



Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia  
Ano letivo 2022/2023

## **Tecnologias de Informação – TI**

Professor: João Ventura

### **Relatório: Trabalho Prático 2**

Turma: 12D

Trabalho realizado por:

Sara Marcelino

Leonor Medeiros

Número

A50290

A50758

Lisboa, 24 de novembro de 2022



## Índice de matérias

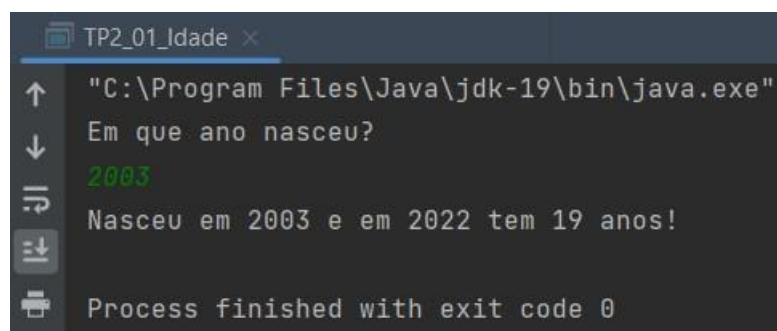
1. Programas elementares e com decisões .....	1
1.1. TP2-01-Idade .....	1
1.2. TP2-02-FormulaResolvente.....	2
1.3. TP2-03-Votar.....	3
1.4. TP2-04-MaiorDeTres .....	4
1.5. TP2-05-Dados.....	5
1.6. TP2-06-PedraPapelTesoura .....	6
2. Programas com ciclos .....	8
2.1. TP2-07-ListaNumeros .....	8
2.2. TP2-08-Normalizar.....	10
2.3. TP2-09-TrianguloInvertido .....	11
2.4. TP2-10-Divisao .....	12
3. Programas com arrays.....	13
3.1. TP2-11-RandomArray .....	13
3.2. TP2-12-BubbleSort.....	14
3.3. TP2-13-MergeSorted .....	16
3.4. TP2-14-SomaElementos.....	17
3.5. TP2-15-SomaMatrizes.....	18

# 1. Programas elementares e com decisões

## 1.1. TP2-01-Idade

```
1  import java.util.Scanner;
2
3  LeonorMe *
4  public class TP2_01_Idade {
5      LeonorMe *
6      public static void main(String[] args){
7          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
8          int yearBirth, finalAge, yearNow = 2022;
9
10         System.out.println("Em que ano nasceu? ");
11         yearBirth = scanner.nextInt();
12
13         finalAge = yearNow - yearBirth;
14
15         System.out.println("Nasceu em " + yearBirth + " e em " + yearNow + " tem " + finalAge + " anos!");
16     }
17 }
```

Figura 1 - Programa 01-Idade



```
TP2_01_Idade x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe"
↓ Em que ano nasceu?
↳ 2003
↳ Nasceu em 2003 e em 2022 tem 19 anos!
↳ Process finished with exit code 0
```

Figura 2 - Output do programa 01-Idade

## 1.2. TP2-02-FormulaResolvente

```

4 ▶ public class TP2_02_FormulaResolvente {
    ± LeonorMe*
5 ▶ public static void main(String[] args) {
6     Scanner scanner = new Scanner(System.in);
7
8     double a, b, c;
9     System.out.println("ax^2 + bx + c = 0: ");
10    System.out.println("Introduza o valor de 'a': ");
11    a = scanner.nextInt();
12    System.out.println("Introduza o valor de 'b': ");
13    b = scanner.nextInt();
14    System.out.println("Introduza o valor de 'c': ");
15    c = scanner.nextInt();
16
17    double delta, firstX=0, secX=0;
18    String dResult="";
19
20    delta = (b * b) - (4.0 * a * c);
21    if(delta < 0){ // nao tem solucao
22        System.out.println("Não ha soluções para os numeros " + a + ", " + b + " e " + c);
23    }
24    else {
25        if (delta > 0) { // duas soluções
26            dResult = ">";
27            secX = (-b + Math.sqrt(delta)) / (2 * a);
28            firstX = (-b - Math.sqrt(delta)) / (2 * a);
29        }
30        else { // uma solução
31            dResult = "=";
32            firstX = secX = -b / (2 * a);
33        }
34        System.out.println("A solução de " + a + "x^2 + " + b + "x + " + c + " = 0" + " é: " +
35            "\n x1 = " + String.format("%.3g%n", firstX) + " x2 = " + String.format("%.3g%n", secX) +
36            "\no delta ((b^2 - (4.0 * a * c))) é " + dResult + " 0");
37    }
38 }
39 }

```

Figura 3 - Programa 02-FormulaResolvente

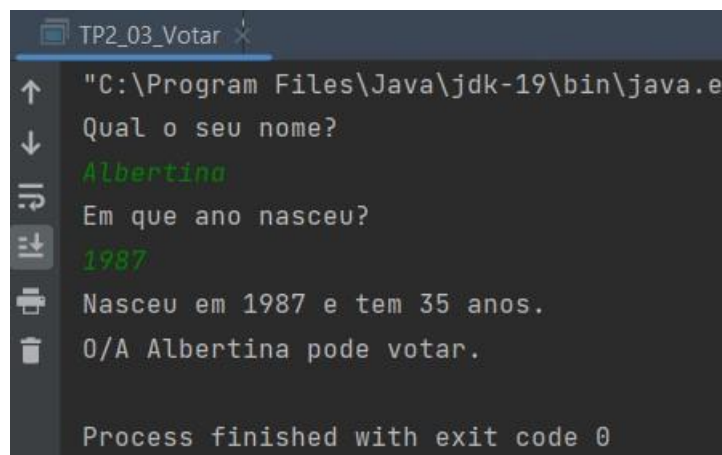
The figure displays two examples of the program's output. The left window shows the execution with inputs 3.0, 6.0, and 9.0, leading to the message: "Não ha soluções para os numeros 3.0, 6.0 e 9.0". The right window shows the execution with inputs 1.0, 3.0, and -4.0, leading to the message: "A solução de 1.0x^2 + 3.0x + -4.0 = 0 é: x1 = -4,00 x2 = 1,00". Both windows also display the initial prompt "ax^2 + bx + c = 0:" and the input prompts for 'a', 'b', and 'c'.

Figura 4 – Exemplos do output do programa 02-FormulaResolvente

### 1.3. TP2-03-Votar

```
1  import java.util.Scanner;
2
3  LeonorMe *
4  public class TP2_03_Votar {
5      LeonorMe *
6      public static void main(String[] args) {
7          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
8          System.out.println("Qual o seu nome?");
9          String nome = scanner.nextLine();
10
11          int anoNascimento, anoAtual = 2022, idade;
12          System.out.println("Em que ano nasceu?");
13          anoNascimento = scanner.nextInt();
14          idade = anoAtual - anoNascimento;
15
16          System.out.println("Nasceu em " + anoNascimento + " e tem " + idade + " anos.");
17          if(idade >= 18) {
18              System.out.println("O/A " + nome + " pode votar.");
19          }
20          else{
21              System.out.println("O/A " + nome + " não pode votar.");
22          }
23      }
24  }
```

Figura 6 – Programa 03-Votar



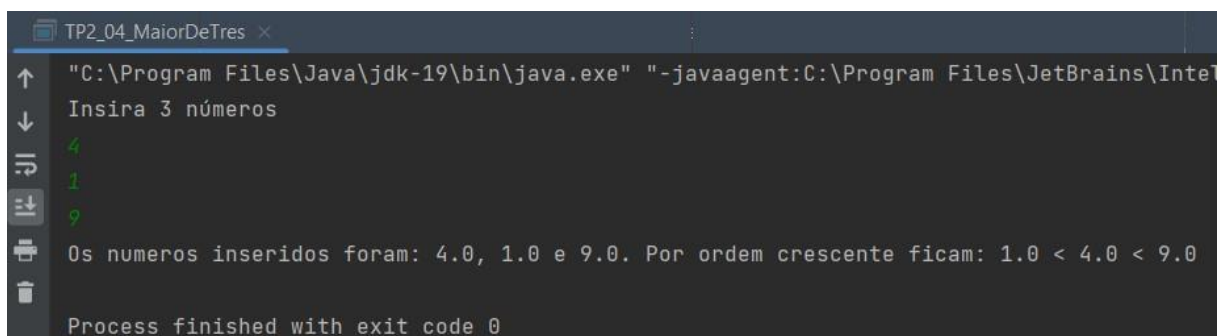
```
TP2_03_Votar x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.e
Qual o seu nome?
Albertina
Em que ano nasceu?
1987
Nasceu em 1987 e tem 35 anos.
O/A Albertina pode votar.
Process finished with exit code 0
```

Figura 7 – Output do programa 03-Votar

## 1.4. TP2-04-MaiorDeTres

```
1  import java.util.Scanner;
2
3  public class TP2_04_MaiorDeTres {
4      public static void main(String[] args) {
5          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
6          double n1, n2, n3;
7          System.out.println("Insira 3 números");
8          n1 = scanner.nextInt(); n2 = scanner.nextInt(); n3 = scanner.nextInt();
9
10         double menor, medio, maior;
11         if(n1 > n2){
12             if(n1 > n3){
13                 maior = n1;
14                 if(n2 > n3){
15                     medio = n2; menor = n3;}
16                 else{
17                     medio = n3; menor = n2;}}
18             else{
19                 maior = n3; medio = n1; menor = n2;}}
20         else{
21             if(n2 > n3){ maior = n2;
22                 if(n1 > n3){ medio = n1; menor = n3;}
23                 else { medio = n3; menor = n1;}}
24             else{ maior = n3; medio = n2; menor = n1;}}
25
26         System.out.println("Os numeros inseridos foram: " + n1 + ", " + n2 + " e " + n3 +
27             ". Por ordem crescente ficam: " + menor + " < " + medio + " < " + maior);}
28     }
```

Figura 8 - Programa TP2-04-MaiorDeTres



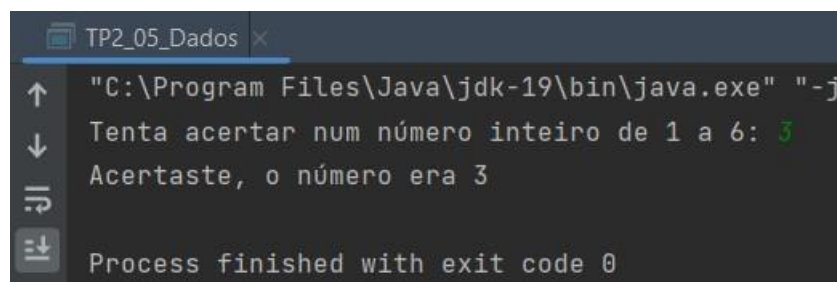
```
TP2_04_MaiorDeTres x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\bin\idea-agent.jar" -Didea.config.path=C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\config\idea.config.xml -Didea.copyright.path=C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\config\idea.copyright.xml -Didea.home.path=C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\bin -Didea.platform.prefix=java -Djava.class.path=C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\bin\idea.jar -Djava.ext.dirs=C:\Program Files\Java\jdk-19\lib\ext;C:\Windows\Sun\Java\lib\ext -Didea.vendor.name=JetBrains -jar TP2_04_MaiorDeTres.jar
Insira 3 números
4
1
9
Os numeros inseridos foram: 4.0, 1.0 e 9.0. Por ordem crescente ficam: 1.0 < 4.0 < 9.0
Process finished with exit code 0
```

Figura 9 – Output do programa TP2-04-MaiorDeTres

## 1.5. TP2-05-Dados

```
1 import java.util.Random;
2 import java.util.Scanner;
3
4 public class TP2_05_Dados {
5     public static void main(String[] args) {
6         Random rand = new Random();
7         int dado = rand.nextInt( bound: 6) + 1;
8
9         System.out.print("Tenta acertar num número inteiro de 1 a 6: ");
10        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
11        int jogadaUtilizador = scanner.nextInt();
12
13        if (jogadaUtilizador <= 0 || jogadaUtilizador > 6){
14            System.out.println("Tente novamente, o número escolhido não se encontra dentro di intervalo [1-6]");
15        }else if(jogadaUtilizador == dado) {
16            System.out.println("Acertaste, o número era " + dado);
17        }
18        else{
19            System.out.println("Errado, o número era " + dado + " e jogaste " + jogadaUtilizador);
20        }
21    }
22 }
```

Figura 10 - Programa TP2-05-Dados



```
TP2_05_Dados x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-j
↓ Tenta acertar num número inteiro de 1 a 6: 3
:| Acertaste, o número era 3
:~ Process finished with exit code 0
```

Figura 11 – Output do programa TP2-05-Dados



## 1.6. TP2-06-PedraPapelTesoura

```

1  import java.util.Random;
2  import java.util.Scanner;
3
4  public class TP2_06_PedraPapelTesoura {
5      public static void main(String[] args) {
6          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
7          Random rand = new Random();
8          System.out.println("Jogo Pedra Papel Tesoura");
9          int jogadaPC = rand.nextInt( bound: 3);
10
11         System.out.println("Insere a tua jogada: Pedra, Papel ou Tesoura: ");
12         String jogadaUt = scanner.nextLine();
13         int jogadaUtilizador=3;
14         if(jogadaUt.equals("Pedra")){
15             jogadaUtilizador = 0;
16         } else if (jogadaUt.equals("Papel")) {
17             jogadaUtilizador = 1;
18         } else if (jogadaUt.equals("Tesoura")) {
19             jogadaUtilizador = 2;
20         }else{
21             System.out.println("Jogada invalida");
22             return;
23         }
24
25         String[] jogadaPCString = {"Pedra", "Papel", "Tesoura"};
26
27         System.out.println("Jogaste " + jogadaUt);
28         System.out.println("Eu jogo " + jogadaPCString[jogadaPC]);
29
30         if((jogadaPC == 2 && jogadaUtilizador == 1) || (jogadaPC == 0 && jogadaUtilizador == 2) || (jogadaPC == 1 && jogadaUtilizador == 0) ){
31             System.out.println("Ganhei.");
32         }
33         else {
34             if((jogadaUtilizador == 2 && jogadaPC == 1) || (jogadaUtilizador == 0 && jogadaPC == 2) || (jogadaUtilizador == 1 && jogadaPC == 0)){
35                 System.out.println("Ganhas-te!");
36             }
37             else{
38                 System.out.println("É um empate");
39             }
40         }
41         System.out.println("Bom jogo");
42     }
43 }

```

Figura 10 – Programa TP2-06-PedraPapelTesoura

The figure displays three separate screenshots of a Java application window titled "TP2\_06\_PedraPapelTesoura". Each screenshot shows the program's execution path and the resulting game outcome based on the user's input.

**Screenshot 1 (Top Left):** The user input is "Pedra". The program output is: "Jogo Pedra Papel Tesoura", "Insere a tua jogada: Pedra, Papel ou Tesoura:", "Pedra" (highlighted in green), "Jogaste Pedra", "Eu jogo Papel", "Ganhei.", "Bom jogo", and "Process finished with exit code 0".

**Screenshot 2 (Top Right):** The user input is "Tesoura". The program output is: "Jogo Pedra Papel Tesoura", "Insere a tua jogada: Pedra, Papel ou Tesoura:", "Tesoura" (highlighted in green), "Jogaste Tesoura", "Eu jogo Tesoura", "É um empate", "Bom jogo", and "Process finished with exit code 0".

**Screenshot 3 (Bottom Center):** The user input is "Papel". The program output is: "Jogo Pedra Papel Tesoura", "Insere a tua jogada: Pedra, Papel ou Tesoura:", "Papel" (highlighted in green), "Jogaste Papel", "Eu jogo Pedra", "Ganhas-te!", "Bom jogo", and "Process finished with exit code 0".

Figura 11 – Exemplos do output do programa TP2-06-PedraPapelTesoura

## 2. Programas com ciclos

### 2.1. TP2-07-ListaNumeros

```
1  import java.util.Scanner; import java.util.stream.IntStream;
2  public class TP2_07_ListaNumeros {
3      public static void main(String[] args) {
4          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
5          System.out.println("Insira dois números:");
6          int n1 = scanner.nextInt();
7          int n2 = scanner.nextInt();
8          scanner.nextLine();
9          System.out.println("Insira uma das seguintes opções: par, impar, todos");
10         String opcao = scanner.nextLine();
11
12         if(n1 > n2){ int n3 = n2; n2 = n1; n1 = n3;}
13         if(opcao.equals("par")){
14             if(n1%2 != 0){ n1 += 1;}
15             int[] array = IntStream.range(n1, n2+1).toArray();
16             for (int i=0; i < array.length; i += 2) {
17                 System.out.println(array[i]);
18             }
19         }else if(opcao.equals("impar")){
20             if(n1%2 == 0){ n1 += 1;}
21             int[] array = IntStream.range(n1, n2+1).toArray();
22             for (int i=0; i < array.length; i += 2) {
23                 System.out.println(array[i]);
24             }
25         } else if (opcao.equals("todos")) {
26             int[] array = IntStream.range(n1, n2+1).toArray();
27             for (int i=0; i < array.length; i += 1) {
28                 System.out.println(array[i]);
29             }
30         }
```

```

30     }
31     /* Outra resolução do exercício
32     System.out.println("Introduza o valor do 1o número: ");
33     int num1 = input.nextInt();
34
35     System.out.println("Introduza o valor do 2o número: ");
36     int num2 = input.nextInt();
37
38     if(num1>num2) {int aux = num1; num1 = num2; num2 = aux;}
39
40     System.out.println("Insira uma destas palavras {"par", "impar", "todos"}: ");
41     String word = input.next();
42
43     word = word.toLowerCase().replace("\\s", "");
44
45     boolean valido = (word.equals("par") || word.equals("impar") || word.equals("todos")) ? true:false;
46
47     if(valido) {
48         System.out.print("Listagem de números entre os introduzidos " + num1 + " - " + num2 + ": ");
49         for (int i = num1; i <= num2; i++) {
50             if (word.equals("par")) {
51                 if (i % 2 == 0) {
52
53                     System.out.print(i + " ");
54                 }
55             } else if (word.equals("impar")) {
56                 if (i % 2 != 0) {
57                     System.out.print(i + " ");
58                 }
59             } else {
60                 System.out.print(i + " ");
61             }
62         }
63     } else System.out.println("Palavra não valida! ");
64     */
65 }
66 }

```

Figura 12 – Programa TP2-07-ListaNumeros

The figure consists of three screenshots of a Java IDE window titled "TP2\_07\_ListaNumeros". Each screenshot shows the command prompt with the program's output and user input.

**Screenshot 1 (Top Left):** The command prompt shows the program running with inputs 5 and 10, and the option 'par'. The output is a list of even numbers from 6 to 10.

```

"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaa
Insira dois números:
5
10
Insira uma das seguintes opções: par, impar, todos
par
6
8
10
Process finished with exit code 0

```

**Screenshot 2 (Top Right):** The command prompt shows the program running with inputs 1 and 9, and the option 'impar'. The output is a list of odd numbers from 1 to 9.

```

"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaa
Insira dois números:
1
9
Insira uma das seguintes opções: par, impar, todos
impar
1
3
5
7
9
Process finished with exit code 0

```

**Screenshot 3 (Bottom):** The command prompt shows the program running with inputs 4 and 9, and the option 'todas'. The output is a list of all numbers from 4 to 9.

```

"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaa
Insira dois números:
4
9
Insira uma das seguintes opções: par, impar, todos
todas
4
5
6
7
8
9
Process finished with exit code 0

```

Figura 13 – Output do programa TP2-07-ListaNumeros

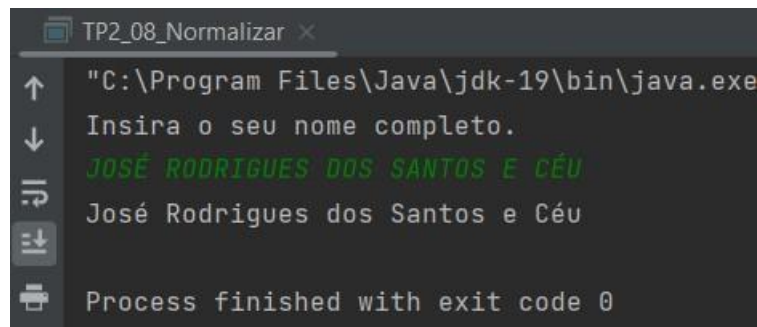
## 2.2. TP2-08-Normalizar

```

1  import java.util.Arrays;
2  import java.util.Scanner;
3
4  LeonorMe *
5  public class TP2_08_Normalizar {
6      LeonorMe *
7      public static void main(String[] args) {
8          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
9          System.out.println("Insira o seu nome completo.");
10         String nomeInteiro = scanner.nextLine();
11         char letra;
12         int letraCode;
13
14         String[] excluir = {"do", "da", "de", "dos", "das", "des", "e", "a", "o"};
15         char[] normal = nomeInteiro.toCharArray();
16
17         // por todas as letras em minusculas
18         for (int i=0; i<nomeInteiro.length(); i++){
19             letra = nomeInteiro.charAt(i);
20             letraCode = letra;
21             if(letra != ' '){
22                 if(letraCode < 97 ){
23                     normal[i] = (char)(letraCode + 32);
24                 }
25                 else if(letraCode < 128){
26                     normal[i] = letra;
27                 } else {
28                     normal[i] = Character.toLowerCase(letra);
29                 }
30             }
31         }
32
33         String nomesMinus = String.valueOf(normal);
34         String[] nomesNormais = nomesMinus.split(regex: " ");
35         int j=0;
36         for(String nome: nomesNormais){ // as primeiras letras passam a maiusculas
37             if(Arrays.asList(excluir).contains(nome) == false ){
38                 letraCode = nome.charAt(0);
39                 normal[j] = (char)(letraCode - 32);
40             }
41             j += nome.length() + 1;
42         }
43         System.out.println(normal);
44     }

```

Figura 13 – Programa TP2-08-Normalizar



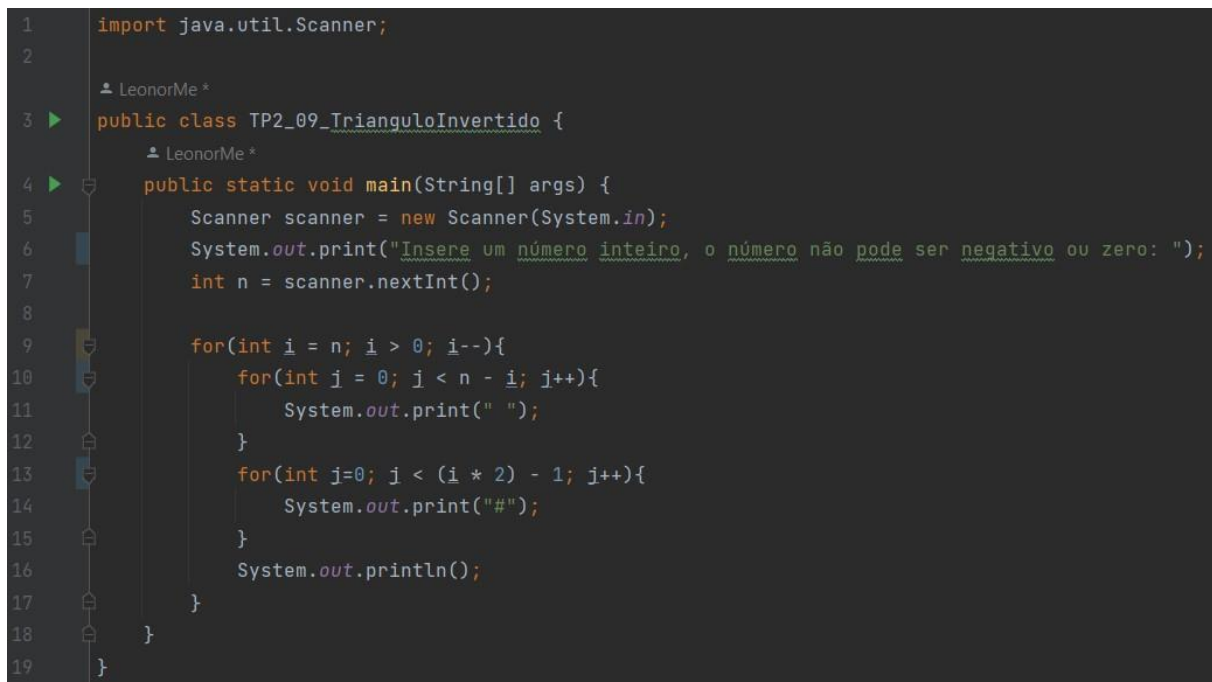
```

TP2_08_Normalizar x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe
Insira o seu nome completo.
JOSÉ RODRIGUES DOS SANTOS E CÉU
José Rodrigues dos Santos e Céu
Process finished with exit code 0

```

Figura 14 – Output do programa TP2-08-Normalizar

### 2.3. TP2-09-TrianguloInvertido

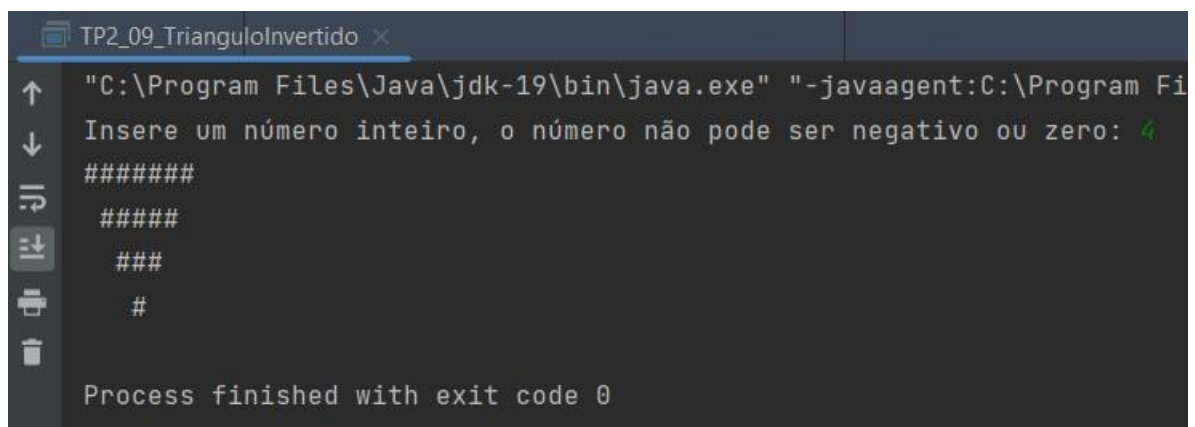


```

1  import java.util.Scanner;
2
3  LeonorMe *
public class TP2_09_TrianguloInvertido {
4  LeonorMe *
    public static void main(String[] args) {
5      Scanner scanner = new Scanner(System.in);
6      System.out.print("Insere um número inteiro, o número não pode ser negativo ou zero: ");
7      int n = scanner.nextInt();
8
9      for(int i = n; i > 0; i--){
10         for(int j = 0; j < n - i; j++){
11             System.out.print(" ");
12         }
13         for(int j=0; j < (i * 2) - 1; j++){
14             System.out.print("#");
15         }
16         System.out.println();
17     }
18 }
19 }

```

Figura 15 – Programa TP2-09-TrianguloInvertido



```

TP2_09_TrianguloInvertido x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Fi
Insere um número inteiro, o número não pode ser negativo ou zero: 4
#####
#####
###
#
Process finished with exit code 0

```

Figura 16 – Output do programa TP2-09-TrianguloInvertido



## 2.4. TP2-10-Divisao

```

1  import java.util.Scanner;
2  import static java.lang.Math.abs;
3
4  public class TP2_10_Divisao {
5      public static void main(String[] args) {
6          int divisor, dividendo, quociente, resto;
7          System.out.print("Insira o divisor (número inteiro positivo não nulo):");
8          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
9          divisor = scanner.nextInt();
10         while (divisor != abs(divisor) || divisor == 0){
11             if(divisor == 0){
12                 System.out.println("Erro: o valor inserido é 0. Não é possível dividir por 0. Insere um número inteiro positivo diferente de 0.");
13                 divisor = scanner.nextInt();
14             }
15             else if(divisor != abs(divisor)){
16                 System.out.println("Erro: o valor inserido é negativo, por favor insere um número > 0.");
17                 divisor = scanner.nextInt();
18             }
19         }
20         System.out.println("O valor inserido foi aceite.");
21
22         System.out.print("Insira o divisor (número inteiro positivo):");
23         dividendo = scanner.nextInt();
24         while (dividendo != abs(dividendo)){
25             System.out.println("Erro: o valor inserido é negativo, por favor insere um número inteiro positivo.");
26             dividendo = scanner.nextInt();
27         }
28         System.out.println("O valor inserido foi aceite.");
29
30         quociente = 0;
31         resto = dividendo;
32
33         while (resto >= divisor){
34             resto -= divisor;
35             quociente++;
36         }
37         System.out.println("O quociente da divisão de " + dividendo + " por " + divisor + " é " + quociente + " e o resto da divisão é " + resto + " .");
38     }
39 }

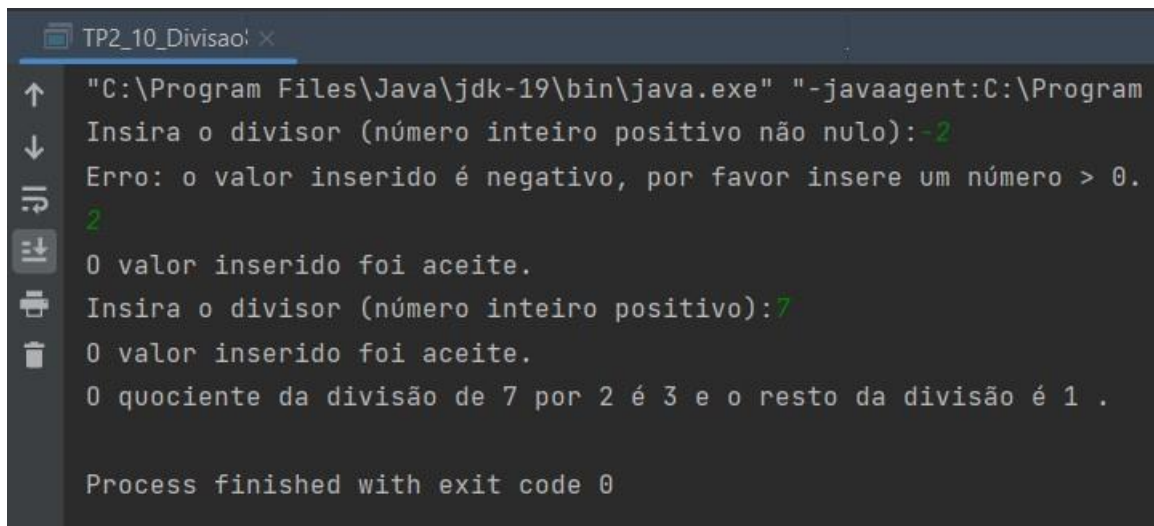
```

Figura 17 – Programa TP2-10-Divisao

```

TP2_10_Divisao: X
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program
Insira o divisor (número inteiro positivo não nulo):4
O valor inserido foi aceite.
Insira o divisor (número inteiro positivo):0
O valor inserido foi aceite.
O quociente da divisão de 0 por 4 é 0 e o resto da divisão é 0 .
Process finished with exit code 0

```



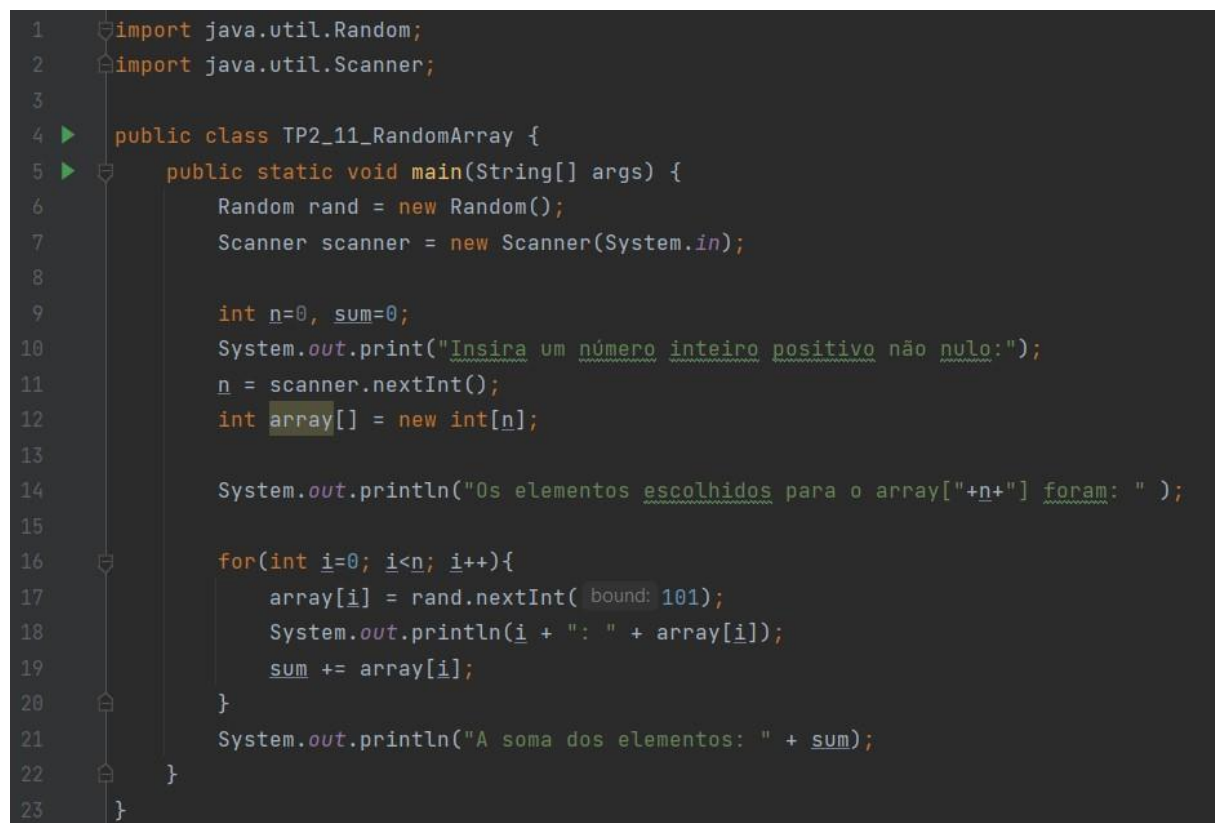
```
TP2_10_Divisao: x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program
Insira o divisor (número inteiro positivo não nulo):-2
Erro: o valor inserido é negativo, por favor insere um número > 0.
2
0 valor inserido foi aceite.
Insira o divisor (número inteiro positivo):7
0 valor inserido foi aceite.
0 quociente da divisão de 7 por 2 é 3 e o resto da divisão é 1 .

Process finished with exit code 0
```

Figura 18 – Exemplos do output do programa TP2-10-Divisao

### 3. Programas com arrays

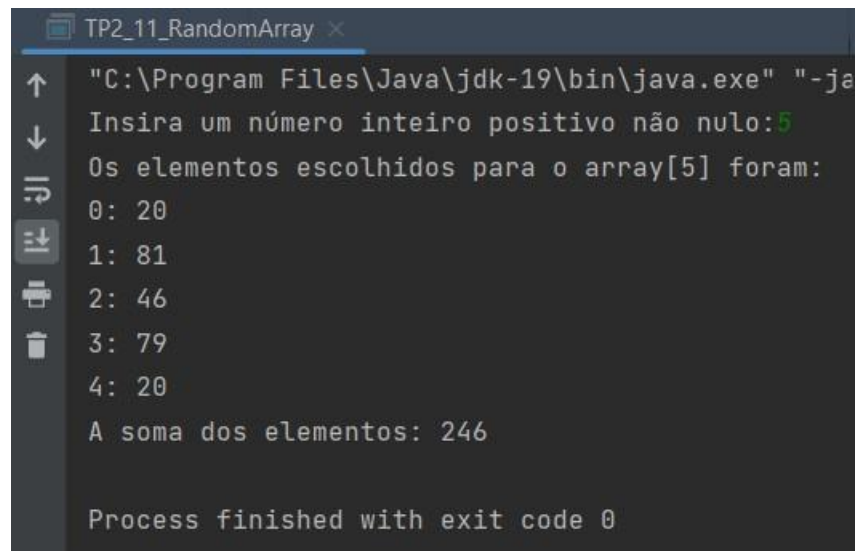
#### 3.1. TP2-11-RandomArray



```
1 import java.util.Random;
2 import java.util.Scanner;
3
4 public class TP2_11_RandomArray {
5     public static void main(String[] args) {
6         Random rand = new Random();
7         Scanner scanner = new Scanner(System.in);
8
9         int n=0, sum=0;
10        System.out.print("Insira um número inteiro positivo não nulo:");
11        n = scanner.nextInt();
12        int array[] = new int[n];
13
14        System.out.println("Os elementos escolhidos para o array["+n+"] foram: " );
15
16        for(int i=0; i<n; i++){
17            array[i] = rand.nextInt( bound: 101);
18            System.out.println(i + ": " + array[i]);
19            sum += array[i];
20        }
21        System.out.println("A soma dos elementos: " + sum);
22    }
23 }
```

Figura 19 – Programa TP2-11-RandomArray





```
TP2_11_RandomArray x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-ja
Insira um número inteiro positivo não nulo:5
Os elementos escolhidos para o array[5] foram:
0: 20
1: 81
2: 46
3: 79
4: 20
A soma dos elementos: 246
Process finished with exit code 0
```

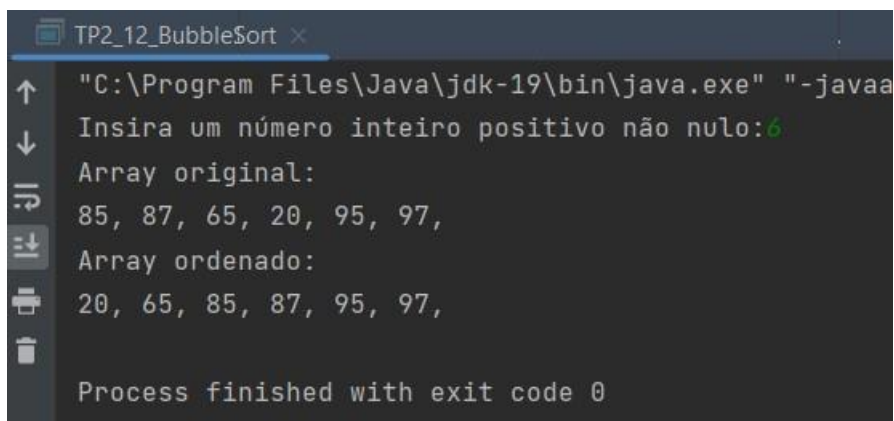
Figura 20 – Output do programa TP2-11-RandomArray

### 3.2. TP2-12-BubbleSort

```
1  import java.util.Random;
2  import java.util.Scanner;
3
4  public class TP2_12_BubbleSort {
5      public static void main(String[] args) {
6          Random rand = new Random();
7          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
8          int n=0;
9          System.out.print("Insira um número inteiro positivo não nulo:");
10         n = scanner.nextInt();
11         int array[] = new int[n];
12
13         System.out.println("Array original: ");
14         for(int i=0; i<n; i++){
15             array[i] = rand.nextInt( bound: 101);
16             System.out.print(array[i] + ", ");
17         }
18         System.out.println();
19
20         // ordenar por ordem crescente
21         boolean trocado;
22         int temp;
```

```
23     do{
24         trocado = false;
25         for (int i=0; i<n-1; i++) {
26             if(array[i] > array[i+1]){
27                 temp = array[i];
28                 array[i] = array[i+1];
29                 array[i+1] = temp;
30
31                 trocado = true;
32             }
33         }
34     }while(trocado);
35
36     System.out.println("Array ordenado: ");
37     for(int i=0; i<n; i++){
38         System.out.print(array[i] + ", ");
39     }
40     System.out.println();
41 }
42 }
```

Figura 21 - Programa TP2-12-BubbleSort



```
TP2_12_BubbleSort x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-javaa
Insira um número inteiro positivo não nulo:6
Array original:
85, 87, 65, 20, 95, 97,
Array ordenado:
20, 65, 85, 87, 95, 97,
Process finished with exit code 0
```

Figura 22 – Output do programa TP2-12-BubbleSort

### 3.3. TP2-13-MergeSorted

```

1  ▶ public class TP2_13_MergeSorted {
2  ▶     public static void main(String[] args) {
3
4         int[] a = new int[]{1, 2, 2, 5, 7}; // n
5         int[] b = new int[]{2, 3, 4, 8, 9}; // m
6         int lena=a.length, lenb=b.length;
7         int[] resposta = new int[lena+lenb]; // m+n
8
9         int ai = 0, bi=0; // indice do array a; indice do array b
10
11        for(int i=0; i<lena+lenb; i++) {
12            if (ai >= lena || (a[ai] > b[bi] && ai<lena && bi<lenb)) {
13                resposta[i] = b[bi];
14                bi++;
15            } else if (bi >= lenb || (a[ai] <= b[bi] && ai<lena && bi<lenb)) {
16                resposta[i] = a[ai];
17                ai++;
18            }
19
20        // Alternativa mais legível
21        /*
22        if (ai >= lena) {
23            resposta[i] = b[bi];
24            bi++;
25        } else if (bi >= lenb) {
26            resposta[i] = a[ai];
27            ai++;
28        } else if (a[ai] > b[bi]) {
29            resposta[i] = b[bi];
30            bi++;
31        } else {
32            resposta[i] = a[ai];
33            ai++;
34        }*/
35    }
36    for(int i: resposta){
37        System.out.print(i);
38        System.out.print(", ");
39    }
40    System.out.println();
41    }
42    }

```

Figura 23 – Programa TP2-13-MergeSorted

```

TP2_13_MergeSorted x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.e
1, 2, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9,
Process finished with exit code 0

```

Figura 24 – Output do programa TP2-13-MergeSorted

### 3.4. TP2-14-SomaElementos

```

1  import java.util.Scanner;
2
3  public class TP2_14_SomaElementos {
4      public static void main(String[] args) {
5          int a[] = new int[]{1, 1, 2, 3, 4, 6, 6};
6          int n = a.length;
7
8          System.out.print("Insira um número inteiro positivo não nulo:");
9          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
10         int num = scanner.nextInt();
11
12         System.out.println("As possíveis soluções são:");
13         int num1=0, num2=0;
14         for (int i:a) {
15             for (int j = i+1; j < n; j++) {
16                 if (i+j == num){
17                     num1 = i;
18                     num2 = j;
19                     System.out.println( num1 + ", " + num2);
20                 }
21             }
22         }
23     }
24 }

```

Figuras 25 – Programa TP2-14-SomaElementos

```

TP2_14_SomaElementos x
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-jav
Insira um número inteiro positivo não nulo:5
As possíveis soluções são:
1, 4
1, 4
2, 3
Process finished with exit code 0

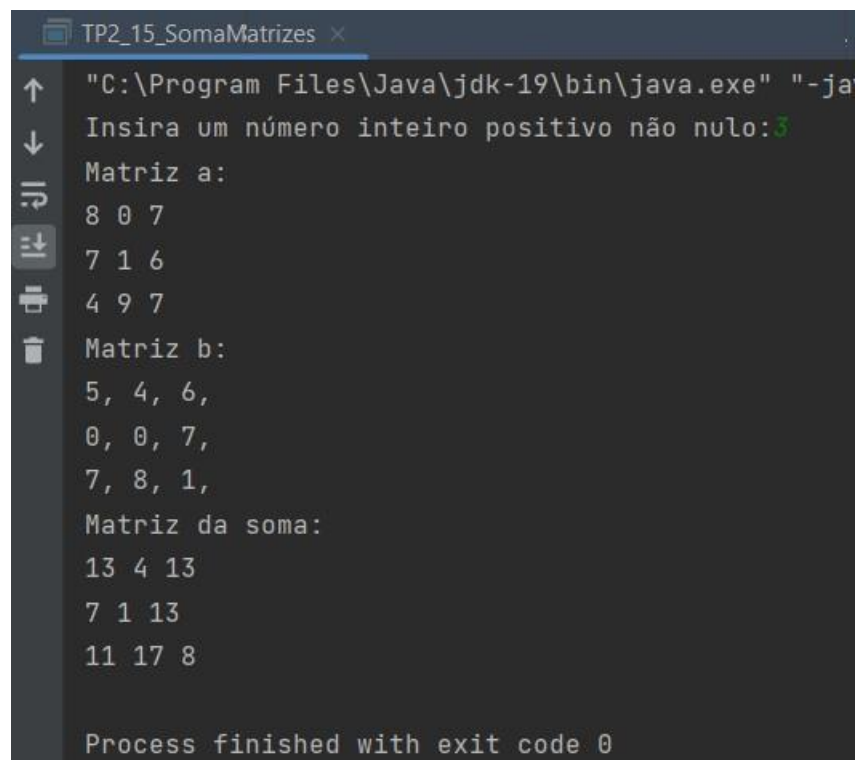
```

Figura 26 – Output do programa TP2-14-SomaElementos

### 3.5. TP2-15-SomaMatrizes

```
1  import java.util.Random;
2  import java.util.Scanner;
3
4  public class TP2_15_SomaMatrizes {
5  public static void main(String[] args) {
6      Random rand = new Random();
7      Scanner scanner = new Scanner(System.in);
8      int n=0;
9      System.out.print("Insira um número inteiro positivo não nulo:");
10     n = scanner.nextInt();
11     int a[][] = new int[n][n];
12     int b[][] = new int[n][n];
13     int c[][] = new int[n][n];
14
15     System.out.println("Matriz a: ");
16     for(int i=0; i<n; i++){
17         for (int j=0; j<n; j++){
18             a[i][j] = rand.nextInt( bound: 10);
19             System.out.print(a[i][j] + " ");
20         }
21         System.out.println();
22     }
23
24     System.out.println("Matriz b: ");
25     for(int i=0; i<n; i++){
26         for (int j=0; j<n; j++) {
27             b[i][j] = rand.nextInt( bound: 10);
28             System.out.print(b[i][j] + ", ");
29         }
30         System.out.println();
31     }
32
33     //SOMA de MATRIZES
34     System.out.println("Matriz da soma: ");
35     for(int i=0; i<n; i++){
36         for (int j=0; j<n; j++) {
37             c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];
38             System.out.print(c[i][j] + " ");
39         }
40         System.out.println();
41     }
42 }
43 }
44 }
```

Figura 27 – Programa TP2-15-SomaMatrizes



```
TP2_15_SomaMatrizes X
"C:\Program Files\Java\jdk-19\bin\java.exe" "-ja
Insira um número inteiro positivo não nulo:3
Matriz a:
8 0 7
7 1 6
4 9 7
Matriz b:
5, 4, 6,
0, 0, 7,
7, 8, 1,
Matriz da soma:
13 4 13
7 1 13
11 17 8
Process finished with exit code 0
```

Figura 28 – Output do programa TP2-15-SomaMatrizes