

# PokeData

## Análise das vantagens e desvantagens de duplo-tipos de Pokémon

Membros:

Eric Akio Uchiyamada

RA: 10395287

Pedro Loureiro Morone Branco Volpe

RA: 10395922

Oliver Kieran Galvão McCormack

RA: 10395672

## O que são Pokemons ?

Os Pokémon são criaturas da franquia de jogos Pokémon. Cada um dos pokémons se alinha a um tipo. Os tipos podem ser:

- Normal;
- Fire
- Water
- Grass
- Rock
- Ground
- Bug
- Ice
- Electric
- Steel
- Psychic
- Dark
- Dragon
- Fairy
- Flying
- Fighting
- Ghost
- Poison

Todo pokémon pertence a, pelo menos, 1 tipo, entretanto existem muitos Pokémon com 2 tipos ao mesmo tempo, mas não existem com mais de 2 tipos.

Por exemplo, o Charmander é um Pokémon do tipo fogo.  
Descrição dele em jogo pela Pokédex\*:

“A chama em sua cauda mostra a força de sua força vital. Se Charmander estiver fraco, a chama também queimará fracamente.”



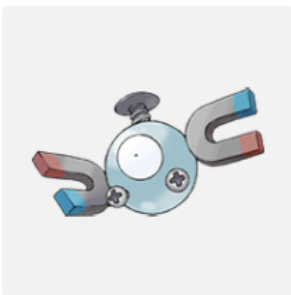
#0004

**Charmander**

Fire

Outro exemplo seria o Magnemite, um pokémon do tipo Elétrico e Metal.  
Descrição dele em jogo pela Pokédex::

“As ondas eletromagnéticas emitidas pelas unidades nas laterais de sua cabeça expõem a anti gravidade, o que lhe permite flutuar.”



Nº 0081

**Magnemite**

Electric

Steel

\*a wikipédia dos pokémons basicamente

Além disso, os pokémons atacam para batalhar uns aos outros. Cada ataque também possui tipos. Os tipos são os mesmos que os citados anteriormente. Mas os ataques só podem ser de um tipo: não existem ataques de 2 tipos.

Por exemplo, o Charmander, pokémon de Fire, tem acesso a ataques do tipo Fire.

Com isso, tipos de ataques possuem vantagens e desvantagens contra o tipo do pokémon. Por exemplo, ataques do tipo Water possuem vantagens contra Pokémons do tipo Fire.

Ou seja, se o Charmander sofreria duas vezes mais dano (2x) se ele recebesse um ataque do tipo Water, pois o Charmander é do tipo fogo. Mas, se o Charmander fizesse um ataque do tipo Fire contra um oponente do tipo Water, o Charmander faria metade(x0,5) do dano original.

## Pokémon Type Chart

created by [pokemondb.net](http://pokemondb.net)

Applies to all games since Pokémon X&Y (2013)

0 No effect (0%)   ½ Not very effective (50%)   Normal (100%)   2 Super-effective (200%)

DEFENSE → ATTACK ↓	NOR	FIR	WAT	ELE	GRA	ICE	FIG	POI	GRO	FLY	PSY	BUG	ROC	GHO	DRA	DAR	STE	FAI
NORMAL													½	0			½	
FIRE		½	½		2	2						2	½		½		2	
WATER		2	½		½				2				2		½			
ELECTRIC			2	½	½				0	2					½			
GRASS		½	2		½			½	2	½		½	2		½		½	
ICE		½	½		2	½			2	2					2		½	
FIGHTING	2					2		½		½	½	½	2	0		2	2	½
POISON					2			½	½				½	½			0	2
GROUND		2		2	½			2		0		½	2				2	
FLYING				½	2		2					2	½				½	
PSYCHIC							2	2			½				0	½		
BUG		½			2		½	½		½	2			½	2	½	½	
ROCK		2				2	½		½	2		2					½	
GHOST	0										2			2		½		
DRAGON															2		½	0
DARK							½				2			2		½		½
STEEL		½	½	½		2							2				½	2
FAIRY		½					2	½							2	2	½	

(Tabela 1 de vantagens, desvantagens e nulos: as linhas são os tipos de ataque e as colunas são os tipos dos pokémons que estão recebendo o ataque)

- OBS: Essa tabela representa apenas as relações de pokémons de 1 tipo.

De forma simplificada, as vantagens seriam representadas como um multiplicador de (2x) o dano original do ataque, já as desvantagem como (0.5x), ou seja metade do dano original. Mas isso apenas pensando em Pokémons com apenas um tipo.

Para Pokémons de 2 tipos as relações de vantagens e desvantagens podem alterar significativamente dependendo do tipo do Pokémon. Seguindo a tabela acima, a coluna de de Fire(Pokémons do tipo Fire) são vulneráveis a ataques do tipo Ground, Water e Rock. Mas se um Pokémon ter os tipos Fire e Steel, as relações de vulnerabilidade alteram. A coluna de Steel mostra que Steel é resistente(x0,5) a ataques do tipo Rock. Mas como Fire é vulnerável à Rock, a resistência se anula com a vulnerabilidade e o ataque o tipo Rock se torna neutro(x1), não possui vantagem nem desvantagem contra Pokémons do tipo Fire-Steel.

## O projeto

Dessa forma nossa análise se volta para como pokémons de Duplo-Tipo, como o Magnemite, interagem com ataques de todos os tipos, isto é, como ele reagiria em relação a um ataque do tipo Fogo(Fire), ou do tipo Gelo(Ice), ou do tipo Fantasma(Ghost).

Para isso nos inspiramos na tabela de tipos singulares, vide tabela 1, para trabalharmos focando nos tipos-duplo.

Para isso, com autorização do professor, resolvemos dividir o problema em vários grafos, alterando levemente a proposta original do projeto, mas sem diminuir nenhum requisito. Em nosso projeto analisaremos um total de 72 Vértices, e um total de 777 arestas, os quais estão divididos em 4 grafos (e por consequência em 4 arquivos).

Essa escolha se deu principalmente para facilitar a análise das informações e para melhor visualização do usuário.

Os vértices correspondem aos tipos analisados e as arestas as vantagens/desvantagens de ataques entre os tipos.

Para isso realizamos a criação das arestas (relações de vantagens e desvantagens e seu devido multiplicador do dano) manualmente, verificando como os tipos individuais reagem a cada ataque e depois verificando os tipos duplos reagem aos ataques.

Com isso resolvemos analisar 4 tipos e suas combinações com todos os outros tipos.

Sendo elas as combinações do tipo **Steel**, do tipo **Ghost**, do tipo **Fire** e do tipo **Grass**.

Para elucidar irei mostrar um dos resultados do nosso projeto, uma parcela do grafo em formato de matriz do **Tipo Steel**:

	Ste	Nor	Fir	Wat	Ele	Gra	Ice
Steel/Steel	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Normal	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Fire	0.25	0.5	inf	2	inf	0.25	0.25
Steel/Water	0.25	0.5	inf	0.5	2	inf	0.25
Steel/Electric	0.15	0.5	2	inf	0.5	0.5	0.5
Steel/Grass	0.5	0.5	4	0.5	0.5	0.25	inf
Steel/Ice	inf	0.5	4	inf	inf	0.5	0.25
Steel/Fighting	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Poison	0.5	0.5	2	inf	inf	0.25	0.5
Steel/Ground	0.5	0.5	2	2	0	inf	inf
Steel/Flying	0.5	0.5	2	inf	2	0.25	inf
Steel/Psychic	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Bug	0.5	0.5	4	inf	inf	0.25	0.5
Steel/Rock	inf	0.25	inf	2	inf	inf	0.5
Steel/Ghost	0.5	0	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Dragon	0.5	0.5	inf	0.5	0.5	0.25	inf
Steel/Dark	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5
Steel/Fairy	inf	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5

Nele podemos perceber que as linhas da matriz representam todas as combinações possíveis do tipo Steel com os demais tipos de pokémon, como Steel/Normal, Steel/Fire, Steel/Water e etc. Já as colunas representam os ataques (os quais possuem apenas um tipo sempre), e as intersecções entre as linhas e colunas representam a eficácia do ataque, ou multiplicador de dano, sendo:

4 - Quatro vezes o dano(4x)

2 - Duas vezes o dano (2x)

0.5 - Metade do dano (1/2x)

0.25 - Um quarto do dano (1/4x)

0 - Anula o dano / não causa dano (0x)

inf - representa neutralidade, que não possui nem vantagem nem desvantagem.

E aqui estão os grafos resultantes no software do GraphOnline:  
Note que preferimos remover o peso das arestas do grafo devido a poluição que causaria, impedindo a análise dos grafos dessa forma.  
(Mas nos códigos os pesos são mostrados e utilizados).

Grafo Steel(graphonline):

<http://graphonline.ru/pt?graph=xkxUjNTCAedSYAdc>

Grafo Ghost(graphonline):

<http://graphonline.ru/pt?graph=mEFcpcoVkgrdnzUm>

Grafo Grass(graphonline):

<http://graphonline.ru/pt?graph=jZSqGuZlypfuybpb>

Grafo Fire(graphonline):

<http://graphonline.ru/pt?graph=vameTHrydyBvtXrB>

## Objetivo da ODS contemplado:

Saúde e Bem-Estar:

Este projeto é baseado na franquia Pokémon, uma das franquias mais lucrativas dos videogames. Este jogo entretém milhões de pessoas ao redor do mundo, trazendo alívio de estresse mental. Esta investigação e análise pode ser uma atividade divertida para os fãs da franquia, o que pode trazer benefícios para os jogadores, principalmente para aqueles que possuem problemas de saúde mental. Inclusive, segundo um estudo realizado pela Oxford (<https://encurtador.com.br/kAORS>), jogar videogames alivia sintomas de ansiedade e depressão para quem sofre deles. Portanto, os jogadores que se divertem analisando o jogo podem ter uma melhora na saúde mental deles.

# Análises sobre o projeto:

(Referentes a parte 2 do projeto)

## Item 10 do menu: Coloração de Vértices em Sequência

Para essa análise consideramos nosso grafo como um grafo Não Direcionado, visto que a coloração de Vértices é utilizada com grafos ND. Escolhemos essa análise visando observar a quantidade de grupos possíveis de serem formados em cada tabela de duplos tipos de Pokémons.

## Item 11 do menu: Grau total de um tipo em todos os Grafos

Esta análise recebe do usuário um tipo de Pokémon e começa a percorrer um dos grafos a fim de determinar o grau do vértice com o tipo de Pokémon que o usuário deu. Tal pesquisa é feita para todos os grafos disponíveis.

## Item 12 do menu: Vantagens e Desvantagens de um dado tipo.

Nesta análise o usuário fornece um tipo de Pokémon, exemplo “Fire”, “Steel”, para receber as vantagens e desvantagens desse tipo em cada um dos grafos da nossa aplicação.

Isso fornece uma visão simplificada e direta das tabelas, filtrando as informações por apenas um tipo.

## Item 13 do menu: Avaliação defensiva de cada Grafo

Por fim, esta análise verifica qual dos tipos de Pokémon é melhor defensivamente. Para verificar qual é o melhor tipo, soma-se os valores que estão em cada vértice e o total é mostrado na saída. Esta soma é feita para cada grafo que está no programa.

## Testes de execução:

Item 1 do Menu: Ler dados do arquivo.

Opção ler dados do arquivo Steel.txt

```
*****
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 1

Qual arquivo deseja ler ?
Digite um opcao
[1] Arquivo do grafo tipo Metal (Steel)
[2] Arquivo do grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Arquivo do grafo tipo Grama (Grass)
[4] Arquivo do grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo arquivo
Option: 1
```



Opção ler dados do arquivo Fire.txt

```
*****
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 1

Qual arquivo deseja ler ?
Digite um opcao
[1] Arquivo do grafo tipo Metal (Steel)
[2] Arquivo do grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Arquivo do grafo tipo Grama (Grass)
[4] Arquivo do grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo arquivo
Option: 4
```

Item 2 do Menu: Gravar dados no arquivo grafo.txt.

```
*****
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 2

Qual arquivo deseja salvar ?
Digite um opcao
[1] Arquivo do grafo tipo Metal (Steel)
[2] Arquivo do grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Arquivo do grafo tipo Grama (Grass)
[4] Arquivo do grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo arquivo
Option: 2

Grafo Ghost salvo em grafo.txt
```

### Item 3 do Menu: Inserir vértice

```
*****
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 3

Qual grafo deseja inserir o vertice ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 1

Indice do novo vertice: 18
Foi inserido um novo vertice no final do grafo
```

Item 4 do Menu: Inserir aresta;

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 4

Digite o vertice de origem: 18

Digite o vertice de chegada: 3

Digite o valor da aresta: 4
Qual grafo deseja inserir a aresta ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 1

Foi inserido um nova aresta no final do grafo
```

Item 5 do Menu: Remove vértice;

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 5

Digite um vertice para apagar: 1
Qual grafo deseja remover o vertice ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 18

Vertice foi removido do grafo
```

Item 6 do Menu: Remove aresta;

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 6
```

Digite o vertice de origem: 5

Digite o vertice de chegada: 0

Qual grafo deseja remover a aresta ?

Digite um opcao

```
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
```

Option: 4

Aresta foi removida do grafo

\*\*\*\*\*

Item 7 do Menu: Mostrar conteúdo do arquivo;

```
Option: 7
Qual arquivo deseja mostrar ?
Digite um opcao
[1] Arquivo do Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Arquivo do Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Arquivo do Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Arquivo do Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Arquivo do Novo Grafo
Option: 2

7
Ghost
18
0 Ghost
1 Normal
2 Fire
3 Water
4 Electric
5 Grass
6 Ice
7 Fighting
8 Poison
9 Ground
10 Flying
11 Psychic
12 Bug
13 Rock
14 Dragon
15 Dark
16 Steel
17 Fairy
```

179
0 1 0
0 7 0
0 8 0.5
0 12 0.5
0 0 2
0 15 2
1 1 0
1 7 0
1 8 0.5
1 12 0.5
1 0 0
1 15 2
2 1 0
2 2 0.5
2 3 2
2 5 0.5
2 6 0.5
2 7 0
2 8 0.5
2 9 2
2 12 0.25
2 13 2
2 0 2
2 15 2

## Item 8 do Menu: Mostrar grafo; - Grafo de Steel

	Ste	Nor	Fir	Wat	Ele	Gra	Ice	Fig	Poi	Gro	Fly	Psy	Bug	Roc	Gho	Dra	Dar	Fai
Steel/Steel	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	2	0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Normal	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	4	0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	inf	0.5
Steel/Fire	0.25	0.5	inf	2	inf	0.25	0.25	2	0	4	0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.25
Steel/Water	0.25	0.5	inf	0.5	2	inf	0.25	2	0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Electric	0.15	0.5	2	inf	0.5	0.5	0.5	2	0	4	0.25	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Grass	0.5	0.5	4	0.5	0.5	0.25	inf	2	0	inf	inf	0.5	inf	0.5	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Ice	inf	0.5	4	inf	inf	0.5	0.25	4	0	2	0.5	0.5	0.5	inf	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Fighting	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	2	0	2	inf	inf	0.25	0.25	inf	0.5	0.5	inf
Steel/Poison	0.5	0.5	2	inf	inf	0.25	0.5	inf	0	4	0.5	inf	0.25	0.5	inf	0.5	inf	0.25
Steel/Ground	0.5	0.5	2	2	0	inf	inf	2	0	2	0.5	0.5	0.5	0.25	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Flying	0.5	0.5	2	inf	2	0.25	inf	inf	0	0	0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Psychic	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	inf	0	2	0.5	0.25	inf	0.5	2	0.5	2	0.5
Steel/Bug	0.5	0.5	4	inf	inf	0.25	0.5	inf	0	inf	inf	0.5	0.5	inf	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Rock	inf	0.25	inf	2	inf	inf	0.5	4	0	4	0.25	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
Steel/Ghost	0.5	0	2	inf	inf	0.5	0.5	0	0	2	0.5	0.5	0.25	0.5	2	0.5	2	0.5
Steel/Dragon	0.5	0.5	inf	0.5	0.5	0.25	inf	2	0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	inf	inf	inf
Steel/Dark	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	4	0	2	0.5	0	inf	0.5	0.5	0.5	0.5	inf
Steel/Fairy	inf	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	inf	0	2	0.5	0.5	0.25	0.5	inf	0	0.5	0.5

Numero de Vertices: 18

Numero de Arestas: 236

	Ste	Nor	Fir	Wat	Ele	Gra	Ice	Fig
Steel/Steel	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	2
Steel/Normal	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	4
Steel/Fire	0.25	0.5	inf	2	inf	0.25	0.25	2
Steel/Water	0.25	0.5	inf	0.5	2	inf	0.25	2
Steel/Electric	0.15	0.5	2	inf	0.5	0.5	0.5	2
Steel/Grass	0.5	0.5	4	0.5	0.5	0.25	inf	2
Steel/Ice	inf	0.5	4	inf	inf	0.5	0.25	4
Steel/Fighting	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	2
Steel/Poison	0.5	0.5	2	inf	inf	0.25	0.5	inf
Steel/Ground	0.5	0.5	2	2	0	inf	inf	2
Steel/Flying	0.5	0.5	2	inf	2	0.25	inf	inf
Steel/Psychic	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	inf
Steel/Bug	0.5	0.5	4	inf	inf	0.25	0.5	inf
Steel/Rock	inf	0.25	inf	2	inf	inf	0.5	4
Steel/Ghost	0.5	0	2	inf	inf	0.5	0.5	0
Steel/Dragon	0.5	0.5	inf	0.5	0.5	0.25	inf	2
Steel/Dark	0.5	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	4
Steel/Fairy	inf	0.5	2	inf	inf	0.5	0.5	inf

Poi	Gro	Fly	Psy	Bug	Roc	Gho	Dra	Dar	Fai
0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	inf	0.5
0	4	0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.25
0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
0	4	0.25	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
0	inf	inf	0.5	inf	0.5	inf	0.5	inf	0.5
0	2	0.5	0.5	0.5	inf	inf	0.5	inf	0.5
0	2	inf	inf	0.25	0.25	inf	0.5	0.5	inf
0	4	0.5	inf	0.25	0.5	inf	0.5	inf	0.25
0	2	0.5	0.5	0.5	0.25	inf	0.5	inf	0.5
0	0	0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.5
0	2	0.5	0.25	inf	0.5	2	0.5	2	0.5
0	inf	inf	0.5	0.5	inf	inf	0.5	inf	0.5
0	4	0.25	0.5	0.5	0.5	inf	0.5	inf	0.5
0	2	0.5	0.5	0.25	0.5	2	0.5	2	0.5
0	2	0.5	0.5	0.5	0.5	inf	inf	inf	inf
0	2	0.5	0	inf	0.5	0.5	0.5	0.5	inf
0	2	0.5	0.5	0.25	0.5	inf	0	0.5	0.5

## - Grafo de Fire

Numero de Vertices: 18  
Numero de Arestas: 184

	Fir	Nor	Wat	Ele	Gra	Ice	Fig	Poi	Gro	Fly	Psy	Bug	Roc	Gho	Dra	Dar	Ste	Fai
Fire/Fire	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	inf	inf	2	inf	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Normal	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	2	inf	2	inf	inf	0.5	2	0	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Water	0.25	inf	inf	2	inf	0.25	inf	inf	2	inf	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.25	0.5
Fire/Electric	0.5	inf	2	0.5	0.5	0.5	inf	inf	4	0.5	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.25	0.5
Fire/Grass	inf	inf	inf	0.5	0.25	inf	inf	2	inf	2	inf	inf	2	inf	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Ice	inf	inf	2	inf	0.5	0.25	2	inf	2	inf	inf	0.5	4	inf	inf	inf	inf	0.5
Fire/Fighting	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	inf	inf	2	2	2	0.25	inf	inf	inf	0.5	0.5	inf
Fire/Poison	0.5	inf	2	inf	0.25	0.5	0.5	0.5	4	inf	2	0.25	2	inf	inf	inf	0.5	0.25
Fire/Ground	0.5	inf	4	0	inf	inf	inf	0.5	2	inf	inf	0.5	inf	inf	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Flying	0.5	inf	2	2	0.25	inf	0.5	inf	0	inf	inf	0.25	4	inf	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Psychic	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	0.5	inf	2	inf	0.5	inf	2	2	inf	2	0.5	0.5
Fire/Bug	inf	inf	2	inf	0.25	0.5	0.5	inf	inf	2	inf	0.5	4	inf	inf	inf	0.5	0.5
Fire/Rock	0.25	0.5	4	inf	inf	0.5	2	0.5	4	0.5	inf	0.5	2	inf	inf	inf	inf	0.5
Fire/Ghost	0.5	0	2	inf	0.5	0.5	0	0.5	2	inf	inf	0.25	2	2	inf	2	0.5	0.5
Fire/Dragon	0.25	inf	inf	0.5	0.25	inf	inf	inf	2	inf	inf	0.5	2	inf	2	inf	0.5	inf
Fire/Dark	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	2	inf	2	inf	0	inf	2	0.5	inf	0.5	0.5	inf
Fire/Steel	inf	0.5	2	inf	0.25	0.25	2	0	4	0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.25	0.25
Fire/Fairy	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	0.5	2	2	inf	inf	0.25	2	inf	0	0.5	inf	0.5

	Fir	Nor	Wat	Ele	Gra	Ice	Fig	Poi	Gro
Fire/Fire	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	inf	inf	2
Fire/Normal	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	2	inf	2
Fire/Water	0.25	inf	inf	2	inf	0.25	inf	inf	2
Fire/Electric	0.5	inf	2	0.5	0.5	0.5	inf	inf	4
Fire/Grass	inf	inf	inf	0.5	0.25	inf	inf	2	inf
Fire/Ice	inf	inf	2	inf	0.5	0.25	2	inf	2
Fire/Fighting	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	inf	inf	2
Fire/Poison	0.5	inf	2	inf	0.25	0.5	0.5	0.5	4
Fire/Ground	0.5	inf	4	0	inf	inf	inf	0.5	2
Fire/Flying	0.5	inf	2	2	0.25	inf	0.5	inf	0
Fire/Psychic	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	0.5	inf	2
Fire/Bug	inf	inf	2	inf	0.25	0.5	0.5	inf	inf
Fire/Rock	0.25	0.5	4	inf	inf	0.5	2	0.5	4
Fire/Ghost	0.5	0	2	inf	0.5	0.5	0	0.5	2
Fire/Dragon	0.25	inf	inf	0.5	0.25	inf	inf	inf	2
Fire/Dark	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	2	inf	2
Fire/Steel	inf	0.5	2	inf	0.25	0.25	2	0	4
Fire/Fairy	0.5	inf	2	inf	0.5	0.5	0.5	2	2



Fly	Psy	Bug	Roc	Gho	Dra	Dar	Ste	Fai
inf	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.5	0.5
inf	inf	0.5	2	0	inf	inf	0.5	0.5
inf	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.25	0.5
0.5	inf	0.5	2	inf	inf	inf	0.25	0.5
2	inf	inf	2	inf	inf	inf	0.5	0.5
inf	inf	0.5	4	inf	inf	inf	inf	0.5
2	2	0.25	inf	inf	inf	0.5	0.5	inf
inf	2	0.25	2	inf	inf	inf	0.5	0.25
inf	inf	0.5	inf	inf	inf	inf	0.5	0.5
inf	inf	0.25	4	inf	inf	inf	0.5	0.5
inf	0.5	inf	2	2	inf	2	0.5	0.5
2	inf	0.5	4	inf	inf	inf	0.5	0.5
0.5	inf	0.5	2	inf	inf	inf	inf	0.5
inf	inf	0.25	2	2	inf	2	0.5	0.5
inf	inf	0.5	2	inf	2	inf	0.5	inf
inf	0	inf	2	0.5	inf	0.5	0.5	inf
0.5	0.5	0.25	inf	inf	0.5	inf	0.25	0.25
inf	inf	0.25	2	inf	0	0.5	inf	0.5

Item 9 do Menu: Apresentar a conexidade do grafo e o reduzido;

- Grafo Ghost

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 9

Qual grafo deseja mostrar ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 2

Grafo eh Semi-Fortemente Conexo
n: 3
m: 6

Adj[0,0]= 0 Adj[0,1]= 1 Adj[0,2]= 1
Adj[1,0]= 1 Adj[1,1]= 0 Adj[1,2]= 1
Adj[2,0]= 1 Adj[2,1]= 1 Adj[2,2]= 0
fim da impressao do grafo.

*****
```

- Grafo Grass

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 9

Qual grafo deseja mostrar ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 3

Grafo eh Fortemente Conexo
n: 1
m: 0

Adj[0,0]= 0
fim da impressao do grafo.
```

## Item 10 do Menu: Mostrar Coloração de vértices

### - Grafo Ghost:

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 10

Qual grafo deseja mostrar ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 2

Coloracao dos vertices por Sequencia:
Vertice 1: Cor 1
Vertice 2: Cor 2
Vertice 3: Cor 3
Vertice 4: Cor 4
Vertice 5: Cor 3
Vertice 6: Cor 5
Vertice 7: Cor 4
Vertice 8: Cor 3
Vertice 9: Cor 4
Vertice 10: Cor 6
Vertice 11: Cor 7
Vertice 12: Cor 5
Vertice 13: Cor 8
Vertice 14: Cor 9
Vertice 15: Cor 6
Vertice 16: Cor 1
Vertice 17: Cor 10
Vertice 18: Cor 4
```

- Grafo Fire:

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 10
```

```
Qual grafo deseja mostrar ?
Digite um opcao
[1] Grafo tipo Metal (Steel)
[2] Grafo tipo Fantasma (Ghost)
[3] Grafo tipo Grama (Grass)
[4] Grafo tipo Fogo (Fire)
[5] Novo Grafo
Option: 4
```

Coloracao dos vertices por Sequencia:

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

Item 11 do Menu: Grau total de um tipo em todos os Grafos

- Tipo Psychic:

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 11

Digite o tipo de vertice para verificar o grau: Psychic

Grau total do vertice Psychic no grafo de Steel
Degree of vertex Psychic: 34

Grau total do vertice Psychic no grafo de Ghost
Degree of vertex Psychic: 33

Grau total do vertice Psychic no grafo de Grass
Degree of vertex Psychic: 35

Grau total do vertice Psychic no grafo de Fire
Degree of vertex Psychic: 35
```

- Tipo Poison:

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 11

Digite o tipo de vertice para verificar o grau: Poison

Grau total do vertice Poison no grafo de Steel
Degree of vertex Poison: 17

Grau total do vertice Poison no grafo de Ghost
Degree of vertex Poison: 33

Grau total do vertice Poison no grafo de Grass
Degree of vertex Poison: 35

Grau total do vertice Poison no grafo de Fire
Degree of vertex Poison: 35
```

Item 12 do Menu: Vantagens e Desvantagens de um dado tipo:

- Tipo Flying:

```
Option: 12

Enter the Pokemon type to search for weaknesses and advantages: Flying
Weaknesses and Advantages for type Flying:

In Steel graph:
Advantages:
Weaknesses:      Fire      Electric

In Ghost graph:
Advantages:      Grass      Fighting      Bug
Weaknesses:      Ghost      Electric      Ice      Rock      Dark

In Grass graph:
Advantages:      Grass      Normal      Fire      Water      Ice      Fighting      Poison      Ground      Flying      Psychic      Bug      Ghost      Dragon      Dark      Fairy
Weaknesses:      Fire      Ice      Poison      Flying      Rock

In Fire graph:
Advantages:      Grass      Fighting      Bug
Weaknesses:      Water      Electric      Rock
```

- Tipo Electric:

```
Option: 12

Enter the Pokemon type to search for weaknesses and advantages: Electric
Weaknesses and Advantages for type Electric:

In Steel graph:
Advantages:      Water      Flying
Weaknesses:      Fire      Fighting      Ground

In Ghost graph:
Advantages:      Water      Flying
Weaknesses:      Ghost      Ground      Dark

In Grass graph:
Advantages:
Weaknesses:      Fire      Ice      Poison      Bug

In Fire graph:
Advantages:      Water      Flying
Weaknesses:      Water      Ground      Rock
```



### Item 13 do Menu: Avaliação defensiva de cada grafo

\*\*\* Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons \*\*\*

Digite uma opcao

[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia

[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt

[3] Inserir novo vertice

[4] Inserir nova aresta

[5] Remove vertice

[6] Remove aresta

[7] Mostrar conteudo do arquivo

[8] Mostrar grafo

[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido

[10] Coloracao de Vertices por Sequencia

[11] Grau total de um tipo em todos os grafos

[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo

[13] Avaliacao defensiva de cada grafo

[0] Encerrar a aplicacao

Option: 13

Seguem abaixo as somas das Fraquezas, Resistencias, Imunidades e Neutralidades de cada grafo. Quanto menor o valor, melhor defensivamente eh o tipo representado pelo grafo.

Contribuicao de cada interacao para o total da soma:

Imunidade: 0

Dupla Resistencia: 0.25

Resistencia: 0.5

Neutralidade: 1

Fraqueza: 2

Dupla Fraqueza: 4

Pontuacao defensiva de cada grafo:

Steel: 284

Ghost: 317.25

Grass: 383.75

Fire: 336.25

\*\*\*\*\*

Item 0 do Menu: Encerrar a aplicação.

```
*** Analise das combinacoes de tipos dos Pokemons ***
Digite uma opcao
[1] Ler dados de um arquivo e Criar Matriz de Adjacencia
[2] Gravar Matriz de Adjacencia no arquivo grafo.txt
[3] Inserir novo vertice
[4] Inserir nova aresta
[5] Remove vertice
[6] Remove aresta
[7] Mostrar conteudo do arquivo
[8] Mostrar grafo
[9] Apresentar a conexidade do grafo e o grafo reduzido
[10] Coloracao de Vertices por Sequencia
[11] Grau total de um tipo em todos os grafos
[12] Vantagens e Desvantagens de um dado tipo
[13] Avaliacao defensiva de cada grafo
[0] Encerrar a aplicacao
Option: 0

espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
espaco liberado
```

Github do projeto:

[https://github.com/EriAkiUchi/Projeto\\_de\\_Grafos\\_Pokemon](https://github.com/EriAkiUchi/Projeto_de_Grafos_Pokemon)

Vídeo do Projeto:

<https://youtu.be/mb9coUNVZO0>