Ficha de Exercícios nº 16

1. Elabore um algoritmo que efectue a soma de duas matrizes quadrada 3x3. Apresente o resultado numa terceira matriz.
2. Escreva um algoritmo que calcule a transposta de uma matriz 3x3.
3. Escreva um algoritmo que determine a soma dos elementos positivos e a soma dos elementos negativos de uma matriz.
4. Escreva um algoritmo que efectue a multiplicação de uma matriz 100x100 por uma matriz 100x50. Apresente o resultado numa terceira matriz.
5. Elabore um algoritmo que calcule a soma dos elementos da diagonal principal de uma matriz quadrada 3x3.
6. Elabore um algoritmo que leia um número inteiro X e uma matriz V, 30x30 de números inteiros. O algoritmo deverá contar quantos valores iguais a X existem na matriz.
7. Elabore um algoritmo que leia uma matriz 20x15 de números inteiros e calcule a soma das linhas pares da matriz.
8. Elabore um algoritmo que leia uma matriz M 5x5 e crie dois vectores L e C que contenham, respectivamente, as somas das linhas e das colunas de M. O algoritmo deverá escrever a matriz e os vectores criados.

**Ficha de Exercícios nº 17**

1. Elabore um algoritmo que permita extrair o último apelido de um nome introduzido pelo utilizador.
2. Elabore um algoritmo que permita determinar se uma *string* introduzida pelo utilizador é ou não um palíndromo.
3. Construa um algoritmo que, a partir do nome de uma pessoa introduzido pelo utilizador, apresente somente o primeiro e o último nome.
4. Construa um algoritmo que, a partir de uma *string* introduzida pelo utilizador, apresente todos os primeiros caracteres de cada palavra em maiúsculas.
5. Elabore um algoritmo que leia uma palavra até 20 caracteres e que calcule quantas letras diferentes essa palavra contém.
6. Escreva um algoritmo que leia uma *string* de 80 caracteres e um determinado carácter, indicando qual a localização da última ocorrência deste carácter na *string*. Se o carácter não existir na *string* deve apresentar uma mensagem alusiva.
7. Desenvolver um algoritmo que aceite uma *string* (p.e. nome de uma pessoa) como parâmetro e escreva essa *string* com os primeiros caracteres de cada palavra em maiúsculas.
8. Escreva um algoritmo que leia uma frase e verifique se uma determinada *string* aparece nessa frase e a partir de que posição.
9. Escreva um algoritmo que leia uma frase e que devolva, a mesma frase, duplicando cada uma das letras de cada palavra.
10. Escreva um programa que leia uma frase e elimine todos os espaços que existam nessa frase.
11. Escreva um algoritmo que leia uma *string* representando uma frase (com um máximo de 60 caracteres), leia uma palavra (com um máximo de 20 caracteres) e permita determinar o número de ocorrências da palavra na frase e qual a respectiva localização. As localizações devem ser armazenadas num vector de inteiros. Exemplo de funcionamento:

Se a frase for “A casa onde foi o casamento era ao lado da minha casa” e a palavra a pesquisar for “casa”, a saída será  
Número de ocorrências da palavra casa:2  
Localizadas nas posições: 3-6, 50-53

Nota: ter em conta as palavras que contêm a palavra a encontrar (p. e. *casamento*) e com as ocorrências da palavra que se encontram no inicio ou no fim da frase.

## Ficha de Exercícios nº 18

1. Escrever uma função recursiva que imprima em base 2 um número inteiro passado à função em base 10. Por exemplo, se a função receber como argumento o número 9 deverá imprimir 1001.
2. Escrever um algoritmo recursivo que faça o cálculo de combinações recorrendo à expressão:

$$C_p^n = C_p^{n-1} + C_{p-1}^{n-1}$$

sabendo que  $C_n^n = 1$ ,  $C_n^0 = 1$  e  $C_n^1 = n$ .

3. Implementar um algoritmo recursivo que calcule o factorial de um número inteiro.
4. Implementar um algoritmo recursivo que determine a potência ( $x^n$ ) de um número inteiro.
5. Escrever um algoritmo recursivo que permita somar dois números inteiros. Por exemplo, somar 4 com 5 equivale a somar 5 vezes 1 unidade a 4 ( $4+1+1+1+1=4+5=9$ ).
6. De uma forma análoga à do exercício anterior, escrever um algoritmo recursivo que permita multiplicar dois números inteiros.
7. Um problema colocado num livro do séc. XIII do matemático italiano Leonardo Fibonacci, relacionado com a reprodução de coelhos, pode ser enunciado da forma seguinte: “*Quantos pares de coelhos podem ser produzidos num ano, a partir de um único par, se cada par produzir um novo par por mês e cada par estiver pronto para a reprodução dois meses após o seu nascimento?*”. Admite-se que cada par nascido é constituído por um macho e uma fêmea. A sequência gerada será: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ..., em que, à excepção dos dois primeiros, cada elemento da série é obtida pela soma dos dois elementos anteriores.

Esta série, conhecida por série de Fibonacci pode ser definida como:

$$f_0 = 1, f_1 = 1, \dots, f_i = f_{i-1} + f_{i-2} \quad \text{para} \quad i = 2, 3, \dots, n$$

Escreva um algoritmo recursivo que imprima os elementos da série inferiores a n, em que n é um número inteiro arbitrário.