

# **Licenciatura em Engenharia Informática**

## **Estruturas de dados**

**2019 / 2020**

### **Relatório**

#### **Ficha de Trabalho Nº1 – Pesquisa e ordenação**

**Pedro Sousa 2019140586**

**Stephane Quental 2019131493**

**07/04/2020**

## Índice

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>TRABALHO REALIZADO .....</b> | <b>4</b>  |
| 2.1      | PERGUNTA 1 .....                | 4         |
| 2.2      | PERGUNTA 2 .....                | 4         |
| 2.3      | PERGUNTA 3 .....                | 5         |
| 2.4      | PERGUNTA 4 .....                | 5         |
| 2.5      | PERGUNTA 5 .....                | 6         |
| 2.6      | PERGUNTA 6 .....                | 7         |
| 2.7      | PERGUNTA 7 .....                | 9         |
| 2.8      | PERGUNTA 8 .....                | 10        |
| 2.9      | PERGUNTA 9 .....                | 10        |
| 2.10     | PERGUNTA 10 .....               | 11        |
| 2.11     | PERGUNTA 11 .....               | 12        |
| 2.12     | PERGUNTA 12 .....               | 13        |
| <b>3</b> | <b>CONCLUSÃO .....</b>          | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>REFERÊNCIAS .....</b>        | <b>16</b> |
| <b>5</b> | <b>ANEXOS .....</b>             | <b>17</b> |

# 1 Introdução

Este relatório foi feito para a disciplina de Estruturas de dados e aborda a ficha de trabalho nº1, que aborda a pesquisa e ordenção de vetores.

## 2 Trabalho realizado

### 2.1 Pergunta 1

Para a primeira pergunta da ficha de trabalho utilizámos uma função que pergunta ao utilizador pretende inserir e de acordo com a sua resposta insere os valores num vetor.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio1.c e a função que contém o código intitula-se de lerelementosvetor.



```
exercicio1
Quantos numeros pretende inserir? 5
Insira o valor 1
Insira o valor 2
Insira o valor 3
Insira o valor 4
Insira o valor 5
Os valores inseridos no vetor foram: 1 2 3 4 5
Press any key to continue . . .
```

Figura 1 - Exemplificação da pergunta 1

### 2.2 Pergunta 2

No segundo exercicio da ficha de trabalho utilizámos uma função que imprime valores aleatórios até 50 num vetor de 30 elementos.

Para podermos imprimir valores aleatórios utilizámos a função rand, e para podermos imprimir só os primeiros 50 valores utilizámos a percentagem sobre 51 para poder só imprimir os primeiros 50 valores.

```
vec[i] = rand() % 50 + 1;
```

Figura 2 - Inserção de números aleatórios no vetor

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio2.c e a função que contém o código intitula-se de inserirnumerosaleatorios.

```
exercio2
0 valor inserido foi 35
0 valor inserido foi 1
0 valor inserido foi 20
0 valor inserido foi 25
0 valor inserido foi 29
0 valor inserido foi 9
0 valor inserido foi 13
0 valor inserido foi 15
0 valor inserido foi 6
0 valor inserido foi 46
0 valor inserido foi 32
0 valor inserido foi 28
0 valor inserido foi 12
0 valor inserido foi 42
0 valor inserido foi 46
0 valor inserido foi 43
0 valor inserido foi 28
0 valor inserido foi 37
0 valor inserido foi 42
0 valor inserido foi 5
0 valor inserido foi 3
0 valor inserido foi 4
0 valor inserido foi 43
0 valor inserido foi 33
0 valor inserido foi 22
0 valor inserido foi 17
0 valor inserido foi 19
0 valor inserido foi 46
Press any key to continue . . .
```

Figura 3 - Exemplificação da pergunta 2

## 2.3 Pergunta 3

No terceiro exercicio da ficha de trabalho utilizámos uma função que desloca todos os elementos uma posição para a esquerda.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio3.c e a função que contém o código intitula-se de deslocarelementos.

```
exercio3
Quantos valores deseja inserir no vetor?: 5
Valor para inserir: 1
Valor para inserir: 2
Valor para inserir: 3
Valor para inserir: 4
Valor para inserir: 5
Os valores, antes de serem trocados eram: 1 2 3 4 5
Os valores, apos serem trocados sao: 2 3 4 5 1
Press any key to continue . . .
```

Figura 4 - Exemplificação da pergunta 3

## 2.4 Pergunta 4

No quarto exercicio da ficha de trabalho inserimos números pares num vetor e números ímpares noutro vetor e depois calculámos a média dos números pares e ímpares.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio4.c.

```

exercicio4
Quantos numeros pares pretende inserir? 4
Quantos numeros impares pretende inserir? 4
Insira os numeros pares 2
Insira os numeros pares 4
Insira os numeros pares 2
Insira os numeros pares 6
Insira os numeros impares 1
Insira os numeros impares 3
Insira os numeros impares 5
Insira os numeros impares 3
Numero de numeros pares inseridos: 4
Numero de numeros impares inseridos: 4
Os numeros pares inseridos foram: 2 4 2 6
Os numeros impares inseridos foram: 1 3 5 3
A media dos numeros pares e 3.50:
A media dos numeros impares e 3.00:
Press any key to continue . . .

```

Figura 5 - Exemplificação da pergunta 4

## 2.5 Pergunta 5

No quinto exercicio da ficha de trabalho completámos um programa de inserção de duas matrizes e a sua escrita no programa

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio5.c.

```

exercicio5
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4 4
Press any key to continue . . .

```

Figura 6 - Exemplificação da pergunta 5

## 2.6 Pergunta 6

No sexto exercício da ficha de trabalho criámos uma calculadora que permite realizar várias operações entre matrizes de elementos reais.

O nome do ficheiro intitula-se de `exercicio6.c` e utiliza 7 funções neste programa: 1ª função: `ler elementos` (que insere os valores do vetor), 2ª função: `escrever matriz` (que mostra os valores da matriz), 3ª função: `calcular media matriz` (que calcula a media da matriz), 4ª função: `calcular media coluna` (que calcula a media de uma coluna da matriz), 5ª função: `calcular media linha` (que calcula a media de uma linha da matriz), 6ª função: `contar zeros` (que conta o numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz) e a última função: `trocar colunas` (que troca duas colunas de uma matriz).

```
exercicio6
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[fixima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:1
Quantas linhas deseja na matriz? 2
Quantas colunas deseja na matriz? 2
Insira os valores para a matriz:
1
2
3
4
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[fixima
```

Figura 7 - Exemplificação da pergunta 6 - Inserir elementos na matriz

```
exercicio6
3
4
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[fixima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:2
1 2
3 4
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[fixima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:
```

Figura 8 - Exemplificação da pergunta 6 - Escrever a matriz

```
exercício6
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:2
Os elementos da matriz são: 1 2 3 4
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:3
A média de todos os elementos da matriz é: 2.50
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:
```

Figura 9 - Exemplificação da pergunta 6 – Calcular a média da matriz

```
exercício6
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:3
A média de todos os elementos da matriz é: 2.50
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:4
Qual é a coluna que deseja selecionar? 1
A média da coluna 1 é: 3.00
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:
```

Figura 10 - Exemplificação da pergunta 6 – Calcular a média da coluna da matriz

```
exercício6
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:2
Os elementos da matriz são: 1 2 3 4
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:5
Qual é a linha que deseja selecionar? 1
A média da linha 2 é: 3.50
Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a média de todos os elementos da matriz
4. Calcular a média de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a média de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar número de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos máxima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opção correspondente:
```

Figura 11 - Exemplificação da pergunta 6 – Calcular a média da linha da matriz



```
exercicio6
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:5
Qual e a linha que deseja selecionar? 1
A media da linha 2 e: 3.50

Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[axima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:6
0 numero de zeros acima da diagonal principal sao: 0

Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[axima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:
```

Figura 12 - Exemplificação da pergunta 6 – Contar número de zeros acima da diagonal principal da matriz

```
exercicio6
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:6
0 numero de zeros acima da diagonal principal sao: 0

Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[axima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:8
Introduza a primeira coluna que deseja ser trocada: 0
Introduza a segunda coluna que deseja ser trocada: 1
A matriz depois de duas colunas trocadas fica: 0 2 0 4

Menu
1. Ler os elementos da matriz
2. Escrever a matriz
3. Calcular a media de todos os elementos da matriz
4. Calcular a media de todos os elementos da coluna da matriz
5. Calcular a media de todos os elementos da linha da matriz
6. Contar numero de zeros que se encontram acima da diagonal principal da matriz
7. Determinar a linha de uma matriz que tem a soma dos seus elementos m[axima
8. Trocar as colunas j e k de uma matriz
9. Somar duas matrizes
0. Sair
0 que deseja fazer? Escolha a opcao correspondente:
```

Figura 13 - Exemplificação da pergunta 6 – Trocar duas colunas da matriz

## 2.7 Pergunta 7

No sétimo exercicio da ficha de trabalho criámos um programa que insere um vetor e depois consultamos quantas ocorrências de um determinado valor ocorrem no vetor e depois mostramos a localização do primeiro e ultimo indice associado a um determinado valor.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio7.c e utiliza 3 funções neste programa: 1ª função: lervalores (que insere os valores do vetor), 2ª função: numocorrencias (que mostra quantas ocorrências de um valor acontecem no vetor), e a última função: ocorrencias (que mostra a localização do primeiro e ultimo indice associado a um determinado valor).

```
exercicio7
Quantos valores pretende inserir? 5
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 2
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 3
Qual e o valor que quer inserir? 2

Qual e o numero que pretende consultar? 1
O numero aparece 2 vezes no vetor
Qual e o numero que pretende consultar? 1
A primeira ocorrencia do valor 1 ocorre no indice 0 do vetor
A ultima ocorrencia do valor 1 ocorre no indice 2 do vetor

Press any key to continue . . .
```

Figura 14 - Exemplificação da pergunta 7

## 2.8 Pergunta 8

No oitavo exercicio da ficha de trabalho criámos um programa que recebendo um vetor, utilizarmos um algoritmo de pesquisa binária para localizar o valor na tabela e devolver o seu índice.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio8.c e é usada 1 função neste programa: *pesquisabinaria* (que corresponde ao algoritmo de pesquisa binaria e que depois localiza o valor na tabela e retorna o seu índice).

```
exercicio8
Quantos valores pretende inserir? 5
Qual e o valor que quer inserir? 3
Qual e o valor que quer inserir? 2
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 0
Qual e o valor que quer inserir? 4
Qual e o valor que deseja consultar? 1
O elemento esta presente no indice 2
Press any key to continue . . .
```

Figura 15 - Exemplificação da pergunta 8

## 2.9 Pergunta 9

No nono exercício da ficha de trabalho criámos um programa que insere um vetor e depois indicamos o índice do maior valor do vetor. A seguir pedimos ao utilizador para trocar dois índices de forma a que os valores associados a esses índices troquem. No final, ordenamos o vetor usando a Seleção linear.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio9.c e são usadas 3 funções neste programa: 1ª função: descobririndicemaior (que descobre o índice onde está situado o maior valor), 2ª função: trocarelementos (que troca dois índices), e a última função: selecao linear (que ordena o vetor usando a seleção linear).

```

exercicio9
Quantos valores pretende inserir no vetor? 5
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 2
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 3
Qual e o valor que quer inserir? 2
O maior valor do vector situa-se no indice 3

O array esta organizado desta forma 1 2 1 3 2
Qual e o primeiro indice que pretende mudar? 0

Qual e o segundo indice que pretende mudar? 1

O array (depois da troca) esta organizado desta forma: 2 1 1 3 2

Usando o algoritmo de Selecao linear o array vai organizar-se da seguinte forma: 1 1 2 2 3
Press any key to continue . . .

```

Figura 16 - Exemplificação da pergunta 9

## 2.10 Pergunta 10

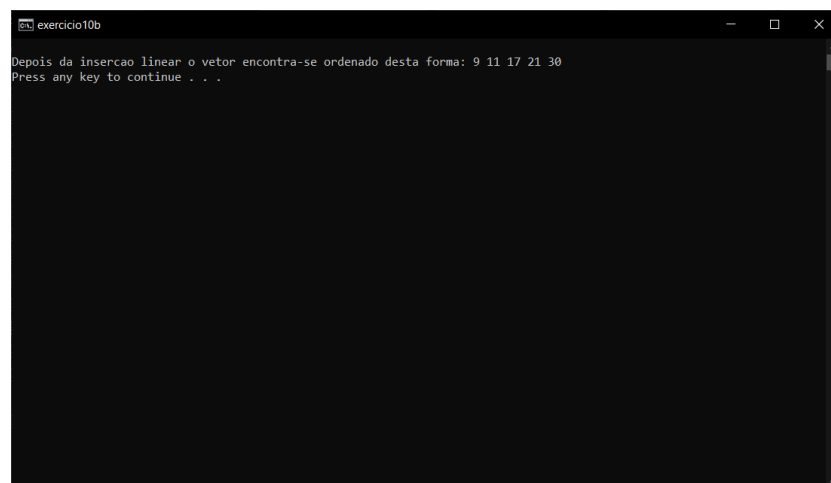
No décimo exercício da ficha de trabalho criámos um programa que insere um valor para um vetor ordenado e depois insere o valor ordenado de acordo com o vetor. A seguir alterámos o programa para ordenar um vetor desorganizado usando a inserção linear.

Este tem dois nomes de ficheiro, o primeiro intitula-se de exercicio10a.c e o segundo intitula-se exercicio10b.c. No exercicio10a.c usamos uma função inserirelemento (que insere um valor e mete-o ordenado de acordo com o vetor). No exercicio10b.c usamos uma função insercaolinear (que vai organizar o vetor usando a insercaolinear).



```
exercicio10a
Antes da insercao o vetor encontra-se ordenado desta forma: 10 20 30 40 50 60
Qual e o valor que pretende inserir no vetor? 35
Depois da insercao o vetor encontra-se ordenado desta forma: 10 20 30 35 40 50
Press any key to continue . . .
```

*Figura 17 - Exemplificação da pergunta 10 (exercicio a)*



```
exercicio10b
Depois da insercao linear o vetor encontra-se ordenado desta forma: 9 11 17 21 30
Press any key to continue . . .
```

*Figura 18 - Exemplificação da pergunta 10 (exercicio b)*

## 2.11 Pergunta 11

No décimo primeiro exercicio da ficha de trabalho criámos um programa que ordena por ordem crescente um vetor usando o BubbleSort.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio11.c e é usada 1 função neste programa: bubblesort (que ordena o vetor pelo bubblesort).

```
exercio8
Quantos valores pretende inserir? 5
Qual e o valor que quer inserir? 3
Qual e o valor que quer inserir? 2
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 0
Qual e o valor que quer inserir? 4
Qual e o valor que deseja consultar? 1
0 elemento esta presente no indice 2
Press any key to continue . . .
```

Figura 19 - Exemplificação da pergunta 11

## 2.12 Pergunta 12

No décimo segundo exercicio da ficha de trabalho criámos um programa que insere um vetor e depois remove os valores repetidos.

O nome do ficheiro intitula-se de exercicio12.c e é usada 1 função neste programa: removerrepetidos (que remove os valores repetidos).

```
exercio12
Quantos valores pretende inserir no vetor? 5
Qual e o valor que quer inserir? 3
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 2
Qual e o valor que quer inserir? 1
Qual e o valor que quer inserir? 3
a[0] = 3
a[1] = 1
a[2] = 2
Press any key to continue . . .
```

Figura 20 - Exemplificação da pergunta 12



### 3 Conclusão

Neste trabalho conseguimos concluir todos os objetivos propostos na ficha de trabalho menos na ficha de trabalho 6 que não conseguimos determinar a linha da matriz que tem a soma dos seus elementos máxima e a soma de duas matrizes.

## 4 Referências

Ficha de Trabalho Nº1 disponibilizada pela professora.

[https://www.tutorialspoint.com/c\\_standard\\_library/c\\_function\\_rand.htm](https://www.tutorialspoint.com/c_standard_library/c_function_rand.htm)

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Pesquisa\\_bin%C3%A1ria](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pesquisa_bin%C3%A1ria)

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Selection\\_sort](https://pt.wikipedia.org/wiki/Selection_sort)



## 5 Anexos

Pergunta 1 - exercicio1.c

Pergunta 2 - exercicio2.c

Pergunta 3 - exercicio3.c

Pergunta 4 - exercicio4.c

Pergunta 5 - exercicio5.c

Pergunta 6 - exercicio6.c

Pergunta 7 - exercicio7.c

Pergunta 8 - exercicio8.c

Pergunta 9 - exercicio9.c

Pergunta 10 - exercicio10a.c, exercicio10b.c

Pergunta 11 - exercicio11.c

Pergunta 12 - exercicio12.c