



## **Relatório do Projeto - Sistema de Recomendação de Jogos Baseado em Grafos**

### **Parte 2**

Nome do Integrante	RA
Leonardo Patriani	10417188
André Moreira	10416590
Vitor Arantes	10417759

## **Relatório**

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2. Definição do Problema e Modelagem do Grafo</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Descrição do Problema</b>	<b>2</b>
2.2. Modelagem do Grafo	2
<b>3. Relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)</b>	<b>7</b>
<b>4. Desenvolvimento e Testes da Aplicação</b>	<b>7</b>
4.1. Estrutura de Dados e Implementação	7
4.2. Testes das Funcionalidades do Menu	8
<b>5. Link do Projeto</b>	<b>29</b>

# **1. Introdução**

O objetivo deste projeto foi criar um programa que recomenda jogos de videogame. A ideia é simples: o usuário digita o nome de um jogo que ele gosta, e o nosso programa mostra uma lista de outros jogos parecidos.

Para fazer isso, usamos a teoria dos grafos, onde os jogos são os vértices e as conexões entre eles (arestas) têm um peso que representa o "nível de similaridade". O programa então apenas consulta essas conexões para montar a lista de recomendados.

A parte 2 expandiu o projeto ao substituir a coleta manual de jogos por um processo automatizado via API, ao criar uma modelagem formal com exemplos reais e ao apresentar um grafo muito maior (60 vértices e 1541 arestas).



## 2. Definição do Problema e Modelagem do Grafo

### 2.1. Descrição do Problema

Hoje em dia, existem milhares de jogos disponíveis em plataformas como a Steam, e fica difícil escolher o que jogar. O problema que queremos resolver é ajudar o jogador que acabou um jogo bom e não sabe o que jogar em seguida. Nosso programa foi pensado para responder a pergunta: "Se eu gostei desse jogo, qual outro eu também vou gostar?".

### 2.2. Modelagem do Grafo

Para resolver o problema, modelamos os jogos como um grafo. A lógica que seguimos foi a seguinte:

**Vértices:** Cada vértice representa um jogo único. O identificador interno é um número inteiro (ID sequencial de 0 a 59), mapeado para o nome do jogo (ex: ID 0 = "Grand Theft Auto V").

**Arestas:** Uma aresta é criada entre dois jogos apenas se o cálculo de similaridade (peso) atingir o corte mínimo de 4. Isso evita que o grafo se torne completo e garante que as recomendações sejam relevantes.

**Pesos nas Arestas:** O mais importante é o peso da aresta. Ele é um número que diz o quão parecidos os dois jogos são. Quanto maior o peso, maior a similaridade (o limite é 10). É esse peso que nosso programa usa para ordenar as recomendações. Os critérios foram:

- **Franquia:** Se dois jogos pertencem à mesma série (ex: Batman: Arkham Asylum e Batman: Arkham City), o peso é automaticamente definido como **10** (Máximo).
- **Gênero (Peso Alto - Cumulativo):** Considerado o atributo definidor da jogabilidade. Para cada gênero em comum entre os dois jogos, **somam-se 2 pontos**. A natureza cumulativa recompensa jogos que compartilham múltiplos subgêneros
- **Temas (Peso Médio - Cumulativo):** Define a ambientação (ex: Sci-fi, Horror). Para cada tema em comum, **soma-se 1 ponto**.
- **Desenvolvedora (Viés de Relevância):** Jogos da mesma criadora tendem a compartilhar mecânicas e qualidade técnica. Se a desenvolvedora for a mesma, aplicamos um piso de relevância, definindo a similaridade **mínima como 6**. Isso garante que, independentemente da variação temática, a conexão seja considerada forte.
- **Atributos Binários (Perspectiva e Modo de Jogo):** Funcionam como validadores de compatibilidade. Se houver qualquer correspondência na perspectiva (ex: ambos possuem câmera em 1ª pessoa) ou no modo (ex: ambos são Multiplayer), adiciona-se **+1 ponto fixo** para cada categoria.



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Para facilitar o entendimento, criamos uma tabela separando/explicando cada processo:

<b>Critério</b>	<b>Tipo de Lógica</b>	<b>Impacto no Peso</b>	<b>Justificativa Técnica</b>
<b>Franquia</b>	Definição Absoluta	10 (Máximo)	Jogos da mesma série (ex: <i>GTA Vice City</i> e <i>GTA V</i> ) possuem a maior similaridade semântica e mecânica possível.
<b>Desenvolvedora</b>	Piso	min(pontos, 6)	Garante uma conexão forte baseada na "assinatura" da empresa, definindo uma similaridade mínima de 6.
<b>Gênero</b>	Cumulativo	+2 x (qtd. em comum)	O gênero define a mecânica principal. A soma recompensa a especificidade (quanto mais subgêneros iguais, melhor).
<b>Temas</b>	Cumulativo	+1 x (qtd. em comum)	Define a ambientação narrativa. Tem peso menor que a mecânica, mas ajuda no refinamento.
<b>Perspectiva</b>	Binário	+1 (Fixo)	Filtro de preferência visual (ex: 1ª vs 3ª pessoa). Basta uma correspondência para pontuar.



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

### Teoria dos Grafos



<b>Modo de Jogo</b>	Binário	+1 (Fixo)	Filtro estrutural (ex: Single vs Multiplayer). Basta uma correspondência para pontuar.
<b>Limite</b>	Normalização	(10, total)	Assegura que o peso final da aresta nunca exceda a escala decimal do grafo.

Segue uma demonstração da conta na prática, utilizando dois jogos distintos:

Jogos similares a 'Grand Theft Auto V':	
Jogo Recomendado	Similaridade
Grand Theft Auto: Vice City	10
Grand Theft Auto IV	10
Grand Theft Auto: San Andreas	10
Red Dead Redemption	9
Far Cry 3	9
Tomb Raider	8
Borderlands 2	8
BioShock	8
Red Dead Redemption 2	8
Horizon Zero Dawn	8
The Last of Us	7
Fallout 3	7
Assassin's Creed IV: Black Flag	7
Assassin's Creed II	7
Assassin's Creed Brotherhood	7
Assassin's Creed	7



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



**Main Developers**

Rockstar North

**Porting Developers**

Rockstar Toronto

**Publishers**

Take-Two Interactive  
Rockstar Games

**Genres**

Shooter  
Racing  
Adventure

**Themes**

Action  
Comedy  
Sandbox  
Open world

**Game Modes**

Single player  
Multiplayer  
Co-operative

**Player Perspectives**

First person  
Third person

**Main Developers**

Ubisoft Montreal

**Supporting Developers**

Ubisoft Singapore

**Publishers**

Ubisoft Entertainment

**Genres**

Platform  
Adventure

**Themes**

Action  
Fantasy  
Science fiction  
Historical  
Stealth  
Sandbox  
Open world

**Game Modes**

Single player

**Player Perspectives**

Third person

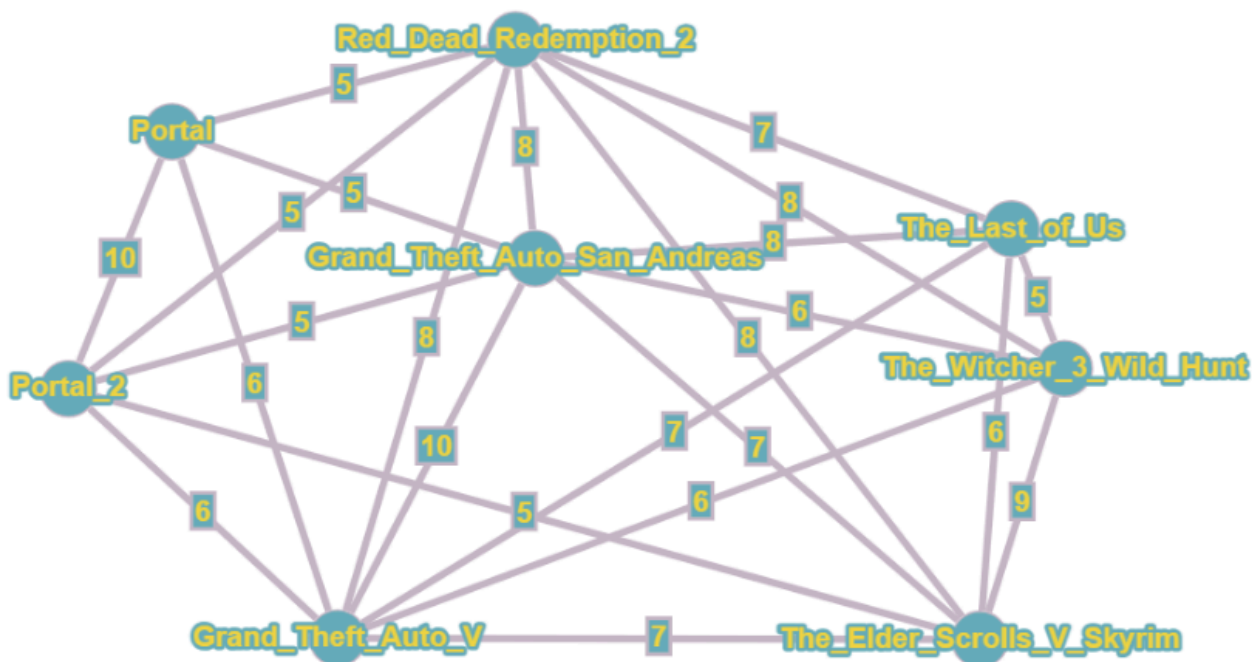
Critério	Impacto no Peso	Valor
Franquia	10 máximo	Soma 0
Desenvolvedora	min(pontos, 6)	Soma 0
Gênero	+2 x (qtd. em comum)	+2 (Adventure)
Temas	+1 x (qtd. em comum)	+3 (Sandbox, Open World e Action)



Perspectiva	+1 (Fixo)	+1 (Third person)
Modo de Jogo	+1 (Fixo)	+1 (Single Player)
Peso gerado	(10, total)	Resultado final = 7

Tipo de Grafo: Usamos um grafo não orientado com peso nas arestas (Tipo 2). Escolhemos "não orientado" porque a similaridade é uma via de mão dupla (se Jogo A parece com Jogo B, o contrário também vale). E "com peso" porque a gente precisava de um jeito de medir a força dessa semelhança para poder criar um ranking.

Abaixo, possui uma imagem de um recorte pequeno do nosso Grafo, mostrando 8 vértices e 23 arestas:





### **3. Relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

O projeto pode ser relacionado com alguns ODS da ONU, conforme pedido na descrição do trabalho.

ODS 3 - Saúde e Bem-Estar: Jogar videogame é uma forma de lazer e pode ajudar a aliviar o estresse do dia a dia. Nosso programa ajuda as pessoas a acharem jogos que elas realmente gostem sem perder muito tempo procurando, contribuindo para o bem-estar delas.

ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura: Nosso projeto, mesmo sendo um trabalho de faculdade, é um exemplo simples de como usar tecnologia (grafos e, no futuro, APIs) para criar uma solução nova para um problema real na indústria de games.

## **4. Desenvolvimento e Testes da Aplicação**

### **4.1. Estrutura de Dados e Implementação**

O grafo foi implementado em C, usando uma lista de adjacência, com base no código que o professor disponibilizou. Escolhemos essa estrutura porque a lista de adjacência economiza mais espaço na memória, já que no nosso grafo a maioria dos jogos não se conecta diretamente com todos os outros.

Utilizamos Python para consumir a API externa <https://www.igdb.com/>. O Python foi escolhido pela facilidade em manipular arquivos, gerando o arquivo grafo.txt formatado automaticamente para o nosso programa em C. A IGDB possui uma base de dados com mais de 5000 jogos, fornecendo informações precisas (gênero, tema, desenvolvedora, mecânica de jogo, etc.) essenciais para atender as nossas regras de similaridade.



## 4.2. Testes das Funcionalidades do Menu

a) Ler dados do arquivo grafo.txt:

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte|do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção
=====
Escolha uma op|ção: █
```

b) Gravar dados no arquivo grafo.txt: Os testes mostram que as alterações no grafo (novos jogos/arestas) são persistidas no arquivo.

```
Escolha uma op|ção: a

Grafo carregado com 60 jogos.

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte|do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção
=====
Escolha uma op|ção: c
Digite o nome do novo jogo: GTA VI
Jogo 'GTA VI' adicionado com o ID 60.
```





**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

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



===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====

- a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
- b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
- c) Inserir v|rtice (jogo)
- d) Inserir aresta (similaridade)
- e) Remover v|rtice (jogo)
- f) Remover aresta (similaridade)
- g) Mostrar conte||do do arquivo
- h) Mostrar grafo
- i) Apresentar a conexidade do grafo
- j) Recomendar jogos similares
- k) Analisar grau dos v|rtices
- l) Verificar se | Euleriano
- m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
- n) Encerrar a aplica|ção

=====

Escolha uma op|ção: c

Digite o nome do novo jogo: F1 25

Jogo 'F1 25' adicionado com o ID 61.

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====

- a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
- b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
- c) Inserir v|rtice (jogo)
- d) Inserir aresta (similaridade)
- e) Remover v|rtice (jogo)
- f) Remover aresta (similaridade)
- g) Mostrar conte||do do arquivo
- h) Mostrar grafo
- i) Apresentar a conexidade do grafo
- j) Recomendar jogos similares
- k) Analisar grau dos v|rtices
- l) Verificar se | Euleriano
- m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
- n) Encerrar a aplica|ção

=====

Escolha uma op|ção: c

Digite o nome do novo jogo: FIFA 25

Jogo 'FIFA 25' adicionado com o ID 62.



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

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



Arquivo após ser salvo:

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção

=====
Escolha uma op|ção: b
Grafo salvo com sucesso em 'grafo.txt'.
```

The screenshot shows a code editor with a file explorer on the left and a terminal at the bottom. The file explorer shows a project named 'TRAB\_GRAFOS' with files like 'gerador.py', 'grafo.txt', 'main.c', 'programa\_grafos.exe', 'TGrafoLista.c', and 'TGrafoLista.h'. The 'grafo.txt' file is open, showing a list of games and their IDs, followed by edges. A red handwritten mark is next to the entry '62 "FIFA 25" "0"'. The terminal shows the output of the program, including the menu, the selection of option 'b', and the successful saving of the graph to 'grafo.txt'.

```
54 51 "The Last of Us Remastered" "0"
55 52 "Fallout 4" "0"
56 53 "Super Mario Bros. 3" "0"
57 54 "Metal Gear Solid" "0"
58 55 "The Legend of Zelda: A Link to the Past" "0"
59 56 "Inside" "0"
60 57 "Stardew Valley" "0"
61 58 "Dark Souls" "0"
62 59 "Dragon Age: Origins" "0"
63 60 "GTA VI" "0"
64 61 "F1 25" "0"
65 62 "FIFA 25" "0"
66 3082
67 0 59 4
68 59 0 4
69 0 58 5
70 58 0 5
71 0 57 4
72 57 0 4

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

Digite o nome do novo jogo: FIFA 25
Jogo 'FIFA 25' adicionado com o ID 62.

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
```



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

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



```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ão
=====
Escolha uma op|ão: a

Grafo carregado com 63 jogos.
```

Grafo com 63 jogos agora.

c) Removendo um vértice

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ão
=====
Escolha uma op|ão: e
Digite o ID ou NOME do jogo a ser removido: FIFA 25
Jogo 'FIFA 25' (ID 62) foi removido.
```



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



```
59 50 "Inside" "0"  
60 57 "Stardew Valley" "0"  
61 58 "Dark Souls" "0"  
62 59 "Dragon Age: Origins" "0"  
63 60 "GTA VI" "0"  
64 61 "F1 25" "0"  
65 3082  
66 0 1 6  
67 1 0 6  
68 0 2 6
```

d) Inserir Aresta: Demonstração da criação de uma nova relação de similaridade entre dois jogos.

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====  
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'  
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'  
c) Inserir v|rtice (jogo)  
d) Inserir aresta (similaridade)  
e) Remover v|rtice (jogo)  
f) Remover aresta (similaridade)  
g) Mostrar conte||do do arquivo  
h) Mostrar grafo  
i) Apresentar a conexidade do grafo  
j) Recomendar jogos similares  
k) Analisar grau dos v|rtices  
l) Verificar se | Euleriano  
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos  
n) Encerrar a aplica|ção  
  
=====
```

Escolha uma op|ção: d  
Primeiro jogo (ID ou Nome): GTA VI  
Segundo jogo (ID ou Nome): F1 25  
Digite a similaridade (1-10): 4  
Aresta inserida com sucesso.



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



```
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conteúdo do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos vértices
l) Verificar se é Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplicação
```

```
=====
Escolha uma opção: d
Primeiro jogo (ID ou Nome): F1 25
Segundo jogo (ID ou Nome): Fallout 3
Digite a similaridade (1-10): 1
Aresta inserida com sucesso.
```

Lista de adjacência mostrando a nova conexão:

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```
[55] The Legend of Zelda: A Link to the Past: -> 59 (Peso:4) -> 58 (Peso:5) -> 57 (Peso:5) -> 56 (Peso:6) -> 54 (Peso:4) -> 38 (Peso:7) -> 37 (Peso:5) -> 36 (Peso:6) -> 34 (Peso:4) -> 33 (Peso:4) -> 32 (Peso:6) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 18 (Peso:4) -> 17 (Peso:4) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:4) -> 14 (Peso:6) -> 13 (Peso:10) -> 12 (Peso:4) -> 11 (Peso:6) -> 0 (Peso:4)
[56] Inside: -> 58 (Peso:4) -> 57 (Peso:5) -> 55 (Peso:6) -> 54 (Peso:6) -> 53 (Peso:5) -> 52 (Peso:4) -> 51 (Peso:6) -> 49 (Peso:4) -> 38 (Peso:10) -> 37 (Peso:4) -> 36 (Peso:7) -> 34 (Peso:5) -> 33 (Peso:6) -> 32 (Peso:7) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 18 (Peso:7) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:7) -> 15 (Peso:5) -> 14 (Peso:8) -> 13 (Peso:7) -> 12 (Peso:4) -> 11 (Peso:9) -> 0 (Peso:4)
[57] Stardew Valley: -> 59 (Peso:5) -> 58 (Peso:6) -> 56 (Peso:5) -> 55 (Peso:5) -> 52 (Peso:4) -> 49 (Peso:5) -> 48 (Peso:4) -> 22 (Peso:4) -> 21 (Peso:6) -> 20 (Peso:4) -> 19 (Peso:4) -> 16 (Peso:4) -> 15 (Peso:5) -> 13 (Peso:5) -> 12 (Peso:4) -> 0 (Peso:4)
[58] Dark Souls: -> 59 (Peso:6) -> 57 (Peso:6) -> 56 (Peso:4) -> 55 (Peso:5) -> 54 (Peso:5) -> 52 (Peso:5) -> 51 (Peso:5) -> 49 (Peso:5) -> 38 (Peso:6) -> 37 (Peso:8) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:4) -> 34 (Peso:7) -> 32 (Peso:5) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:10) -> 20 (Peso:5) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:5) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:7) -> 14 (Peso:4) -> 13 (Peso:6) -> 0 (Peso:5)
[59] Dragon Age: Origins: -> 58 (Peso:6) -> 57 (Peso:5) -> 55 (Peso:4) -> 52 (Peso:6) -> 49 (Peso:5) -> 47 (Peso:6) -> 46 (Peso:4) -> 35 (Peso:5) -> 34 (Peso:6) -> 31 (Peso:5) -> 29 (Peso:4) -> 28 (Peso:4) -> 27 (Peso:5) -> 26 (Peso:4) -> 24 (Peso:6) -> 11 (Peso:5) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 6 (Peso:6) -> 5 (Peso:4) -> 3 (Peso:7) -> 1 (Peso:7) -> 0 (Peso:4)
[60] GTA VI: -> 61 (Peso:4)
[61] F1 25: -> 47 (Peso:1) -> 60 (Peso:4)
--- Fim do Grafo ---
```

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====

```
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir vértice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover vértice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conteúdo do arquivo
```

```
(Peso:6) -> 21 (Peso:7) -> 20 (Peso:4) -> 19 (Peso:8) -> 18 (Peso:8) -> 17 (Peso:7) -> 16 (Peso:5) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:7) -> 0 (Peso:7)
[47] Fallout 3: -> 61 (Peso:1) -> 59 (Peso:6) -> 58 (Peso:5) -> 57 (Peso:4) -> 56 (Peso:4) -> 39 (Peso:5) -> 38 (Peso:4) -> 37 (Peso:6) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:10) -> 34 (Peso:9) -> 20 (Peso:8) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:6) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:6) -> 15 (Peso:8) -> 2 (Peso:4) -> 1 (Peso:6) -> 0 (Peso:7)
```



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

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



e) Remover Vértice: Demonstração da remoção de um jogo e todas as suas conexões.

Antes da remoção:

```
11 (Peso:5) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 6  
[60] GTA VI: -> 61 (Peso:4)  
[61] F1 25: -> 47 (Peso:1) -> 60 (Peso:4)  
--- Fim do Grafo ---
```

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====  
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'  
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'  
c) Inserir v|rtice (jogo)  
d) Inserir aresta (similaridade)  
e) Remover v|rtice (jogo)  
f) Remover aresta (similaridade)  
g) Mostrar conte||do do arquivo  
h) Mostrar grafo  
i) Apresentar a conexidade do grafo  
j) Recomendar jogos similares  
k) Analisar grau dos v|rtices  
l) Verificar se | Euleriano  
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos  
n) Encerrar a aplica|ção  
=====
```

Escolha uma op|ção: f  
Primeiro jogo da aresta (ID ou Nome): GTA VI  
Segundo jogo da aresta (ID ou Nome): F1 25  
Aresta removida com sucesso.

Pós da remoção:

```
[60] GTA VI:  
[61] F1 25: -> 47 (Peso:1)  
--- Fim do Grafo ---
```

```
e) Remover v|rtice (jogo)  
f) Remover aresta (similaridade)  
g) Mostrar conte||do do arquivo  
h) Mostrar grafo  
i) Apresentar a conexidade do grafo  
j) Recomendar jogos similares  
k) Analisar grau dos v|rtices  
l) Verificar se | Euleriano  
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos  
n) Encerrar a aplica|ção  
=====
```

Escolha uma op|ção: e  
Digite o ID ou NOME do jogo a ser removido: GTA VI  
Jogo 'GTA VI' (ID 60) foi removido.  
Aviso: O jogo do ID 61 foi movido para o ID 60.





# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

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



```
0.0) -> 0 (Peso:5)
[59] Dragon Age: Origins: -> 58 (Peso:6) -> 57 (Peso:5) -> 55 (Peso:4) -> 35 (Peso:5) -> 34 (Peso:6) -> 31 (Peso:5) -> 29 (Peso:4) -> 11 (Peso:5) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 6 (Peso:6) -> 5 (Peso:4)
[60] F1 25:
--- Fim do Grafo ---
```

f) Remover Aresta: Demonstração da remoção de uma conexão de similaridade específica.

Antes da remoção:

```
eso:5) -> 13 (Peso:5) -> 12 (Peso:4) -> 11 (Peso:5) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[58] Dark Souls: -> 59 (Peso:6) -> 57 (Peso:6) -> 56 (Peso:4) -> 55 (Peso:5) -> 54 (Peso:5) -> 52 (Peso:5) -> 51 (Peso:5) -> 49 (Peso:6) -> 48 (Peso:5) -> 38 (Peso:6) -> 37 (Peso:8) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:4) -> 34 (Peso:7) -> 32 (Peso:5) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 29 (Peso:5) -> 28 (Peso:5) -> 27 (Peso:5) -> 26 (Peso:5) -> 25 (Peso:5) -> 24 (Peso:5) -> 23 (Peso:6) -> 21 (Peso:6) -> 20 (Peso:5) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:5) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:7) -> 14 (Peso:4) -> 13 (Peso:6) -> 12 (Peso:5) -> 11 (Peso:6) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[59] Dragon Age: Origins: -> 58 (Peso:6) -> 57 (Peso:5) -> 55 (Peso:4) -> 52 (Peso:6) -> 49 (Peso:5) -> 48 (Peso:5) -> 47 (Peso:6) -> 46 (Peso:5) -> 45 (Peso:5) -> 44 (Peso:5) -> 43 (Peso:5) -> 42 (Peso:5) -> 41 (Peso:5) -> 40 (Peso:5) -> 39 (Peso:5) -> 38 (Peso:6) -> 37 (Peso:8) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:4) -> 34 (Peso:7) -> 32 (Peso:5) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 29 (Peso:5) -> 28 (Peso:5) -> 27 (Peso:5) -> 26 (Peso:5) -> 25 (Peso:5) -> 24 (Peso:5) -> 23 (Peso:6) -> 21 (Peso:6) -> 20 (Peso:5) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:5) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:7) -> 14 (Peso:4) -> 13 (Peso:6) -> 12 (Peso:5) -> 11 (Peso:6) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[60] F1 25:
--- Fim do Grafo ---
```

Pós remoção:

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|@rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|@rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|@rtices
l) Verificar se |@ Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|@|úo

=====
Escolha uma op|@|úo: f
Primeiro jogo da aresta (ID ou Nome): Dragon Age: Origins
Segundo jogo da aresta (ID ou Nome): Dark Souls
Aresta removida com sucesso.
```

```
eso:5) -> 13 (Peso:5) -> 12 (Peso:4) -> 11 (Peso:5) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[58] Dark Souls: -> 57 (Peso:6) -> 56 (Peso:4) -> 55 (Peso:5) -> 54 (Peso:5) -> 52 (Peso:5) -> 51 (Peso:5) -> 49 (Peso:6) -> 48 (Peso:5) -> 38 (Peso:6) -> 37 (Peso:8) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:4) -> 34 (Peso:7) -> 32 (Peso:5) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 29 (Peso:5) -> 28 (Peso:5) -> 27 (Peso:5) -> 26 (Peso:5) -> 25 (Peso:5) -> 24 (Peso:5) -> 23 (Peso:6) -> 21 (Peso:6) -> 20 (Peso:5) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:5) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:7) -> 14 (Peso:4) -> 13 (Peso:6) -> 12 (Peso:5) -> 11 (Peso:6) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[59] Dragon Age: Origins: -> 57 (Peso:5) -> 55 (Peso:4) -> 52 (Peso:6) -> 49 (Peso:5) -> 47 (Peso:6) -> 46 (Peso:5) -> 45 (Peso:5) -> 44 (Peso:5) -> 43 (Peso:5) -> 42 (Peso:5) -> 41 (Peso:5) -> 40 (Peso:5) -> 39 (Peso:5) -> 38 (Peso:6) -> 37 (Peso:8) -> 36 (Peso:6) -> 35 (Peso:4) -> 34 (Peso:7) -> 32 (Peso:5) -> 31 (Peso:6) -> 30 (Peso:5) -> 29 (Peso:5) -> 28 (Peso:5) -> 27 (Peso:5) -> 26 (Peso:5) -> 25 (Peso:5) -> 24 (Peso:5) -> 23 (Peso:6) -> 21 (Peso:6) -> 20 (Peso:5) -> 19 (Peso:6) -> 18 (Peso:5) -> 17 (Peso:5) -> 16 (Peso:5) -> 15 (Peso:7) -> 14 (Peso:4) -> 13 (Peso:6) -> 12 (Peso:5) -> 11 (Peso:6) -> 10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 8 (Peso:5) -> 7 (Peso:5) -> 6 (Peso:5) -> 5 (Peso:4) -> 4 (Peso:5) -> 3 (Peso:6) -> 2 (Peso:5) -> 1 (Peso:5) -> 0 (Peso:5)
[60] F1 25:
--- Fim do Grafo ---
```



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

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



g) Mostrar conteúdo do arquivo: Exibição formatada do conteúdo atual do grafo.txt.

54	24	8
24	52	10
52	24	10
24	51	7
51	24	7
24	50	5
50	24	5
24	49	7
49	24	7
24	48	4
48	24	4
24	47	10
47	24	10
24	46	7
46	24	7
24	44	6
44	24	6
24	43	7
43	24	7
24	42	5
42	24	5
24	41	6
41	24	6
24	40	6
40	24	6
24	39	5
39	24	5
24	38	4
38	24	4
24	37	6
37	24	6
24	36	6
36	24	6
24	35	10
35	24	10
24	34	8
34	24	8
24	33	6
33	24	6
24	31	4
31	24	4
24	29	5
29	24	5
24	28	5
28	24	5
24	27	5
27	24	5
24	26	5
26	24	5
24	25	9
25	24	9
25	58	4
58	25	4
25	57	4
57	25	4





UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



28	24	5
24	27	5
27	24	5
24	26	5
26	24	5
24	25	9
25	24	9
25	58	4
58	25	4
25	57	4
57	25	4
25	56	5
56	25	5
25	55	4
55	25	4
25	54	8
54	25	8
25	52	9
52	25	9
25	51	8
51	25	8
25	50	4
50	25	4
25	49	7
49	25	7
25	48	5
48	25	5
25	47	9
47	25	9
25	46	7
46	25	7
25	44	5
44	25	5
25	43	7
43	25	7
25	42	6
42	25	6
25	41	6
41	25	6
25	40	7
40	25	7
25	39	4
39	25	4
25	38	4
38	25	4
25	37	5
37	25	5
25	36	6
36	25	6
25	35	7
35	25	7
25	34	6
34	25	6
25	33	5
33	25	5



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



38	25	4
25	37	5
37	25	5
25	36	6
36	25	6
25	35	7
35	25	7
25	34	6
34	25	6
25	33	5
33	25	5
25	32	4
32	25	4
25	31	5
31	25	5
25	30	4
30	25	4
25	29	6
29	25	6
25	28	7
28	25	7
25	27	6
27	25	6
25	26	6
26	25	6
26	59	4
59	26	4
26	58	6
58	26	6
26	57	4
57	26	4
26	56	6
56	26	6
26	55	5
55	26	5
26	54	7
54	26	7
26	53	5
53	26	5
26	52	5
52	26	5
26	51	7
51	26	7
26	50	5
50	26	5
26	49	7
49	26	7
26	48	5
48	26	5
26	47	5
47	26	5
26	46	7
46	26	7
26	45	4
45	26	4



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

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



```
+-----+-----+-----+
--- Fim do Conteúdo do Arquivo ---

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir vértice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover vértice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conteúdo do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conectividade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos vértices
l) Verificar se é Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplicação

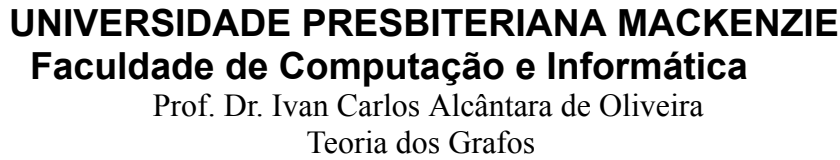
=====
Escolha uma opção: █
```

h) Mostrar Grafo: Exibição da estrutura de dados do grafo (matriz/lista de adjacência).

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir vértice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover vértice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conteúdo do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conectividade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Encerrar a aplicação

=====
Escolha uma opção: h

--- Mostrando Grafo ---
Vértices: 60 | Arestas: 160 | Tipo: 2
[0] The Witcher 3: Wild Hunt: -> 11 (Peso:7) -> 10 (Peso:7) -> 56 (Peso:8) -> 16 (Peso:8) -> 5 (Peso:7) -> 4 (Peso:7) -> 2 (Peso:8) -> 1 (Peso:9)
[1] The Elder Scrolls V: Skyrim -> 11 (Peso:7) -> 57 (Peso:8) -> 56 (Peso:8) -> 16 (Peso:8) -> 5 (Peso:7) -> 0 (Peso:9)
```

[illegible]



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

### Teoria dos Grafos



i) Apresentar a Conexidade: A análise verifica se o grafo é conexo. No contexto do nosso projeto, um grafo desconexo significaria que existem vértices de jogos sem nenhuma relação de similaridade com os outros.

Com vértices sem nenhuma conexão:

```
:5) -> 34 (Peso:6) -> 31 (Peso:5) -> 29 (Peso:4) -> 28 (Peso:4) -> 27
10 (Peso:5) -> 9 (Peso:6) -> 6 (Peso:6) -> 5 (Peso:4) -> 3 (Peso:7) -
[60] F1 25:
--- Fim do Grafo ---

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção

=====
Escolha uma op|ção: i

--- An|lise de Conexidade para Grafo N|ção Direcionado ---
Resultado: O grafo | DESCONEXO.
```

Na foto acima, o jogo F1 25 não tinha nenhuma aresta conectada a ele.



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Agora sem vértices soltos: Adicionando uma aresta no jogo F1 25

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte||do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se |e Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|o|úo
=====
Escolha uma op|o|úo: i

--- An|ílise de Conexidade para Grafo N|úo Direcionado ---
Resultado: O grafo |e CONEXO.
```



# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

### Teoria dos Grafos



j) Recomendar Jogos Similares: Essa é a principal função do nosso programa. Aqui, o usuário digita o nome de um jogo e o sistema retorna a lista de recomendações baseada nos pesos das arestas.

```
Escolha uma opção: j
Digite o ID ou NOME do jogo que você jogou: Bloodborne

Jogos similares a 'Bloodborne':

-----
| Jogo Recomendado          | Similaridade |
-----
| The Elder Scrolls V: Skyrim | 9            |
| The Witcher 3: Wild Hunt   | 9            |
| Elden Ring                 | 9            |
| God of War                 | 8            |
| Dark Souls                 | 8            |
| Dark Souls III             | 8            |
| Red Dead Redemption        | 8            |
| BioShock                  | 8            |
| Horizon Zero Dawn          | 8            |
| Red Dead Redemption 2      | 8            |
| Assassin's Creed II        | 7            |
| Assassin's Creed IV Black Flag | 7            |
| Undertale                  | 7            |
| Assassin's Creed           | 7            |
| Super Mario Odyssey        | 7            |
| The Legend of Zelda: Ocarina of Time | 7            |
| Batman: Arkham Asylum     | 7            |
| Mass Effect 2              | 7            |
| Assassin's Creed Brotherhood | 7            |
| Super Mario 64              | 7            |
| Dragon Age: Origins         | 7            |
| Mass Effect 3              | 7            |
| The Legend of Zelda: Breath of the Wild | 7            |
| Dishonored                 | 6            |
| Life is Strange            | 6            |
| Marvel's Spider-Man        | 6            |
| Minecraft: Java Edition    | 6            |
| Grand Theft Auto IV        | 6            |
| Uncharted 2: Among Thieves | 6            |
| Fallout 3                  | 6            |
| Fallout: New Vegas         | 6            |
| The Walking Dead           | 6            |
| The Last of Us Remastered  | 6            |
| Fallout 4                  | 6            |
| Grand Theft Auto: Vice City | 6            |
| Uncharted 4: A Thief's End | 6            |
| Grand Theft Auto: San Andreas | 6            |
| Batman: Arkham City        | 6            |
| BioShock Infinite         | 6            |
| Stardew Valley             | 6            |
| The Last of Us             | 6            |
| Grand Theft Auto V         | 6            |
| Mass Effect                | 5            |
| Tomb Raider                | 5            |
| Far Cry 3                  | 5            |
```



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



Far Cry 3	5		
Hollow Knight	5		
Super Mario World	5		
Borderlands 2	5		
Metal Gear Solid	5		
The Legend of Zelda: A Link to the Past	5		
Inside	5		
Half-Life	5		
Portal 2	4		
-----			





# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## Faculdade de Computação e Informática

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



k) Analisar grau dos vértices

```
n) Encerrar a aplicação
=====
Escolha uma opção: k

--- Grau dos Vértices (Conectividade) ---
```

ID	Jogo	Grau
26	Uncharted 2: Among Thieves	59
21	Red Dead Redemption	58
15	Mass Effect 2	58
22	Tomb Raider	58
34	Mass Effect 3	58
12	Grand Theft Auto: Vice City	58
6	Red Dead Redemption 2	58
11	BioShock	58
0	Grand Theft Auto V	58
19	Uncharted 4: A Thief's End	58
23	Horizon Zero Dawn	58
16	BioShock Infinite	57
36	Dishonored	56
14	Half-Life	56
40	Grand Theft Auto IV	56
5	Grand Theft Auto: San Andreas	56
51	The Last of Us Remastered	56
25	Far Cry 3	56
7	The Last of Us	56
49	Assassin's Creed Brotherhood	55
54	Metal Gear Solid	55
43	Assassin's Creed	55
13	The Legend of Zelda: Breath of the Wild	55
10	Assassin's Creed II	55
24	Fallout: New Vegas	54
42	Super Mario Odyssey	54
47	Fallout 3	54
27	The Legend of Zelda: Ocarina of Time	54
2	Portal 2	54
38	Life is Strange	54
3	The Elder Scrolls V: Skyrim	54
18	Batman: Arkham Asylum	54
52	Fallout 4	54
56	Inside	53
31	Super Mario 64	53
46	Assassin's Creed IV Black Flag	53
1	The Witcher 3: Wild Hunt	53
37	Elden Ring	53
44	Bloodborne	53
39	Dark Souls III	53
9	God of War	53
58	Dark Souls	52
28	Minecraft: Java Edition	52
29	Marvel's Spider-Man	50
55	The Legend of Zelda: A Link to the Past	50
48	The Walking Dead	50
35	Borderlands 2	49
30	Hollow Knight	49



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

Prof. Dr. Ivan Carlos Alcântara de Oliveira

Teoria dos Grafos



43	Assassin's Creed	55
13	The Legend of Zelda: Breath of the Wild	55
10	Assassin's Creed II	55
24	Fallout: New Vegas	54
42	Super Mario Odyssey	54
47	Fallout 3	54
27	The Legend of Zelda: Ocarina of Time	54
2	Portal 2	54
38	Life is Strange	54
3	The Elder Scrolls V: Skyrim	54
18	Batman: Arkham Asylum	54
52	Fallout 4	54
56	Inside	53
31	Super Mario 64	53
46	Assassin's Creed IV Black Flag	53
1	The Witcher 3: Wild Hunt	53
37	Elden Ring	53
44	Bloodborne	53
39	Dark Souls III	53
9	God of War	53
58	Dark Souls	52
28	Minecraft: Java Edition	52
29	Marvel's Spider-Man	50
55	The Legend of Zelda: A Link to the Past	50
48	The Walking Dead	50
35	Borderlands 2	49
30	Hollow Knight	49
32	Super Mario World	49
17	Batman: Arkham City	49
45	Undertale	46
20	Mass Effect	45
4	Portal	44
57	Stardew Valley	43
59	Dragon Age: Origins	40
33	Doom	38
8	Half-Life 2	31
41	Call of Duty 4: Modern Warfare	31
50	Max Payne	28
53	Super Mario Bros. 3	12
60	F1 25	1



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

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



l) Verificar se é Euleriano

Escolha uma opção: a

Grafo carregado com 61 jogos.

===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====

- a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
- b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
- c) Inserir vértice (jogo)
- d) Inserir aresta (similaridade)
- e) Remover vértice (jogo)
- f) Remover aresta (similaridade)
- g) Mostrar conteúdo do arquivo
- h) Mostrar grafo
- i) Apresentar a conexidade do grafo
- j) Recomendar jogos similares
- k) Analisar grau dos vértices
- l) Verificar se é Euleriano
- m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
- n) Encerrar a aplicação

=====

Escolha uma opção: l

--- Análise Euleriana ---

Resultado: O grafo NÃO é Euleriano (é desconexo).

Explicação: Para ser Euleriano, o grafo precisa ser conexo.



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**

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



m) Verificar Teoremas hamiltonianos

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte|do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção

=====
Escolha uma op|ção: m

--- An|lise de Teoremas Hamiltonianos ---
[Teorema de Dirac]: N|ão atendido (existem v|rtices com grau baixo).
[Teorema de Ore]: N|ão atendido (soma de graus de n|ho-vizinhos | baixa).
O grafo ainda pode ser Hamiltoniano, mas n|ão garantido pelos teoremas cl|ssicos.
```

n) Encerrar aplicação

```
===== MENU - PROJETO TEORIA DOS GRAFOS =====
a) Ler dados do arquivo 'grafo.txt'
b) Gravar dados no arquivo 'grafo.txt'
c) Inserir v|rtice (jogo)
d) Inserir aresta (similaridade)
e) Remover v|rtice (jogo)
f) Remover aresta (similaridade)
g) Mostrar conte|do do arquivo
h) Mostrar grafo
i) Apresentar a conexidade do grafo
j) Recomendar jogos similares
k) Analisar grau dos v|rtices
l) Verificar se | Euleriano
m) Verificar Teoremas Hamiltonianos
n) Encerrar a aplica|ção

=====
Escolha uma op|ção: n
Encerrando a aplica|ção...
```



## 5. Link do Projeto

Github: <https://github.com/Arantesv/sistema-recomendacoes-de-jogos-grafos>

Link do Vídeo no Youtube: <https://youtu.be/wxJ1NtXPNe4>