



Relatório do Projeto – Parte 1

Mapeamento das fronteiras dos países da Europa e América

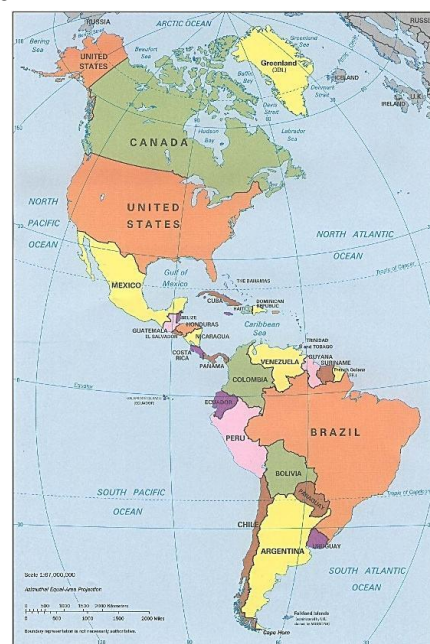
Nome do Integrante	TIA
Filipe Costa Pereira	32106521
Maisa Folgueral	32121385
Guilherme Guimarães Chiarelli	32036647

Conteúdo do Relatório

Definição do problema real

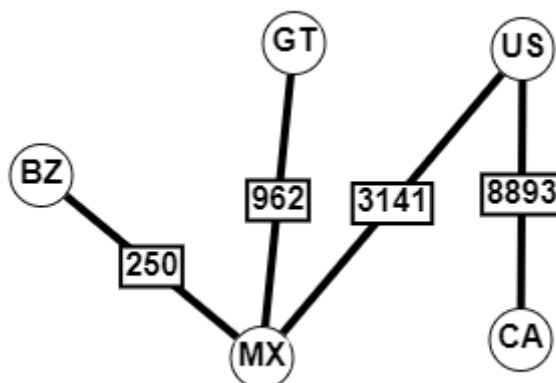
Nosso grupo escolheu mapear as fronteiras terrestres dos países da Europa e América. As fronteiras desempenham um papel crucial para os países, pois através delas se pode estabelecer políticas econômicas e ambientais, por exemplo. Em relação a economia, as fronteiras facilitam o comércio e as trocas econômicas entre os países adjacentes, sendo os pontos de entrada e saída para as mercadorias, permitindo o transporte de bens e serviços entre as nações. Este comércio é essencial para o crescimento econômico e a prosperidade de um país. Além disso, são importantes para a proteção do meio ambiente, ajudando a controlar o transporte ilegal de produtos e substâncias perigosas, bem como a proteger áreas naturais e ecossistemas sensíveis. Também podem ser usadas para implementar acordos internacionais de conservação e proteção ambiental. Abaixo, é possível observar os mapas da Europa e América, o grafo da modelagem inicial contendo a América do Norte e o grafo final obtido.

Mapa da Europa e América

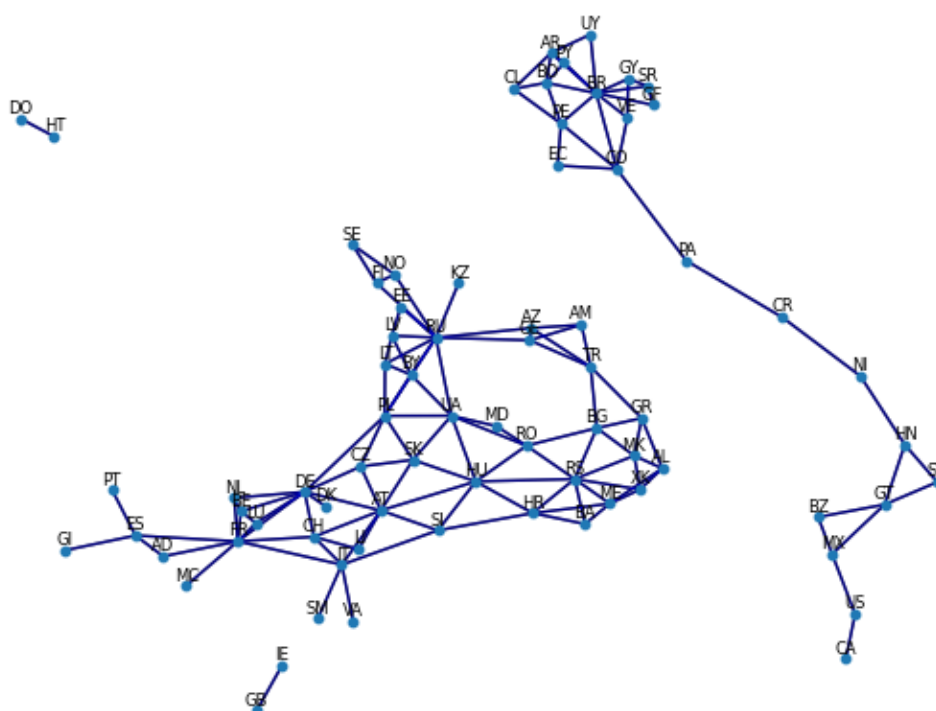




Grafo contendo América do Norte (Modelagem inicial)



Grafo contendo América e Europa





UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



Objetivos da ODS

Dos objetivos da ODS, encontra-se o objetivo 15, vida terrestre. Ele trata sobre a proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gestão de forma sustentável das florestas, reversão da degradação e detenção da terra e perda de biodiversidade globalmente. Nosso projeto se enquadra neste objetivo, pois as fronteiras desempenham um papel de suma importância para o estabelecimento de acordos entre países visando a proteção ambiental. Neste caso, destacam-se países que compartilham grandes ecossistemas em suas fronteiras, como é o caso da Amazônia que está presente em: Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Venezuela, Suriname e Guiana Francesa. Assim sendo, a preservação deste ecossistema se dá por meio de um trabalho conjunto entre os países.

Printscreen de testes da execução das opções do menu

Menu - letra A:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
1 2
2 88
3 0 Albânia-AL
4 1 Alemanha-DE
5 2 Andorra-AD
6 3 Arménia-AM
7 4 Áustria-AT
8 5 Azerbaijão-AZ
9 6 Bélgica-BE
10 7 Bielorrússia-BY
11 8 Bósnia e Herzegovina-BA
12 9 Bulgária-BG
13 10 Cazaquistão-KZ
14 11 Chipre-CY
15 12 Croácia-HR
16 13 Dinamarca-DK
17 14 Eslováquia-SK
18 15 Eslovênia-SI
19 16 Espanha-ES
20 17 Estónia-EE
21 18 Finlândia-FI
22 19 França-FR
23 20 Geórgia-GE
24 21 Grécia-GR
25 22 Hungria-HU
26 23 Irlanda-IE
27 24 Islândia-IS
28 25 Itália-IT

[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: h
n: 88 m: 137

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf 282.0 inf inf inf inf inf inf inf
inf 151.0 inf inf inf 172.0 inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 112.0

inf inf inf inf 784.0 inf 167.0 inf inf inf inf inf inf 125
.0 inf inf inf inf inf 451.0 inf inf inf inf inf inf inf in
f inf 138.0 inf inf inf inf inf inf 577.0 456.0 inf inf 646.
0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
nf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf in
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x +
grafo.txt
91 137
92 0 21 282.0
93 0 30 151.0
94 0 34 172.0
95 0 87 112.0
96 1 4 784.0
97 1 6 167.0
98 1 40 646.0
99 1 13 125.0
100 1 19 451.0
101 1 29 138.0
102 1 36 577.0
103 1 37 456.0
104 1 46 334.0
105 2 19 56.6
106 2 16 63.7
107 3 5 787.0
108 3 20 164.0
109 3 47 268.0
110 4 40 362.0
111 4 22 366.0
112 4 25 430.0
113 4 27 35.0
114 4 14 91.0
115 4 15 330.0
116 4 46 164.0
117 5 20 322.0
118 5 42 284.0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: h
n: 88 m: 137

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf 282.0 inf inf inf inf inf inf inf
inf 151.0 inf inf inf 172.0 inf inf inf inf inf inf inf in
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 112.0

inf inf inf inf 784.0 inf 167.0 inf inf inf inf inf inf 125
```

Menu - letra B:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
1 2
2 87
3 0 Alemanha-DE
4 1 Andorra-AD
5 2 Arménia-AM
6 3 Áustria-AT
7 4 Azerbaijão-AZ
8 5 Bélgica-BE
9 6 Bielorrússia-BY
10 7 Bósnia e Herzegovina-BA
11 8 Bulgária-BG
12 9 Cazaquistão-KZ
13 10 Chipre-CY
14 11 Croácia-HR
15 12 Dinamarca-DK
16 13 Eslováquia-SK
17 14 Eslovênia-SI
18 15 Espanha-ES
19 16 Estónia-EE
20 17 Finlândia-FI
21 18 França-FR
22 19 Geórgia-GE
23 20 Grécia-GR
24 21 Hungria-HU
25 22 Irlanda-IE
26 23 Islândia-IS
27 24 Itália-IT
28 25 Letónia-LV

[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: e
Digite o índice: 0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: █
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x + ... > Console x Shell x + ...
grafo.txt
1 2
2 87
3 0 Albânia-AL
4 1 Alemanha-DE
5 2 Andorra-AD
6 3 Arménia-AM
7 4 Áustria-AT
8 5 Azerbaijão-AZ
9 6 Bélgica-BE
10 7 Bielorrússia-BY
11 8 Bósnia e Herzegovina-BA
12 9 Bulgária-BG
13 10 Cazaquistão-KZ
14 11 Chipre-CY
15 12 Dinamarca-DK
16 13 Eslováquia-SK
17 14 Eslovênia-SI
18 15 Espanha-ES
19 16 Estónia-EE
20 17 Finlândia-FI
21 18 França-FR
22 19 Geórgia-GE
23 20 Grécia-GR
24 21 Hungria-HU
25 22 Irlanda-IE
26 23 Islândia-IS
27 24 Itália-IT
28 25 Letónia-LV

[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: e
Digite o índice: 12

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: 
```

Menu - letra C:

```
grafo.txt x + ... > Console x Shell x + ...
grafo.txt
68 65 Granada-GD
69 66 Guatemala-GT
70 67 Guiana-GY
71 68 Haiti-HT
72 69 Honduras-HN
73 70 Jamaica-JM
74 71 México-MX
75 72 Nicarágua-NI
76 73 Panamá-PA
77 74 Paraguai-PY
78 75 Peru-PE
79 76 República Dominicana-DO
80 77 Santa Lúcia-LC
81 78 São Cristóvão e Neves-KN
82 79 São Vicente e Granadinas-VC
83 80 Suriname-SR
84 81 Trindade e Tobago-TT
85 82 Uruguai-UY
86 83 Venezuela-VE
87 84 Guiana Francesa-GF
88 85 Gibraltar-GI
89 86 Cossovo-XK
90 87 Albânia-AL
91 133
92 0 3 784.0
93 0 5 167.0
94 0 12 125.0
95 0 18 451.0
96 0 20 120.0

[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: c
Digite o nome do país: Albânia
Digite a sigla do país (ISO): AL

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: 
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x grafo--backup.txt +
grafo.txt
65 62 El Salvador-SV
66 63 Equador-EC
67 64 Estados Unidos-US
68 65 Granada-GD
69 66 Guatemala-GT
70 67 Guiana-GY
71 68 Haiti-HT
72 69 Honduras-HN
73 70 Jamaica-JM
74 71 México-MX
75 72 Nicarágua-NI
76 73 Panamá-PA
77 74 Paraguai-PY
78 75 Peru-PE
79 76 República Dominicana-DO
80 77 Santa Lúcia-LC
81 78 São Cristóvão e Neves-KN
82 79 São Vicente e Granadinas-VC
83 80 Suriname-SR
84 81 Trindade e Tobago-TT
85 82 Uruguai-UY
86 83 Venezuela-VE
87 84 Guiana Francesa-GF
88 85 Gibraltar-GI
89 86 Cossovo-XK
90 87 Alemanha-DE
91 128
92 0 20 282.0
Ln 90, Col 1 (14 chars) History

> Console x Shell x +
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: c
Digite o nome do país: Alemanha
Digite a sigla do país (ISO): DE

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação
```

Menu - letra D:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
77 74 Panamá-PA
78 75 Paraguai-PY
79 76 Peru-PE
80 77 República Dominicana-DO
81 78 Santa Lúcia-LC
82 79 São Cristóvão e Neves-KN
83 80 São Vicente e Granadinas-VC
84 81 Suriname-SR
85 82 Trindade e Tobago-TT
86 83 Uruguai-UY
87 84 Venezuela-VE
88 85 Guiana Francesa-GF
89 86 Gibraltar-GI
90 87 Cossovo-XK
91 137
92 0 21 282.0
93 0 30 151.0
94 0 34 172.0
95 0 87 112.0
96 1 4 784.0
97 1 6 167.0
98 1 13 125.0
99 1 19 451.0
100 1 29 138.0
101 1 36 577.0
102 1 37 456.0
103 1 40 646.0
104 1 46 334.0
Ln 228, Col 12 History

> Console x Shell x +
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: d
Digite o índice de origem: 1
Digite o índice de destino: 4
Digite o peso da aresta: 784.0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
```




The image displays two side-by-side screenshots of a terminal window. The left screenshot shows the output of a program listing 20 edges of a graph. Each line contains an edge ID, source vertex, target vertex, and weight. The right screenshot shows the command-line interface of the 'grafo.txt' application. It displays a menu of options (a-j) and the user's selection of option 'j' to exit the application.

Left Screenshot (grafo.txt output):

```
191 51 55 832.0
192 51 56 1224.0
193 51 58 5308.0
194 51 75 1880.0
195 51 83 579.0
196 54 67 266.0
197 54 72 250.0
198 55 56 3400.0
199 55 58 861.0
200 55 75 750.0
201 55 76 900.0
202 56 59 1643.0
203 56 68 1119.0
204 56 75 1290.0
205 56 76 1560.0
206 56 81 597.0
207 56 83 985.0
208 56 84 2200.0
209 56 85 673.0
210 57 65 8893.0
211 58 76 160.0
212 59 64 590.0
213 59 74 225.0
214 59 76 1496.0
215 59 84 2050.0
216 60 73 309.0
217 60 74 330.0
218 63 67 203.0
219 63 76 310.0
```

Right Screenshot (grafo.txt application):

```
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: d

Digite o índice de origem: 56
Digite o índice de destino: 83
Digite o peso da aresta: 985.0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conectividade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: j
Aplicacao encerrada!
```

Menu - letra E:

The screenshot shows two terminal windows side-by-side. The left window displays a file named 'grafo.txt' containing a list of 28 countries with their corresponding IDs from 1 to 28. The right window shows the execution of a program that interacts with 'grafo.txt'. It prompts the user to choose an option from a menu:

- [g] Mostrar conteúdo do arquivo
- [h] Mostrar grafo
- [i] Apresentar a conexão
- [j] Encerrar a aplicação

The user selects option [g], and the program displays the contents of 'grafo.txt' as seen in the left window.



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x + ... Console x Shell x + ...
grafo.txt
77 74 Panamá-PA
78 75 Paraguai-PY
79 76 Peru-PE
80 77 República Dominicana-DO
81 78 Santa Lúcia-LC
82 79 São Cristóvão e Neves-KN
83 80 São Vicente e Granadinas-VC
84 81 Suriname-SR
85 82 Trindade e Tobago-TT
86 83 Uruguai-UY
87 84 Venezuela-VE
88 85 Guiana Francesa-GF
89 86 Gibraltar-GI
90 133
91 0 21 282.0
92 0 30 151.0
93 0 34 172.0
94 1 4 784.0
95 1 6 167.0
96 1 13 125.0
97 1 19 451.0
98 1 29 138.0
99 1 36 577.0
100 1 37 456.0
101 1 40 646.0
102 1 46 334.0
103 2 16 63.7
104 2 19 56.6
105 2 5 707.0

[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: e
Digite o índice: 87

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: b

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: 
```

Menu - letra F:

```
grafo.txt x + ... Console x Shell x + ...
grafo.txt
77 74 Panamá-PA
78 75 Paraguai-PY
79 76 Peru-PE
80 77 República Dominicana-DO
81 78 Santa Lúcia-LC
82 79 São Cristóvão e Neves-KN
83 80 São Vicente e Granadinas-VC
84 81 Suriname-SR
85 82 Trindade e Tobago-TT
86 83 Uruguai-UY
87 84 Venezuela-VE
88 85 Guiana Francesa-GF
89 86 Gibraltar-GI
90 87 Cossovo-XK
91 136
92 0 30 151.0
93 0 34 172.0
94 0 87 112.0
95 1 4 784.0
96 1 6 167.0
97 1 13 125.0
98 1 19 451.0
99 1 29 138.0
100 1 36 577.0
101 1 37 456.0
102 1 40 646.0
103 1 46 334.0
104 2 16 63.7
...

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: f
Digite o índice de origem: 0
Digite o índice de destino: 21

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
```




UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x + ... Console x Shell x + ...
grafo.txt
131 9 21 494.0
132 9 30 148.0
133 9 41 608.0
134 9 44 318.0
135 9 47 240.0
136 12 15 670.0
137 12 22 329.0
138 12 34 25.0
139 12 44 241.0
140 14 22 677.0
141 14 37 444.0
142 14 40 215.0
143 14 48 97.0
144 15 22 102.0
145 15 25 232.0
146 16 19 623.0
147 16 38 1214.0
148 16 86 1.2
149 17 26 339.0
150 17 42 294.0
151 18 35 736.0
152 18 42 1340.0
153 18 45 614.0
154 19 25 488.0
155 19 29 73.0
156 19 33 4.4
157 19 36 10.2
158 19 46 573.0
159 20 15 777.0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: f
Digite o índice de origem: 10
Digite o índice de destino: 42

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
```

Menu - letra G:

```
*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexidade
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: g

Tipo do Grafo: 2

Vertices:
+-----+-----+-----+
| Índice | País      | Código ISO |
+-----+-----+-----+
| 0      | Albânia   | AL         |
+-----+-----+-----+
| 1      | Alemanha  | DE         |
+-----+-----+-----+
| 2      | Andorra   | AD         |
+-----+-----+-----+
| 3      | Arménia   | AM         |
+-----+-----+-----+
| 4      | Áustria   | AT         |
+-----+-----+-----+
| 5      | Azerbaijão | AZ        |
+-----+-----+-----+
| 6      | Bélgica   | BE         |
+-----+-----+-----+
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



87	Cossovo	XK
Arestas:		
Origem	Destino	Peso (km)
0	21	282
0	30	151
0	34	172
0	87	112
1	4	784
1	6	167
1	40	646
1	13	125
1	19	451
1	29	138
1	36	577
1	37	456
1	46	334
2	19	56.6
2	16	63.7

Menu - letra H:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
72 69 Haiti-HT
73 70 Honduras-HN
74 71 Jamaica-JM
75 72 México-MX
76 73 Nicarágua-NI
77 74 Panamá-PA
78 75 Paraguai-PY
79 76 Peru-PE
80 77 República Dominicana-DO
81 78 Santa Lúcia-LC
82 79 São Cristóvão e Neves-KN
83 80 São Vicente e Granadinas-VC
84 81 Suriname-SR
85 82 Trindade e Tobago-TT
86 83 Uruguai-UY
87 84 Venezuela-VE
88 85 Guiana Francesa-GF
89 86 Gibraltar-GI
90 87 Cossovo-XK
91 137
92 0 21 282.0
93 0 30 151.0
94 0 34 172.0
95 0 87 112.0
96 1 4 784.0
97 1 6 167.0
98 1 40 646.0
99 1 13 125.0
100 1 19 451.0

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: h
n: 88 m: 137

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf 282.0 inf inf inf inf inf inf inf
inf 151.0 inf inf inf 172.0 inf inf inf inf inf inf inf in
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 112.0

inf inf inf inf 784.0 inf 167.0 inf inf inf inf inf inf 125
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x +
grafo.txt
72 69 Haiti-HT
73 70 Honduras-HN
74 71 Jamaica-JM
75 72 México-MX
76 73 Nicarágua-NI
77 74 Panamá-PA
78 75 Paraguai-PY
79 76 Peru-PE
80 77 República Dominicana-DO
81 78 Santa Lúcia-LC
82 79 São Cristóvão e Neves-KN
83 80 São Vicente e Granadinas-VC
84 81 Suriname-SR
85 82 Trindade e Tobago-TT
86 83 Uruguai-UY
87 84 Venezuela-VE
88 85 Guiana Francesa-GF
89 86 Gibraltar-GI
90 87 Cossovo-XK
91 137
92 0 21 282.0
93 0 30 151.0
94 0 34 172.0
95 0 87 112.0
96 1 4 784.0
97 1 6 167.0
98 1 40 646.0
99 1 13 125.0
100 1 10 454.0

[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: e
Digite o índice: 87

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: h
n: 87 m: 133

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf 282.0 inf inf inf inf inf inf inf
```

Menu - letra I:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
1 2
2 88
3 0 Albânia-AL
4 1 Alemanha-DE
5 2 Andorra-AD
6 3 Arménia-AM
7 4 Áustria-AT
8 5 Azerbaijão-AZ
9 6 Bélgica-BE
10 7 Bielorrússia-BY
11 8 Bósnia e Herzegovina-BA
12 9 Bulgária-BG
13 10 Cazaquistão-KZ
14 11 Chipre-CY
15 12 Croácia-HR
16 13 Dinamarca-DK
17 14 Eslováquia-SK
18 15 Eslovênia-SI
19 16 Espanha-ES
20 17 Estónia-EE
21 18 Finlândia-FI
22 19 França-FR
23 20 Geórgia-GE
24 21 Grécia-GR
25 22 Hungria-HU
26 23 Irlanda-IE
27 24 Islândia-IS
28 25 Itália-IT

[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: a

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: i
Desconexo

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: I
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática
Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira
Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x +
grafo.txt
90 8/ Cossovo-XX
91 137
92 0 21 282.0
93 0 30 151.0
94 0 34 172.0
95 0 87 112.0
96 1 4 784.0
97 1 6 167.0
98 1 40 646.0
99 1 13 125.0
100 1 19 451.0
101 1 29 138.0
102 1 36 577.0
103 1 37 456.0
104 1 46 334.0
105 2 19 56.6
106 2 16 63.7
107 3 5 787.0
108 3 20 164.0
109 3 47 268.0
110 4 40 362.0
111 4 22 366.0
112 4 25 430.0
113 4 27 35.0
114 4 14 91.0
115 4 15 330.0
116 4 46 164.0
117 5 20 322.0
118 5 47 784.0

112.0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 159.0 inf inf inf 79.0 inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 352.0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf in
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf

End of graph.

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: i
Desconexo

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: [ ]
```

Menu - letra J:

```
grafo.txt x +
grafo.txt
1 2
2 88
3 0 Albânia-AL
4 1 Alemanha-DE
5 2 Andorra-AD
6 3 Arménia-AM
7 4 Áustria-AT
8 5 Azerbaijão-AZ
9 6 Bélgica-BE
10 7 Bielorrússia-BY
11 8 Bósnia e Herzegovina-BA
12 9 Bulgária-BG
13 10 Cazaquistão-KZ
14 11 Chipre-CY
15 12 Croácia-HR
16 13 Dinamarca-DK
17 14 Eslováquia-SK
18 15 Eslovênia-SI
19 16 Espanha-ES
20 17 Estónia-EE
21 18 Finlândia-FI
22 19 França-FR
23 20 Geórgia-GE
24 21 Grécia-GR
25 22 Hungria-HU
26 23 Irlanda-IE
27 24 Islândia-IS
28 25 Itália-IT

+-----+-----+-----+
| 63 | 67 | 203 |
+-----+-----+-----+
| 63 | 70 | 342 |
+-----+-----+-----+
| 64 | 76 | 1420 |
+-----+-----+-----+
| 65 | 72 | 3141 |
+-----+-----+-----+
| 67 | 70 | 256 |
+-----+-----+-----+
| 67 | 72 | 962 |
+-----+-----+-----+
| 68 | 81 | 600 |
+-----+-----+-----+
| 68 | 84 | 743 |
+-----+-----+-----+
| 69 | 77 | 360 |
+-----+-----+-----+
| 70 | 73 | 922 |
+-----+-----+-----+
| 81 | 85 | 510 |
+-----+-----+-----+

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opcao: j
Aplicacao encerrada!
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



```
grafo.txt x + Console x Shell x +
grafo.txt
1 2
2 88
3 0 Albânia-AL
4 1 Alemanha-DE
5 2 Andorra-AD
6 3 Arménia-AM
7 4 Áustria-AT
8 5 Azerbaijão-AZ
9 6 Bélgica-BE
10 7 Bielorrússia-BY
11 8 Bósnia e Herzegovina-BA
12 9 Bulgária-BG
13 10 Cazaquistão-KZ
14 11 Chipre-CY
15 12 Croácia-HR
16 13 Dinamarca-DK
17 14 Eslováquia-SK
18 15 Eslovênia-SI
19 16 Espanha-ES
20 17 Estónia-EE
21 18 Finlândia-FI
22 19 França-FR
23 20 Geórgia-GE
24 21 Grécia-GR
25 22 Hungria-HU
26 23 Irlanda-IE
27 24 Islândia-IS
28 25 Itália-IT

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf 673.0 inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf

inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf 1.2 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf in
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf

112.0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf 159.0 inf inf inf 79.0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf 352.0 inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf
inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf in
f inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf inf i
nf

End of graph.

*** MENU DE OPCOES ***
[a] Ler dados do arquivo grafo.txt
[b] Gravar dados no arquivo grafo.txt
[c] Inserir vértice
[d] Inserir aresta
[e] Remove vértice
[f] Remove aresta
[g] Mostrar conteúdo do arquivo
[h] Mostrar grafo
[i] Apresentar a conexão
[j] Encerrar a aplicação

Escolha uma opção: j
Aplicação encerrada!
```

Apêndice - Link do Projeto do Github:

<https://github.com/maisafolgueral/project-graph>