

# Relatório Atividade Projeto 1

Thiago Aguiar Vaccaro 10419562

Gabriel Pereira Gomes 10416545

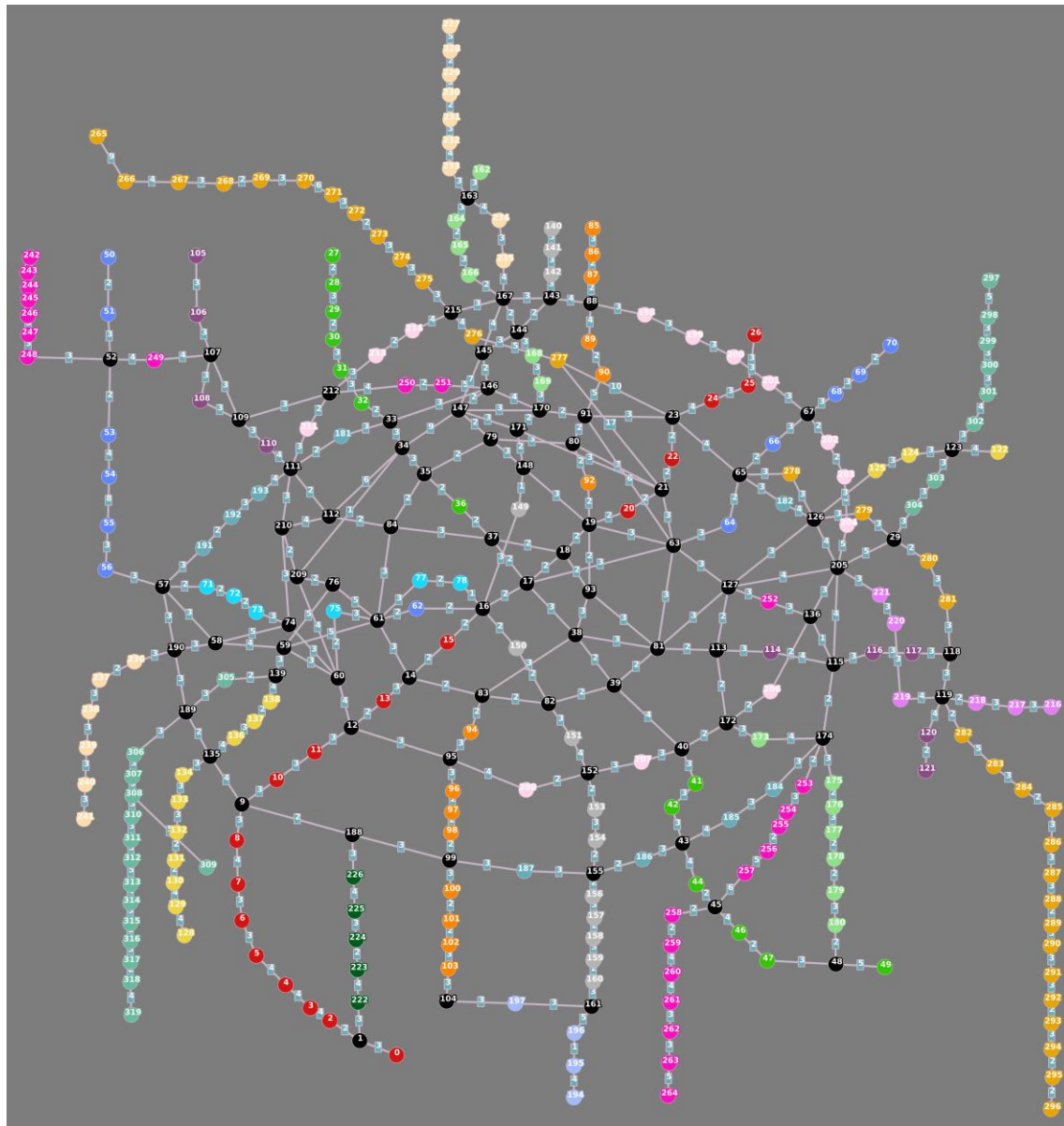
# Todos os caminhos levam a Moscou

Mapear o mapa dos metros de Moscow no formato de um grafo podendo ser usado por usuários do metrô para encontrar o caminho mais rápido entre duas estações ou pode ser usado para encontrar ineficiências nas linhas para o planejamento de linhas ou expansões futuras.

Imagem metrô de Moscou:



## Modelagem do Graph Online:

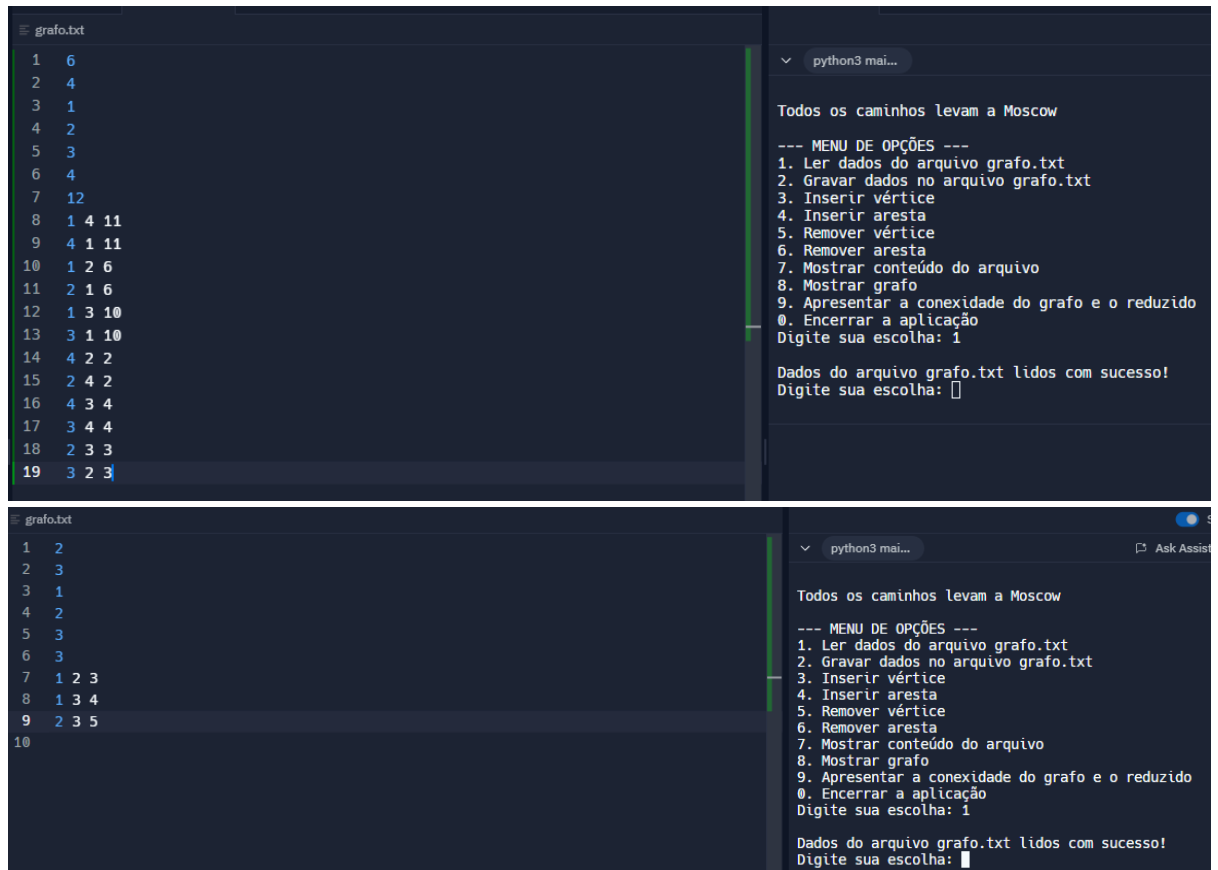


## Objetivos ODS:

- 9 - Ajudar no planejamento da infraestrutura de metrô
- 11 - Garantir um sistema de transporte público eficiente

## Testes do menu no programa:

### 1- Ler arquivo:



```
1 6
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 12
8 1 4 11
9 4 1 11
10 1 2 6
11 2 1 6
12 1 3 10
13 3 1 10
14 4 2 2
15 2 4 2
16 4 3 4
17 3 4 4
18 2 3 3
19 3 2 3
```

```
python3 mai...

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 
```

```
python3 mai... Ask Assist

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 
```

```
1 2
2 3
3 1
4 2
5 3
6 3
7 1 2 3
8 1 3 4
9 2 3 5
10
```

### 2- Gravar dados no arquivo, já ajeita a ordem deles.

```
grafo.txt
1 6
2 4
3 1 1
4 2 2
5 3 3
6 4 4
7 12
8 1 2 6
9 1 3 10
10 1 4 11
11 2 1 6
12 2 3 3
13 2 4 2
14 3 1 10
15 3 2 3
16 3 4 4
17 4 1 11
18 4 2 2
19 4 3 4
```

```
python3 mai...

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: █
```

```
1 2
2 3
3 1
4 2
5 3
6 3
7 1 2 3
8 1 3 4
9 2 3 5
10
```

```
python3 mai... Ask Ass

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: █
```

3- Inserir vértice, é gravado o índice e não o valor:

```
6
5
1
2
3
4
5
12
1 2 6
1 3 10
1 4 11
2 1 6
2 3 3
2 4 2
3 1 10
3 2 3
3 4 4
4 1 11
4 2 2
4 3 4
```

```
python3 mai...

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o numero do vertice = 5
vertice criado!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: █
```

```
1 2
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 3
8 1 2 3
9 1 3 4
10 2 3 5
11
```

```
python3 mai... Ask As

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o numero do vertice = 4
Vértice criado com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: █
```

4- Inserir aresta:

```
1 6
2 5
3 1
4 2
5 3
6 4
7 5
8 13
9 1 2 6
10 1 3 10
11 1 4 11
12 1 5 3
13 2 1 6
14 2 3 3
15 2 4 2
16 3 1 10
17 3 2 3
18 3 4 4
19 4 1 11
20 4 2 2
21 4 3 4
22
```

```
python3 mai... Ask Assistant

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o número do vértice = 5
Vértice já existe!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 4
Digite a origem da aresta a ser inserida = 1
Digite o destino da aresta a ser inserida = 5
Digite o peso da aresta a ser inserida = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 1
```

```
1 2
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 4
8 1 2 3
9 1 3 4
10 1 4 2
11 2 3 4
12
```

```
python3 mai... Ask Assistant

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o número do vértice = 4
Vértice criado com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 4
Digite a origem da aresta a ser inserida = 1
Digite o destino da aresta a ser inserida = 4
Digite o peso da aresta a ser inserida = 2
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 1
```

5- Remover vértice:

```
1 6
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 13
8 1 2 10
9 1 3 11
10 1 4 3
11 2 1 10
12 2 3 4
13 3 1 11
14 3 2 4
15

2
3
1
2
3
3
1 2 3
```

```
python3 mai... Ask Assistant

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o numero do vertice = 5
Vértice já existe!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 4
Digite a origem da aresta a ser inserida = 1
Digite o destino da aresta a ser inserida = 5
Digite o peso da aresta a ser inserida = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 5
{1: 0, 2: 1, 3: 2, 4: 3, 5: 4}
Digite o vertice a ser removido = 2
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha:
```

```
python3 mai... Ask Ass

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o numero do vertice = 4
Vértice criado com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 5
{1: 0, 2: 1, 3: 2, 4: 3}
Digite o vertice a ser removido = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha:
```

6- Remover aresta:



```
1 6
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 12
8 1 3 11
9 1 4 3
10 2 1 10
11 2 3 4
12 3 1 11
13 3 2 4
14

python3 mai... Ask Assistant

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o número do vertice = 5
Vértice já existe!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 4
Digite a origem da aresta a ser inserida = 1
Digite o destino da aresta a ser inserida = 5
Digite o peso da aresta a ser inserida = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 5
{1: 0, 2: 1, 3: 2, 4: 3, 5: 4}
Digite o vertice a ser removido = 2
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 6
Digite a origem da aresta a ser removida = 1
Digite o destino da aresta a ser removida = 2
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha:

2
3
1
2
3
3
1 2 3

python3 mai... Ask Assistant

Todos os caminhos levam a Moscow

--- MENU DE OPÇÕES ---
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vértice
4. Inserir aresta
5. Remover vértice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteúdo do arquivo
8. Mostrar grafo
9. Apresentar a conectividade do grafo e o reduzido
0. Encerrar a aplicação
Digite sua escolha: 1

Dados do arquivo grafo.txt lidos com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 3
Digite o número do vertice = 4
Vértice criado com sucesso!
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 5
{1: 0, 2: 1, 3: 2, 4: 3}
Digite o vertice a ser removido = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 4
Digite a origem da aresta a ser inserida = 1
Digite o destino da aresta a ser inserida = 3
Digite o peso da aresta a ser inserida = 2
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha: 6
Digite a origem da aresta a ser removida = 1
Digite o destino da aresta a ser removida = 3
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso!
Digite sua escolha:
```

7- Mostrar conteúdo do arquivo:

```

Digite sua escolha: 7
6
4
1
2
3
4
12
1 3 11
1 4 3
2 1 10
2 3 4
3 1 11
3 2 4

```

```

Digite sua escolha: 7
2
3
1
2
3
3
1 2 3

Digite sua escolha: 

```

8- Mostrar grafo:

```

Digite sua escolha: 8

n: 4 m: 12

Adj[ 0, 0] = 0 Adj[ 0, 1] = 0 Adj[ 0, 2] = 11 Adj[ 0, 3] = 3
Adj[ 1, 0] = 10 Adj[ 1, 1] = 0 Adj[ 1, 2] = 4 Adj[ 1, 3] = 0
Adj[ 2, 0] = 11 Adj[ 2, 1] = 4 Adj[ 2, 2] = 0 Adj[ 2, 3] = 0
Adj[ 3, 0] = 0 Adj[ 3, 1] = 0 Adj[ 3, 2] = 0 Adj[ 3, 3] = 0

fim da impressao do grafo.
Digite sua escolha: 

```

```

Digite sua escolha: 8

n: 3 m: 3

Adj[ 0, 0] = 0 Adj[ 0, 1] = 3 Adj[ 0, 2] = 0
Adj[ 1, 0] = 3 Adj[ 1, 1] = 0 Adj[ 1, 2] = 0
Adj[ 2, 0] = 0 Adj[ 2, 1] = 0 Adj[ 2, 2] = 0

fim da impressao do grafo.
Digite sua escolha: 

```

9- Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido:

```

Digite sua escolha: 9
Grafo unilateralmente conexo (C2)

Componentes fortemente conexas:
Componente 1: 1, 2, 3
Componente 2: 4

Matriz de adjacência do grafo reduzido:
0 1
0 0
Digite sua escolha: █

```

```

Digite sua escolha: 9
Grafo desconexo
Digite sua escolha: █

```

10-

```

Digite sua escolha: 10
Digite o vértice de origem para o algoritmo de Dijkstra: 1

Resultados do Algoritmo de Dijkstra:
Vértice de origem: 1

```

Vértice	Rótulo	Distância	Caminho
1	1	0	1
2	2	1	1 -> 2
3	3	2	1 -> 2 -> 3
4	4	2	1 -> 2 -> 4
5	5	1	1 -> 5

```

Digite sua escolha: 10
Digite o vértice de origem para o algoritmo de Dijkstra: 1

Resultados do Algoritmo de Dijkstra:
Vértice de origem: 1

```

Vértice	Rótulo	Distância	Caminho
1	1	0	1
2	2	1	1 -> 2
3	3	2	1 -> 2 -> 3
4	4	3	1 -> 2 -> 3 -> 4
5	5	2	1 -> 6 -> 5
6	6	1	1 -> 6
7	7	2	1 -> 2 -> 7

11-

Digite sua escolha: 11

Coloração do Grafo (Algoritmo Sequencial):

Número de cores utilizadas: 3

Vértice	Rótulo	Cor
---------	--------	-----

1	1	1
---	---	---

2	2	2
---	---	---

3	3	1
---	---	---

4	4	3
---	---	---

5	5	2
---	---	---

Classes de cores:

Classe 1: 1 (1), 3 (3)

Classe 2: 2 (2), 5 (5)

Classe 3: 4 (4)

Digite sua escolha: 11

Coloração do Grafo (Algoritmo Sequencial):

Número de cores utilizadas: 5

Vértice	Rótulo	Cor
---------	--------	-----

1	1	1
---	---	---

2	2	2
---	---	---

3	3	1
---	---	---

4	4	2
---	---	---

5	5	3
---	---	---

6	6	4
---	---	---

7	7	5
---	---	---

Classes de cores:

Classe 1: 1 (1), 3 (3)

Classe 2: 2 (2), 4 (4)

Classe 3: 5 (5)

Classe 4: 6 (6)

Classe 5: 7 (7)

Digite sua escolha: 12

Grau dos vértices:

Vértice	Rótulo	Grau	Tipo
1	1	2	Normal
2	2	3	Normal
3	3	2	Normal
4	4	3	Normal
5	5	2	Normal

Digite sua escolha: 12

Grau dos vértices:

Vértice	Rótulo	Grau	Tipo
1	1	2	Normal
2	2	4	Normal
3	3	4	Normal
4	4	2	Normal
5	5	4	Normal
6	6	4	Normal
7	7	4	Normal

13-

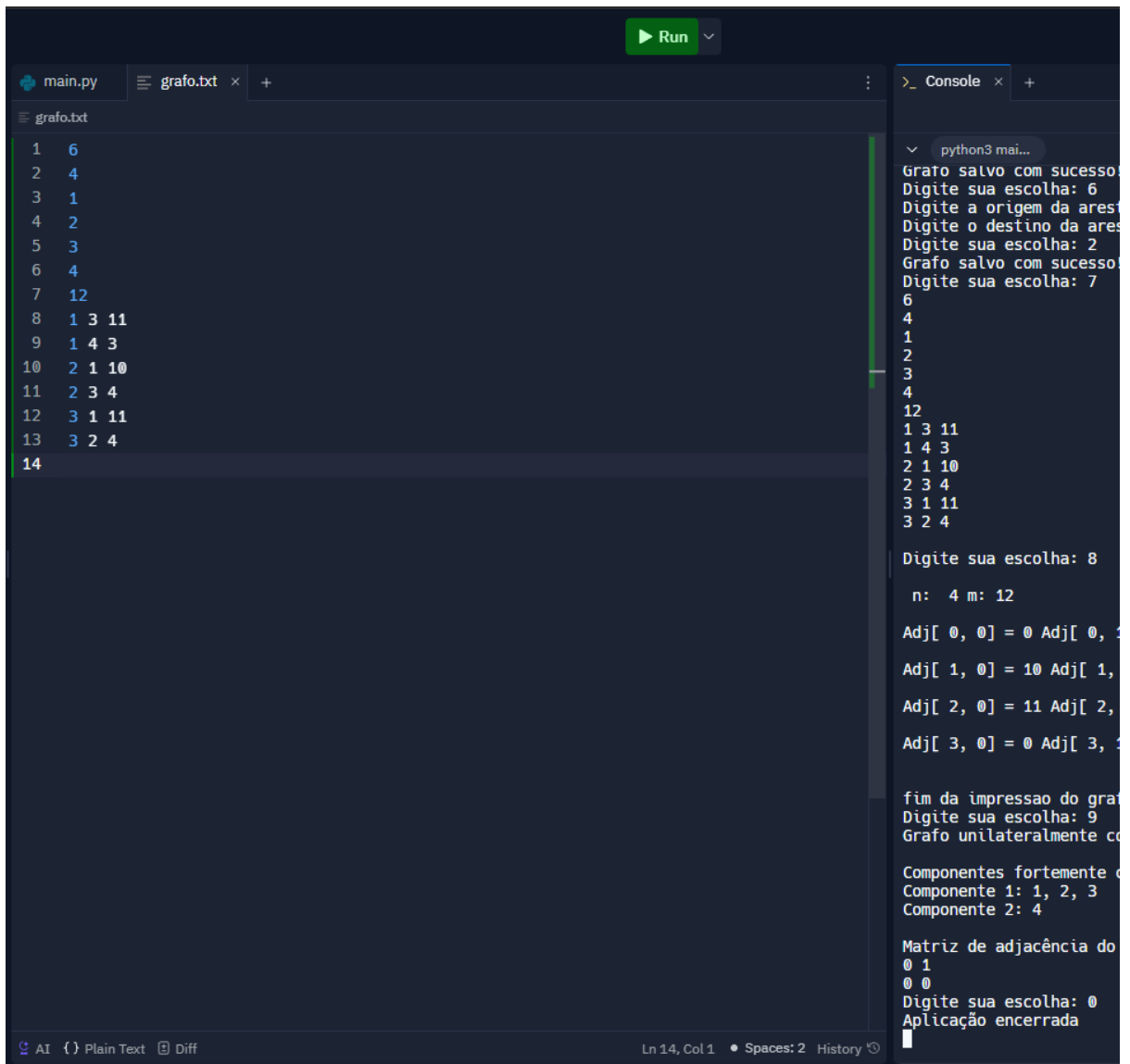
Digite sua escolha: 13

O grafo é semi-euleriano: possui caminho euleriano mas não ciclo

Digite sua escolha: 13

O grafo é euleriano: possui ciclo euleriano

0- Encerrar:



The screenshot shows a code editor with a file named `grafo.txt` open. The file contains a list of edges for a graph, each represented by a line number and a list of nodes. The console on the right shows the output of a Python script, which includes prompts for user input and the resulting graph structure.

```
main.py grafo.txt +
grafo.txt
1 6
2 4
3 1
4 2
5 3
6 4
7 12
8 1 3 11
9 1 4 3
10 2 1 10
11 2 3 4
12 3 1 11
13 3 2 4
14

python3 mai...
Grafo salvo com sucesso
Digite sua escolha: 6
Digite a origem da aresta:
Digite o destino da aresta:
Digite sua escolha: 2
Grafo salvo com sucesso
Digite sua escolha: 7
6
4
1
2
3
4
12
1 3 11
1 4 3
2 1 10
2 3 4
3 1 11
3 2 4

Digite sua escolha: 8
n: 4 m: 12
Adj[ 0, 0] = 0 Adj[ 0, 1] = 0
Adj[ 1, 0] = 10 Adj[ 1, 1] = 0
Adj[ 2, 0] = 11 Adj[ 2, 1] = 0
Adj[ 3, 0] = 0 Adj[ 3, 1] = 0

fim da impressao do grafo.
Digite sua escolha: 9
Grafo unilateralmente conexo
Componentes fortemente conexos:
Componente 1: 1, 2, 3
Componente 2: 4

Matriz de adjacência do grafo:
0 1
0 0
0 0
0 0
Digite sua escolha: 0
Aplicação encerrada
```

```

fim da impressao do grafo.
Digite sua escolha: 9
Grafo desconexo
Digite sua escolha: 0
Aplicação encerrada

```

Link GitHub: <https://github.com/Gabzada/TG5B2025>