



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Relatório do Projeto

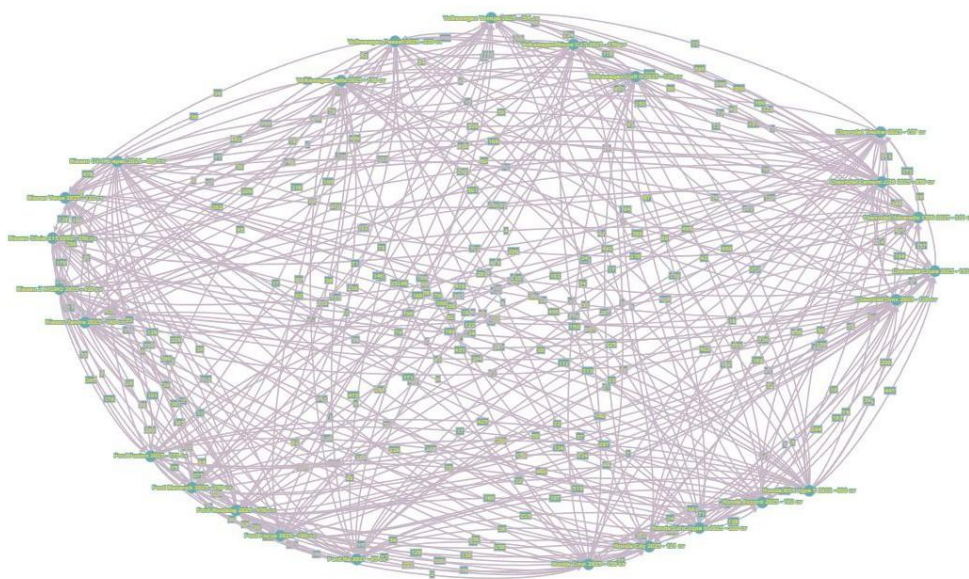
Parte 1

Nome do Integrante	RA
Luigi Uematsu	10396148
Murilo Kenichiro Senaga	10395789
Enrico Cuona Alves Pereira	10402875

Relatório

Comparador de potência de carros

O objetivo do projeto é montar um grafo que mostre a correlação entre as potências de alguns modelos de carros, tendo como motivação a curiosidade que muitas pessoas tem de saber o quanto de potência um carro tem a mais ou a menos que outro, onde para representar isto os vértices serão os modelos dos carros, possuindo um peso referente a sua potência em HP (horsepower), e sendo um grafo direcionado em que um vértice irá apontar para o carro de potência inferior a dele, ou será apontado pelo vértice de potência superior, porém em casos de veículos com potências equivalentes, ele será bi direcionado e terá peso 0, por não possuir diferença de potência, tornando este um grafo completo e assim tornando possível que uma pessoa saiba quais carros tem a mesma potência, tem mais ou menos que o carro que ela está analisando. Os dados de potência dos veículos são públicos e disponibilizados pelas próprias montadoras, estando disponíveis nos manuais dos carros, em blogs e nos próprios sites das montadoras. Grafo gerado pelo Graph Online:





ODS Contemplados

ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura:

O projeto utiliza conceitos de ciência e tecnologia para desenvolver uma aplicação analítica voltada ao setor automotivo.

ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis:

Ajuda na escolha de veículos mais adequados ao contexto urbano, promovendo decisões baseadas em desempenho.

ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis:

A ferramenta contribui para o consumo consciente, permitindo que usuários comparem carros de forma objetiva e técnica.

Prints do Menu:

Opção 1:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 1  
Arquivo lido com sucesso!
```

Opção 2:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 2  
Arquivo gravado com sucesso!
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática

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



```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar
Escolha uma opcao: 3
ID do novo vertice: 25
Rotulo: Mitsubishi Lancer 2015 - 160
Peso: 160
Vertice inserido.
```

Opção 3:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar
Escolha uma opcao: 3
ID do novo vertice: 26
Rotulo: Toyota Supra 2022 - 340
Peso: 340
Vertice inserido.
```



Opção 4:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 4  
Origem: 26  
Destino: 25  
Peso: 180  
Aresta inserida.
```

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 4  
Origem: 25  
Destino: 0  
Peso: 182  
Aresta inserida.
```



Opção 5:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 5  
ID do vertice a remover: 25  
Vertice removido.
```

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====  
1. Ler dados do arquivo grafo.txt  
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt  
3. Inserir vertice  
4. Inserir aresta  
5. Remover vertice  
6. Remover aresta  
7. Mostrar conteudo do arquivo  
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)  
9. Verificar conexidade  
10. Encerrar  
Escolha uma opcao: 5  
ID do vertice a remover: 0  
Vertice removido.
```



Opção 6:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
```

1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar

Escolha uma opcao: 6

Origem: 0

Destino: 1

Aresta removida.

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
```

1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar

Escolha uma opcao: 6

Origem: 10

Destino: 5

Aresta removida.

Opção 7:



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====

1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar

Escolha uma opcao: 7

Tipo do Grafo: 6

Vertices:

- 0 -> Volkswagen Jetta 2025 - 158 cv (158)
- 1 -> Volkswagen Passat 2025 - 220 cv (220)
- 2 -> Volkswagen Voyage 2025 - 104 cv (104)
- 3 -> Volkswagen Nivus GTS 2025 - 150 cv (150)
- 4 -> Volkswagen Golf R 2025 - 328 cv (328)
- 5 -> Nissan GT-R T-spec 2024 - 600 cv (600)
- 6 -> Nissan Silvia S15 2002 - 250 cv (250)
- 7 -> Nissan Z NISMO 2025 - 420 cv (420)
- 8 -> Nissan Sentra 2025 - 149 cv (149)
- 9 -> Nissan Versa 2025 - 122 cv (122)
- 10 -> Chevrolet Onix 2025 - 116 cv (116)
- 11 -> Chevrolet Cruze 2025 - 153 cv (153)
- 12 -> Chevrolet Camaro Z/28 2025 - 650 cv (650)
- 13 -> Chevrolet Tracker 2025 - 137 cv (137)
- 14 -> Chevrolet Silverado 1500 2025 - 310 cv (310)
- 15 -> Honda Civic 2025 - 158 cv (158)
- 16 -> Honda Civic Type R 2025 - 320 cv (320)
- 17 -> Honda NSX Type S 2022 - 600 cv (600)
- 18 -> Honda Accord 2025 - 192 cv (192)
- 19 -> Honda City 2025 - 121 cv (121)
- 20 -> Ford Mustang 2025 - 450 cv (450)
- 21 -> Ford Focus 2025 - 160 cv (160)
- 22 -> Ford Fusion 2025 - 175 cv (175)
- 23 -> Ford Maverick 2025 - 250 cv (250)
- 24 -> Ford Ka 2021 - 85 cv (85)

Arestas:

- 0 -> 2 [54]
- 0 -> 3 [8]

Opção 8:



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Lista de Adjacencia:

```
0: 2(54) 3(8) 19(37) 8(9) 24(73) 9(36) 10(42) 11(5) 13(21) 15(0)
1: 0(62) 2(116) 3(70) 8(71) 9(98) 10(104) 11(67) 13(83) 15(62) 18(28) 19(99) 21(60) 22(45) 24(135)
2: 24(19)
3: 2(46) 19(29) 8(1) 24(65) 9(28) 10(34) 13(13)
4: 0(170) 1(108) 2(224) 3(178) 6(78) 8(179) 9(206) 10(212) 11(175) 13(191) 14(18) 15(170) 16(8) 18(136) 19(207) 21(168) 22(153) 23(78) 24(243)
5: 0(442) 1(380) 2(496) 3(450) 4(272) 6(350) 7(180) 8(451) 9(478) 10(484) 11(447) 13(463) 14(290) 15(442) 16(280) 17(0) 18(408) 19(479) 20(150) 21(440) 22(425) 23(350) 24(515)
6: 0(92) 1(30) 2(146) 3(100) 8(101) 9(128) 10(134) 11(97) 13(113) 15(92) 18(58) 19(129) 21(90) 22(75) 23(0) 24(165)
7: 0(262) 1(200) 2(316) 3(270) 4(92) 6(170) 8(271) 9(298) 10(304) 11(267) 13(283) 14(110) 15(262) 16(100) 18(228) 19(299) 21(260) 22(245) 23(170) 24(335)
8: 2(45) 19(28) 24(64) 9(27) 10(33) 13(12)
9: 2(18) 19(1) 24(37) 10(6)
10: 2(12) 24(31)
11: 2(49) 3(3) 19(32) 8(4) 24(68) 9(31) 10(37) 13(16)
12: 0(492) 1(430) 2(546) 3(500) 4(322) 5(50) 6(400) 7(230) 8(501) 9(528) 10(534) 11(497) 13(513) 14(340) 15(492) 16(330) 17(50) 18(458) 19(529) 20(200) 21(490) 22(475) 23(400) 24(565)
13: 2(33) 19(16) 24(52) 9(15) 10(21)
14: 0(152) 1(90) 2(206) 3(160) 6(60) 8(161) 9(188) 10(194) 11(157) 13(173) 15(152) 18(118) 19(189) 21(150) 22(135) 23(60) 24(225)
15: 0(0) 2(54) 3(8) 19(37) 8(9) 24(73) 9(36) 10(42) 11(5) 13(21)
16: 0(162) 1(100) 2(216) 3(170) 6(70) 8(171) 9(198) 10(204) 11(167) 13(183) 14(10) 15(162) 18(128) 19(199) 21(160) 22(145) 23(70) 24(235)
17: 0(442) 1(380) 2(496) 3(450) 4(272) 5(0) 6(350) 7(180) 8(451) 9(478) 10(484) 11(447) 13(463) 14(290) 15(442) 16(280) 18(408) 19(479) 20(150) 21(440) 22(425) 23(350) 24(515)
18: 0(34) 2(88) 3(42) 8(43) 9(70) 10(76) 11(39) 13(55) 15(34) 19(71) 21(32) 22(17) 24(107)
19: 2(17) 24(36) 10(5)
20: 0(292) 1(230) 2(346) 3(300) 4(122) 6(200) 7(30) 8(301) 9(328) 10(334) 11(297) 13(313) 14(140) 15(292) 16(130) 18(258) 19(329) 21(290) 22(275) 23(200) 24(365)
21: 0(2) 2(56) 3(10) 19(39) 8(11) 24(75) 9(38) 10(44) 11(7) 13(23) 15(2)
22: 0(17) 2(71) 3(25) 19(54) 21(15) 8(26) 24(90) 9(53) 10(59) 11(22) 13(38) 15(17)
23: 0(92) 1(30) 2(146) 3(100) 6(0) 8(101) 9(128) 10(134) 11(97) 13(113) 15(92) 18(58) 19(129) 21(90) 22(75) 24(165)
```

Opção 9:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar
Escolha uma opcao: 9
0 grafo eh desconexo.
```

Opção 10:

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Encerrar
Escolha uma opcao: 10
Encerrando...
PS C:\CursoJava> |
```




Funções adicionadas:

Opção 11 – (Grau dos Vértices)

Descrição:

Este teste exibe o grau de cada vértice do grafo, ou seja, quantas conexões (arestas) cada carro possui. O resultado permite avaliar quais veículos têm mais conexões e estão mais centrais na rede modelada.

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Comparar potências
11. Mostrar grau por carro
12. Verificar se pode ser hamiltoniano
13. Verificar se é planar
14. Encerrar
Escolha uma opcao: 11

Graus de cada carro:
ID: 0, Rótulo: Volkswagen Jetta 2025 - 158 cv, Grau de entrada: 15, Grau de saída: 10
ID: 1, Rótulo: Volkswagen Passat 2025 - 220 cv, Grau de entrada: 10, Grau de saída: 14
ID: 21, Rótulo: Ford Focus 2025 - 160 cv, Grau de entrada: 13, Grau de saída: 11
ID: 22, Rótulo: Ford Fusion 2025 - 175 cv, Grau de entrada: 12, Grau de saída: 12
ID: 23, Rótulo: Ford Maverick 2025 - 250 cv, Grau de entrada: 9, Grau de saída: 16
ID: 24, Rótulo: Ford Ka 2021 - 85 cv, Grau de entrada: 24, Grau de saída: 0
```

Opção 12 - Verificar se Admite Ciclo Hamiltoniano

Descrição:

Este teste verifica se o grafo admite um ciclo hamiltoniano, ou seja, se existe um caminho que visita todos os vértices exatamente uma vez e retorna ao ponto inicial. Essa verificação é importante para entender se é possível visitar todos os veículos sem repetir, o que é útil em problemas de logística ou roteamento.

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Comparar potências
11. Mostrar grau por carro
12. Verificar se pode ser hamiltoniano
13. Verificar se é planar
14. Encerrar
Escolha uma opcao: 12

Verificação teórica (ignora direção):
O grafo ADMITE ciclo Hamiltoniano pelo Teorema de Dirac.
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

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



Opção 13 – Verificar Planaridade do Grafo

Descrição:

Este teste verifica se o grafo é planar, ou seja, se pode ser desenhado no plano sem que suas arestas se cruzem. Essa análise ajuda a entender a complexidade visual do grafo e possíveis limitações para representações físicas (como mapas ou circuitos).

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Comparar potências
11. Mostrar grau por carro
12. Verificar se pode ser hamiltoniano
13. Verificar se é planar
14. Encerrar
Escolha uma opcao: 13

Verificação de planaridade:
Vértices: 25
Arestas: 300
Limite superior para planaridade (3v - 6): 69
O grafo EXCEDE o limite de Euler. NÃO é planar.
```

Opção 14 – Encerrar

```
===== APLICACAO - ANALISE DE VEICULOS POR GRAFO =====
1. Ler dados do arquivo grafo.txt
2. Gravar dados no arquivo grafo.txt
3. Inserir vertice
4. Inserir aresta
5. Remover vertice
6. Remover aresta
7. Mostrar conteudo do arquivo
8. Mostrar grafo (lista de adjacencia)
9. Verificar conexidade
10. Comparar potências
11. Mostrar grau por carro
12. Verificar se pode ser hamiltoniano
13. Verificar se é planar
14. Encerrar
Escolha uma opcao: 14
Encerrando...
```



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática

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



Repositório

<https://github.com/UematsuLuigi/Projeto-Grafos-Comparador-de-Pot-ncias>

Link vídeo Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=9DnP7xz3AK0>