

**UFABC**  
**Universidade Federal do ABC**

**Projeto:**  
**Influências do lado negro da força sobre Anakin Skywalker**

**Santo André - SP**  
**2014**

**UFABC**  
**Universidade Federal do ABC**

**TURMA A3**

André Moreira RA 11046813  
Ariane Ritter Gorski RA 11046913  
Bianca Dempsey RA 11111413  
Fernando Jara RA 11108413  
Juliana Caichiolo RA 11000313  
Leandro Guimarães RA 11073813  
Roberto Collazo RA 11052913  
Rudá Cabral RA 11064313  
Nicoli Mayumi Ueta RA 11071313  
Paulo Simplicio RA 11020613  
Vinicius Indig RA 11016713  
Vinicius Fernandes RA 11003813

**Projeto:**

**Influências do lado negro da força sobre Anakin Skywalker**

Relatório apresentado à Universidade  
Federal do ABC, como parte dos  
requisitos para aprovação na disciplina de  
Comunicação e Redes pelo professor  
Fabricio Olivetti

**Santo André – SP**  
**2014**

# Sumário

1. Introdução.....	3
2. Objetivos.....	4
3. Coleta de Dados.....	4
3.1 Descrição da Rede.....	5
3.1.1 PARTE I – Rede Global de Interações entre personagens durante a trilogia.....	5
3.1.2 PARTE 2 – Redes de Influência para cada filme.....	6
4. Cálculos.....	7
4.1 Coeficiente de Agrupamento.....	7
4.2 Centralidade de Proximidade.....	7
4.3 Centralidade de Betweenness.....	7
4.4 Centralidade de Autovetor e Page Rank.....	7
4.5 Modularidade de rede e Modularidade para nó.....	7
4.6 Resultados.....	8
5. Discussão de Resultados.....	11
5.1 Parte 1 – Rede Global de Interações.....	11
5.1.1 Características Gerais.....	11
5.1.2 Centralidades.....	11
5.1.3 Comunidades.....	12
5.2 Parte 2 – Rede de Influência.....	13
5.2.1 Coeficiente de Agrupamento.....	13
5.2.2 Coeficiente de Proximidade.....	13
5.2.3 Centralidade de Betweenness.....	13
5.2.4 Centralidade de Autovetor e Page Rank.....	14
5.3 Parte 2 – Rede de Influência.....	14
6. Conclusão.....	16
Referências.....	17

# 1. Introdução

A teoria dos grafos originou-se inserida em um contexto matemático no século XVIII, no qual se destacaram cientistas como L. Euler, G. Kirchhoff e A. Cayley. Desde então, os estudos sobre redes complexas têm se tornado cada vez mais importantes.

Na teoria de redes complexas, uma rede é um grafo que permite codificar algum tipo de relacionamento entre pares de objetos, e as redes complexas são grafos de larga escala que apresentam propriedades em comum. A compreensão das propriedades e constituição dos grafos se faz relevante em variados campos de estudo, como a Biologia (redes biológicas), a Neurociência, as redes de comunicação, redes sociais, redes de transporte, etc.

Um aspecto central na análise das redes complexas é descobrir, caracterizar e modelar a estrutura de uma rede. Esta é baseada no conjunto de relacionamentos – ou “ligações” – existentes entre os objetos. Numa rede de influências, como é o caso de parte das redes deste trabalho, observa-se os níveis de influência entre os indivíduos que a compõem, para examinar a estrutura de relações entre os nós e determinar os de maior importância para a rede em questão, além de observar interações de comando, por exemplo.

Neste trabalho, a teoria das redes complexas e os conceitos vistos em aula devem ser aplicados aos personagens de um filme. Foi escolhida a trilogia mais recente da saga de ficção científica Star Wars, composta pelos filmes “A Ameaça Fantasma”, “Ataque dos Clones” e “A Vingança dos Sith”. Os acontecimentos descritos na saga ocorrem há muito tempo, numa galáxia fictícia onde interagem personagens humanos e criaturas fantásticas de diversos sistemas planetários. Entre esses seres, humanos ou não, há aqueles que controlam a Força, definida como “um campo de energia criado por tudo o que vive” e que confere a seus utilizadores habilidades de ordem psíquica, como telepatia, e melhoria de atributos físicos, como velocidade. Há, entretanto, dois grupos de controladores da Força que a usam com base em diferentes vertentes filosóficas. Enquanto os Jedi, lado da luz, a utilizam em função do bem comum e de forma pacífica, aceitando o fluxo natural do universo e da Força, os Sith, lado negro, a usam de forma agressiva, baseando-se na sobrevivência do mais apto, em busca do poder e vergando-a à vontade do utilizador.

A saga tem como plano de fundo diversos conflitos políticos, com movimentos separatistas e grandes guerras, além do constante conflito entre os Jedi e os Sith. Contudo, o foco da trilogia em questão é a passagem de Anakin Skywalker do lado da luz para o lado negro, acompanhando-o desde seu descobrimento quando criança pelos Jedi até sua transformação em Darth Vader, já do lado dos Sith. Através das redes criadas com base nas interações entre os personagens da trilogia, pretende-se analisar as influências entre os personagens e suas evoluções ao longo dos três filmes, a fim de verificar o principal influenciador sobre Anakin Skywalker.

## 2. Objetivos

Determinar se o número de interações com personagens do lado negro foi suficiente para influenciar Anakin Skywalker a mudar de lado e verificar se o maior número de interações com um personagem comprova, de acordo com a história do filme, se este foi o principal influenciador nesse processo. Também foi analisada a evolução de influência dos personagens ao longo dos filmes.

## 3. Coleta de Dados

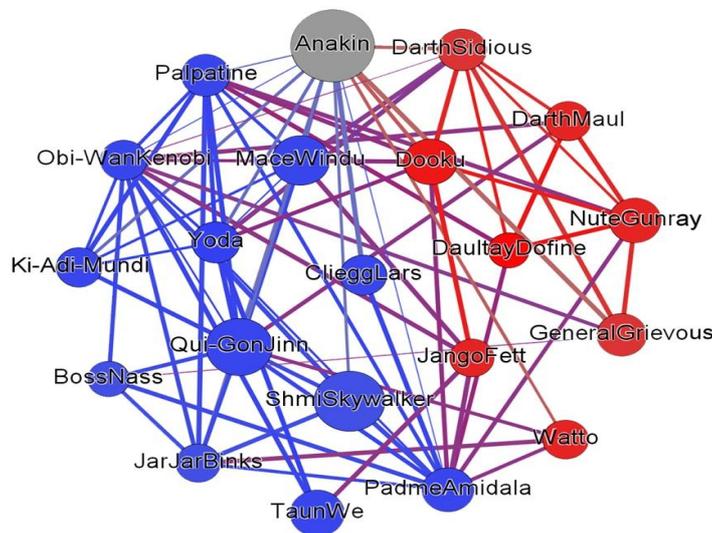
A rede analisada foi obtida manualmente assistindo aos três filmes da trilogia mais recente da franquia Star Wars. São eles: “A Ameaça Fantasma”, “Ataque dos Clones” e “A Vingança dos Sith”. A rede é composta por personagens que em algum momento da trilogia

interagem ao menos uma vez com outro personagem.

A rede da parte I baseia-se apenas no número de interações entre os personagens, enquanto as redes da parte II consideram as relações de influência. Para isso foi elaborada uma tabela de interações entre os personagens ao decorrer dos três filmes, considerando como “interação” a existência de diálogo e/ou conflito. Para a montagem e análise dos grafos utilizou-se o programa Gephi.

### 3.1 Descrição da Rede

#### 3.1.1 PARTE I – Rede Global de Interações entre personagens durante a trilogia



**Figura 1** - Rede Global de Interações

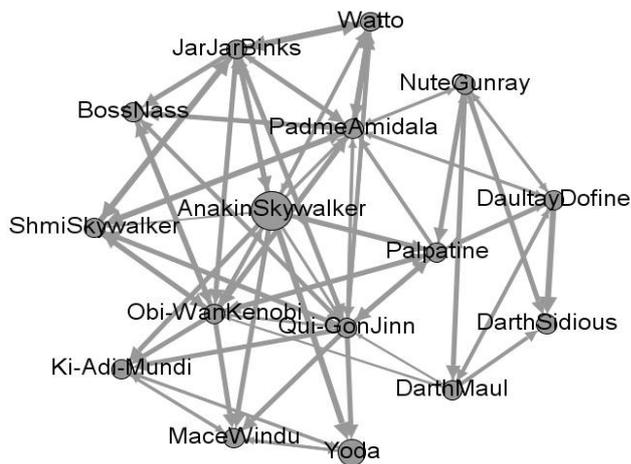
A rede é ponderada, composta de 21 nós correspondentes aos personagens, conforme a Tabela 1, e 79 arestas não-direcionadas cujos pesos correspondem inversamente ao número de interações entre dois nós/personagens. Considerou-se que quanto maior o número de interações, mais fácil uma informação transita na rede, porém, o programa Gephi interpreta esses pesos como custo de envio de informação de um nó a outro. Por isso, utilizamos valores inversos para os pesos das arestas. Além disso, destacamos os nós por cores de acordo com a polaridade da Força do personagem, sendo azuis os do lado da Luz e vermelhos os do lado Negro. As arestas também foram classificadas por cores de acordo com o tipo de interação, sendo azuis as interações do tipo “Luz-Luz”, vermelhas as interações “Negro-Negro” e roxas as interações “Luz-Negro”.

Personagem	Lado	Personagem	Lado	Personagem	Lado
Anakin	Luz	Boss Nass	Luz	Darth Maul	Negro
Darth Sidious	Negro	Daultay Dofine	Negro	Jar Jar Binks	Luz
Ki-Adi-Mundi	Luz	Mace Windu	Luz	Nute Gunray	Negro
Obi-Wan Kenobi	Luz	Padmé Amidala	Luz	Palpatine	Luz
Qui-Gon Jinn	Luz	Shmi Skywalker	Luz	Watto	Negro
Yoda	Luz	Cliegg Lars	Luz	Dooku	Negro
Jango Fett	Negro	Taun We	Luz	General Grievous	Negro

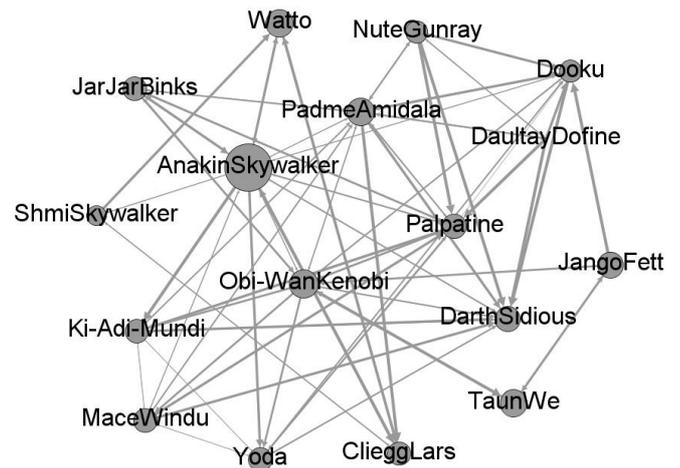
**Tabela 1** - Personagens e sua relação com a Força

É importante observar que considera-se Darth Sidious e Palpatine como personagens distintos, pois suas interações e influências sobre os demais personagens são diferentes ao longo dos filmes, somente revelando no final que atendem ao mesmo propósito e são, na verdade, um único personagem.

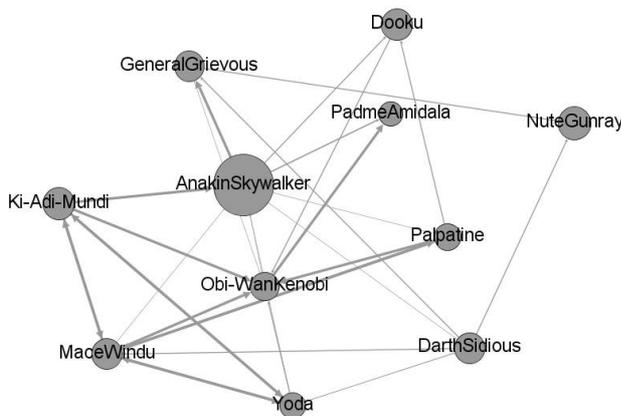
### 3.1.2 PARTE 2 – Redes de Influência para cada filme



**Figura 2** - Rede de Influência do Episódio 1



**Figura 3** - Rede de Influência do Episódio II



**Figura 4** - Rede de Influências do Episódio III história;

- Peso 1 - Arestas que representam uma ação de muita influência e grande relevância para a história;
- Peso 2 - Arestas que representam uma ação de significativa influência, mas pouca relevância para a história;
- Peso 3 - Arestas que representam uma possível influência, não demonstrada no filme, mas que possui alguma relevância para a história;
- Peso 4 - Arestas que representam uma possível influência, não demonstrada no filme e que não possui relevância para a história principal;
- Peso 5 - Arestas que representam uma influência simbólica;
- Peso 6 - Aresta que representa somente dois nós que se conhecem, mas não têm influência um sobre o outro.

Foi elaborada uma rede para cada filme com base na influência de um personagem sobre outro. São redes direcionadas e ponderadas, cujos pesos foram definidos a partir da compreensão do grupo sobre a história e, assim, estabelecidos da seguinte forma:

## 4. Cálculos

### 4.1 Coeficiente de Agrupamento

O coeficiente de agrupamento indica quão bem conectado está um nó dentro de uma comunidade. Um coeficiente alto indica um grande número de triângulos formados entre o nó analisado e os demais nós da comunidade. Este dado foi usado para analisar a quantidade de conexões que um personagem faz com outros personagens e o quão inserido ele está na comunidade da qual faz parte.

O coeficiente de agrupamento foi calculado pelo programa *Gephi*, utilizando o algoritmo de Matthieu Latapy[4].

### 4.2 Centralidade de Proximidade

O coeficiente de proximidade indica a distância média de um nó para os outros nós da rede. Um coeficiente alto indica pequena distância do nó para os outros nós da rede, podendo interagir com qualquer outro personagem rapidamente. Este dado foi analisado para verificar a distância média entre personagens importantes na trama.

O coeficiente de proximidade foi calculado pelo programa *Gephi*, utilizando o algoritmo de Ulrik Brandes não normalizado[5].

### 4.3 Centralidade de Betweenness

O coeficiente de *betweenness* indica a quantidade de caminhos preferenciais que passam pelo nó. Um coeficiente alto indica um nó-ponte entre duas comunidades, ou vários nós vizinhos com coeficiente alto indicam uma possível comunidade-ponte. Este dado foi analisado para encontrar personagens-ponte, identificar comunidades, e localizar e ponderar personagens que interagem muito com vários outros personagens.

O coeficiente de *betweenness* foi calculado pelo programa *Gephi*, utilizando o algoritmo de Ulrik Brandes não normalizado[5].

### 4.4 Centralidade de Autovetor e Page Rank

O coeficiente de autovetor e o *Page Rank* indicam o quanto um nó é referenciado pelos outros nós da rede. Um coeficiente alto indica que o nó é muito referenciado pelos demais, e que é um componente importante de uma comunidade ou para a rede como um todo. Este dado foi analisado para encontrar personagens importantes na rede, definir se eles são personagens influentes ou que sofrem muita influência, e ponderar esta influência.

O coeficiente de autovetor e o *Page Rank* foram calculados pelo programa *Gephi*. Autovetor foi parametrizado para 100 iterações, e o *Page Rank* foi parametrizado para probabilidade de 0.85, e  $\epsilon=0.001$ .

O algoritmo para *Page Rank* foi o proposto por Sergey Brin e Lawrence Page[6].

### 4.5 Modularidade de rede e Modularidade para nó

A modularidade de uma rede mede a qualidade de uma partição de comunidades de uma rede. A modularidade para nó serve para indicar a qual comunidade o nó pertence. Quanto maior a modularidade da rede, melhor é o particionamento encontrado pelo programa de simulação. Este dado foi calculado para encontrar grupos de personagens.

A modularidade foi calculada pelo programa *Gephi*, utilizando o algoritmo proposto por Blondel *et al*[7] com resolução por Lambiotte *et al*[7]. A resolução utilizada foi 0.75 para a rede global de interações.

## 4.6 Resultados

	<b>Grau</b>	<b>Closeness and Centrality</b>	<b>PageRank</b>
AnakinSkywalker	14	1.3	0,065
BossNass	5	1.85	0,030
ClieggLars	2	2.0	0,020
DarthMaul	5	1.8	0,037
DarthSidious	9	1.65	0,052
DaultayDofine	5	1.8	0,036
Dooku	9	1.55	0,059
GeneralGrievous	5	1.8	0,032
JangoFett	5	1.75	0,039
JarJarBinks	8	1.6	0,054
Ki-Adi-Mundi	6	1.7	0,036
MaceWindu	9	1.55	0,049
NuteGunray	7	1.7	0,048
Obi-WanKenobi	16	1.25	0,080
PadmeAmidala	13	1.35	0,079
Palpatine	11	1.45	0,068
Qui-GonJinn	12	1.4	0,074
ShmiSkywalker	5	1.75	0,035
TaunWe	3	2.05	0,026
Watto	4	1.85	0,028
Yoda	9	1.55	0,052
	<b>Clustering Coefficient</b>	<b>Betweenness</b>	<b>Eigenvector Centrality</b>
AnakinSkywalker	0,440	24,998	0,973
BossNass	1,000	0,000	0,370
ClieggLars	1,000	0,000	0,201
DarthMaul	0,400	2,017	0,351
DarthSidious	0,429	5,943	0,508
DaultayDofine	0,600	1,126	0,335
Dooku	0,611	4,200	0,714
GeneralGrievous	0,500	0,733	0,324
JangoFett	0,600	2,093	0,389
JarJarBinks	0,714	2,243	0,636
Ki-Adi-Mundi	1,000	0,000	0,566
MaceWindu	0,667	3,500	0,728
NuteGunray	0,476	3,460	0,439
Obi-WanKenobi	0,390	31,024	1,000
PadmeAmidala	0,385	27,257	0,845
Palpatine	0,564	9,167	0,863
Qui-GonJinn	0,500	12,738	0,870
ShmiSkywalker	1,000	0,000	0,477
TaunWe	0,667	0,250	0,232
Watto	1,000	0,000	0,367
Yoda	0,639	6,252	0,712

Tabela 2 - Resultados do processamento da rede global de interações

	<b>Grau</b>	<b>Centralidade de Proximidade</b>	<b>Page Rank</b>	<b>Centralidade de Autovetor</b>
AnakinSkywalker	20	1,4	0,093	0,898
BossNass	8	1,8	0,041	0,476
DarthMaul	10	1,667	0,055	0,365
DarthSidious	6	2,333	0,037	0,136
DaultayDofine	10	1,867	0,055	0,311
JarJarBinks	14	1,6	0,067	0,714
Ki-Adi-Mundi	10	1,867	0,051	0,508
MaceWindu	10	1,867	0,051	0,508
NuteGunray	10	1,867	0,055	0,311
Obi-WanKenobi	20	1,333	0,094	0,894
PadmeAmidala	20	1,333	0,095	0,86
Palpatine	12	1,6	0,06	0,587
Qui-GonJinn	24	1,2	0,112	1
ShmiSkywalker	10	1,733	0,049	0,599
Watto	8	1,8	0,041	0,477
Yoda	8	1,933	0,042	0,4
	<b>Número de Triângulos</b>	<b>Coefficiente de Agrupamento</b>	<b>Betweenness</b>	
AnakinSkywalker	24	0,533	9,55	
BossNass	6	1	0	
DarthMaul	4	0,4	9,9	
DarthSidious	3	1	0	
DaultayDofine	6	0,6	2,917	
JarJarBinks	16	0,762	1,333	
Ki-Adi-Mundi	9	0,9	0,25	
MaceWindu	9	0,9	0,25	
NuteGunray	6	0,6	2,917	
Obi-WanKenobi	22	0,489	11,917	
PadmeAmidala	22	0,489	17,633	
Palpatine	9	0,6	4,967	
Qui-GonJinn	28	0,424	22,367	
ShmiSkywalker	10	1	0	
Watto	6	1	0	
Yoda	6	1	0	

**Tabela 3** - Resultados de processamento da rede de influências do primeiro filme

	<b>Grau</b>	<b>Closeness and Centrality</b>	<b>PageRank</b>	<b>Eigenvector Centrality</b>
AnakinSkywalker	24	1,25	0,103	1
ClieggLars	7	1,875	0,043	0,291
DarthSidious	18	1,438	0,074	0,0884
DaultayDofine	10	1,875	0,045	0,515
Dooku	16	1,438	0,077	0,843
JangoFett	6		0,034	0,242
JarJarBinks	8	1,75	0,037	0,482
Ki-Adi-Mundi	13	1,562	0,059	0,782
MaceWindu	13	1,562	0,059	0,782
NuteGunray	10	1,875	0,045	0,515
Obi-WanKenobi	22	1,312	0,095	0,971
PadmeAmidala	19	1,312	0,091	0,989
Palpatine	19	1,375	0,082	0,944
ShmiSkywalker	6	2,062	0,035	0,182
TaunWe	4	2,188	0,026	0,15
Watto	6	2,062	0,035	0,182
Yoda	13	1,562	0,059	0,766
	<b>Número de triângulos</b>	<b>Clustering Coefficient</b>	<b>Betweenness</b>	
AnakinSkywalker	31	0,47	31,704	
ClieggLars	4	0,667	1,8	
DarthSidious	23	0,639	4,676	
DaultayDofine	9	0,9	0,11	
Dooku	21	0,583	9,521	
JangoFett	2	0,667	0,9	
JarJarBinks	6	1	0	
Ki-Adi-Mundi	19	0,905	0,254	
MaceWindu	19	0,905	0,254	
NuteGunray	9	0,9	0,111	
Obi-WanKenobi	29	0,527	22,104	
PadmeAmidala	29	0,527	13,361	
Palpatine	26	0,578	6,76	
ShmiSkywalker	3	1	0	
TaunWe	1	1	0	
Watto	3	1	0	
Yoda	18	0,857	0,444	

Tabela 4 - Resultados do processamento da rede de influências do segundo filme

	<b>Grau</b>	<b>Closeness and Centrality</b>	<b>PageRank</b>	<b>Eigenvector Centrality</b>
AnakinSkywalker	10	1,1	0,199	1
DarthSidious	6	1,5	0,032	0,582
Dooku	3	1,8	0,088	0,452
GeneralGrievous	4	1,6	0,123	0,489
Ki-Adi-Mundi	6	1,7	0,041	0,623
MaceWindu	9	1,4	0,053	0,801
NuteGunray	2	2,2	0,134	0,195
Obi-WanKenobi	8	1,2	0,131	0,91
PadmeAmidala	3	1,9	0,118	0,348
Palpatine	5	1,7	0,033	0,576
Yoda	8	1,5	0,047	0,713
	<b>Número de triângulos</b>	<b>Clustering Coefficient</b>	<b>Betweenness</b>	
AnakinSkywalker	15	0,417	12,483	
DarthSidious	5	0,5	4,933	
Dooku	3	1	0	
GeneralGrievous	3	0,5	3,983	
Ki-Adi-Mundi	6	1	0	
MaceWindu	10	0,667	2,2	
NuteGunray	1	1	0	
Obi-WanKenobi	12	0,429	8,283	
PadmeAmidala	1	1	0	
Palpatine	5	0,833	0,333	
Yoda	8	0,8	0,783	

Tabela 5 - Resultados do processamento da rede de influências do terceiro filme

## 5. Discussão de Resultados

### 5.1 Parte 1 – Rede Global de Interações

#### 5.1.1 Características Gerais

A rede possui grau médio de 7,524, o que significa que durante a trilogia os personagens interagem em média com 7 outros, e a distância máxima entre dois nós aleatórios é de 3 interações.

Ao realizar um estudo da revisão de literatura, é possível observar que esta é uma Rede Mundo Pequeno, pois mesmo com um número grande de nós, a distância média entre os nós e o diâmetro da rede são pequenos.

A probabilidade de, ao sortear dois vizinhos de um personagem, também ter havido interação entre eles, ou seja, estarem interligados, é de 64,7% de acordo com o coeficiente de agrupamento obtido.

#### 5.1.2 Centralidades

A fim de introduzir as análises de centralidade, a Tabela 6 abaixo apresenta os 5 nós com maiores coeficientes em ordem decrescente.

Grau	Centralidade de Proximidade	Betweenness	Centralidade de Autovetor
Obi-Wan	Taun We	Obi-Wan	Obi-Wan
Anakin	Cliegg Lars	Padmé	Anakin
Padmé Amidala	Boss Nass	Anakin	Qui-Gon Jinn
Qui-Gon Jinn	Watto	Qui-Gon Jinn	Palpatine
Palpatine	Darth Maul	Palpatine	Padmé

**Tabela 6** - Coeficientes de centralidade em ordem decrescente

Considerando apenas o grau de cada nó, o resultado mostra os nós mais conectados na rede. Nesse caso, apresenta os personagens com maior número de interações. Obi-Wan Kenobi aparece com maior centralidade de grau porque interage com mais personagens durante os filmes, exercendo importantes **papeis** no desenvolvimento da história. Esperava-se, todavia, que Anakin Skywalker assumisse essa posição na rede, visto que ele é protagonista da trilogia e, teoricamente, aparece mais em cena.

Um nó central é aquele que minimiza a distância média entre todos os outros nós. Um nó de menor distância média consegue espalhar uma **informação** mais rapidamente e eficientemente para todos os nós do que um nó que simplesmente tem muitas ligações. Nesta centralidade, Taun We é a personagem mais central, talvez por ter interagido com Obi-Wan, Yoda e Jango Fett, personagens que, por sua vez, possuem importantes ligações na rede. O que pode ser evidenciado pela história, já que Taun We comunicou a Obi-Wan sobre o Exército de Clones que estava sendo feito a mando de um Cavaleiro *Jedi*, utilizando como modelo o caçador de recompensas Jango Fett. O primeiro então volta a Coruscant, capital da República Galáctica, passando a informação ao Mestre Yoda, que depois utilizará os clones no conflito que ficou conhecido como Guerras Clônicas.

Nesta rede, Obi-Wan Kenobi possui maior centralidade de Betweenness, sobre o que é possível concluir que, a partir das interações entre os personagens, uma informação visando passar de um personagem a outro pelo caminho mais curto encontraria Obi-Wan como intermediário, sendo um nó de importante conexão para a rede. Sua retirada da rede, por assassinato, por exemplo, poderia desconectá-la. Isso não acontece porque Padmé Amidala e Anakin Skywalker também

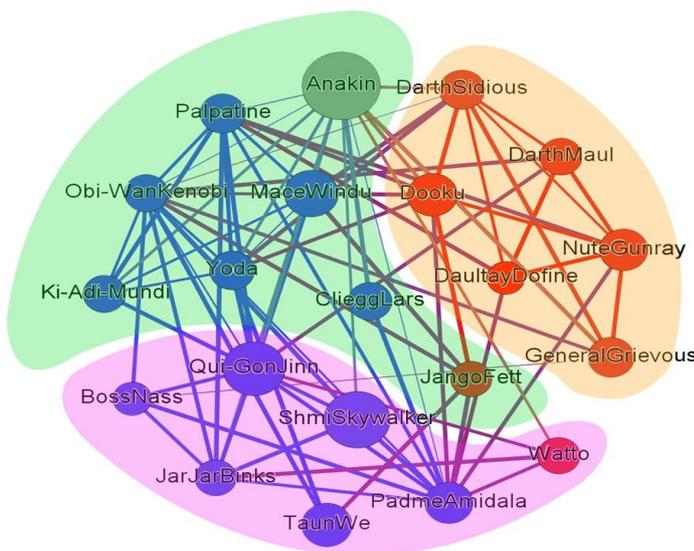
possuem uma alta centralidade de Betweenness, então assumiriam a posição de Obi-Wan na rede.

Padmé possui este coeficiente alto por seu importante cargo político e suas interações com *Jedis*, senadores e separatistas. Anakin não é um personagem de alto escalão ou grande influência, mas, sendo protagonista dos filmes, possui interações com muitos personagens e de ambos os lados da Força, agindo inclusive como “agente duplo” em certo momento da história.

A centralidade de autovetor apresenta a importância do nó baseado em sua influência na rede, sendo proporcional à centralidade dos vizinhos do nó em questão. Obi-Wan Kenobi também aparece no topo dessa centralidade, tendo interagido com os nós mais influentes da rede, seguido por Anakin, Qui-Gon, Palpatine e Padmé. Esta importância é comprovada pela influência destes personagens na trama, principalmente na parte política. Obi-Wan e Qui-Gon, por serem do conselho *Jedi*, Palpatine e Padmé por fazerem parte do Senado. Por sua vez, Anakin, não influencia ninguém, mas interage e é muito influenciado por personagens importantes, por isso este valor é alto.

O coeficiente de agrupamento indica o quão bem conectado o nó está em um grupo. Neste caso, os personagens BossNass, Ki-Adi-Mundi, Shmi Skywalker, Watto e Cliegg Lars são os que possuem os maiores coeficientes. Os três últimos apresentam maior agrupamento pois fazem parte do mesmo grupo em Tatooine, e os dois primeiros fazem parte dos grupos político e *Jedi*, que interagem diversas vezes nos filmes.

### 5.1.3 Comunidades



Após vários testes com modularidade, buscando a maior qualidade de divisão, obteve-se um modelo com coeficiente de modularidade igual a 0,216, 3 comunidades, não considerando o peso das arestas e resolução 0,75. Essa partição é mostrada na figura.

A divisão foi considerada próxima ao que é visto nos filmes, já que é possível relacioná-las com seu enredo, sendo que o grupo em laranja compreende ao grupo Separatista, liderado por Darth Sidious, e o azul mostra o grupo político e *Jedi*, que, preferencialmente encontra-se na capital da República, sendo adeptos a este sistema.

**Figura 5** - Rede Global e suas comunidades calculadas

Apesar da personagem Padme possuir interações suficientes com outras comunidades e estar incluída no Senado, ela é representante de seu planeta de origem, Naboo. O mesmo ocorre com Jar Jar Binks.

No entanto, esta divisão não foi exata, pois há ruídos devido ao pequeno número de amostras obtidas.

## **5.2 Parte 2 – Rede de Influência**

### **5.2.1 Coeficiente de Agrupamento**

Observa-se que nas redes há personagens cujo coeficiente de agrupamento é igual ou maior que 0,9, mostrando que são personagens inseridos em grupos bem conectados de poucos nós. Por exemplo, Ki-Adi-Mundi e Mace Windu, integrantes da cúpula *Jedi* que apresentam poucas interações com personagens de fora de seu grupo. Watto, Shmi Skywalker e Taun We são personagens que atingem o coeficiente máximo. Habitam planetas isolados de onde ocorre a trama principal.

Observando o mesmo coeficiente nos personagens Obi-Wan, Qui-Gon Jinn, Jar Jar Binks, Yoda, Anakin, Padmé, Darth Sidious e Palpatine, percebe-se que, apesar de estarem em grupos separados de acordo com os filmes, todos apresentam coeficiente próximo a 0,5. Esse número mostra que estes personagens não estão inseridos em grupos bem definidos e conectados, havendo um considerável número de interações entre esses personagens e outros de diversos grupos da trama. São, assim, personagens mais relevantes para o desenvolvimento da história.

### **5.2.2 Coeficiente de Proximidade**

No primeiro filme, os personagens Ki-Adi-Mundi, Mace Windu, Palpatine, Boss Nass e Shmi Skywalker são os que possuem maior centralidade de proximidade, indicando que a influência destes nós se propaga muito mais rápido ao longo da rede. Os dois primeiros personagens fazem parte do Conselho Jedi, tendo contato e recebendo influência de pessoas importantes, como o Mestre Yoda, sua influência parte desse grupo e chega até outros facilmente. Analogamente, Palpatine possui influência em sua própria comunidade política e no grupo da Confederação de Sistemas Independentes. Já Boss Nass e Shmi Skywalker possuem alguma influência apenas em suas próprias comunidades.

Na segunda parte da trilogia, Shmi se mantém importante e Taun We, Watto, Jango Fett e Daultay Dofine se tornam importantes difusores de influência. Watto e Shmi estão juntos em Tatooine, enquanto Daultay Dofine é o personagem responsável por transmitir as ordens de seu líder, Darth Sidious, ao grupo separatista, o que desencadeia um importante conflito no enredo, as Guerras Clônicas. Jango Fett e Taun We também transmitem informações aos importantes personagens Obi-Wan e Yoda, que são cruciais para o desenvolvimento e encerramento do conflito citado.

Por fim, no terceiro filme, Padmé, Dooku, Palpatine, Ki-Adi Mundi e Mace Windu tornam-se os personagens mais centrais e transmissores de influência quando Anakin torna-se Darth Vader. Palpatine e Dooku, mestre e aprendiz Sith, influenciam tanto a Confederação quanto a República, já Padmé, Ki-Adi Mundi e Mace Windu são os principais difusores do lado Republicano e Jedi.

### **5.2.3 Centralidade de Betweenness**

Na rede de influências do primeiro filme, Qui-Gon Jinn ocupa a posição mais estratégica. O resultado de Betweenness deste personagem indica que sua posição é preferencial para a passagem de muitas informações e, como este personagem toma muitas decisões importantes durante o filme, sua influência é grande sobre os outros assim como para a história. Em seguida vem Obi-Wan Kenobi, aprendiz de Qui-Gon e Padmé, até então rainha de Naboo, que teve função de ponte para Palpatine atingir sua posição de Supremo Chanceler no Senado.

Anakin passou a apresentar o maior grau de centralidade de Betweenness a partir do segundo filme, quando se torna aprendiz de Jedi e sai de Tatooine, ocupando uma posição preferencial para receber e transmitir informações entre diferentes grupos. Depois de Anakin, também se destacam pelo elevado grau de Betweenness os personagens Obi-Wan, Padmé Amidala, Dooku e Palpatine.

Na rede do terceiro filme, os personagens que apresentam maior centralidade de Betweenness são Anakin Skywalker e Obi-Wan, este mais influente, aquele sofrendo mais influências.

Palpatine e Darth Sidious merecem atenção nessa análise. Como líderes dos lados Republicano e Separatista, respectivamente, ambos possuem relevantes centralidades de betweenness. Entretanto, o coeficiente de Palpatine tem uma acentuada queda de valor no terceiro filme enquanto Sidious tem uma contínua evolução. Essa queda de Palpatine é explicada neste filme pela revelação de que Darth Sidious é o alter ego de Palpatine, que deixou sua identidade para assumir publicamente sua aliança com o lado negro. Dessa forma, Palpatine/Darth Sidious é um personagem que possui conexões e pontes nos dois lados da rede, possuindo uma grande influência tanto no lado negro quanto no lado da luz.

#### 5.2.4 Centralidade de Autovetor e Page Rank

As centralidades de autovetor e *page rank* confirmam a importância do personagem Anakin Skywalker, que, ao longo da trilogia, é o único personagem cujos *page rank* e *autovetor* mantêm contínuo crescimento, tendo esse último valor atingido 1 no segundo e no terceiro filme.

Outros personagens que também apresentaram um coeficiente alto ao longo dos filmes foram Obi-Wan Kenobi, Qui-Gon Jinn, Padmé Amidala, Nute Gunray e Palpatine. São personagens cujas ações tiveram relevante influência sobre Anakin.

### 5.3 Parte 2 – Rede de Influência

As distribuições da frequência de grau das redes encontradas indicam que, nenhuma das redes segue uma Lei de Potência ou é uma curva Gaussiana.

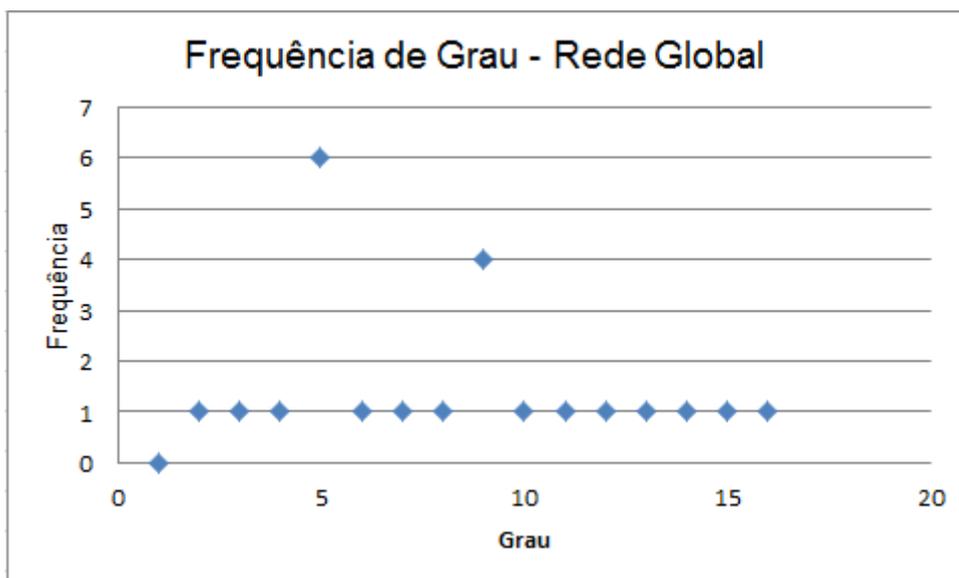
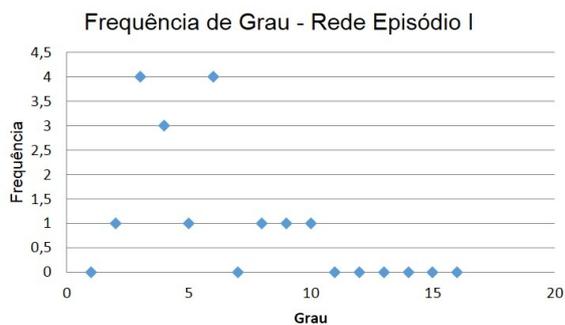
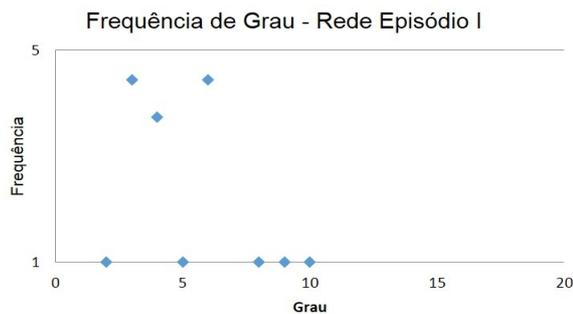


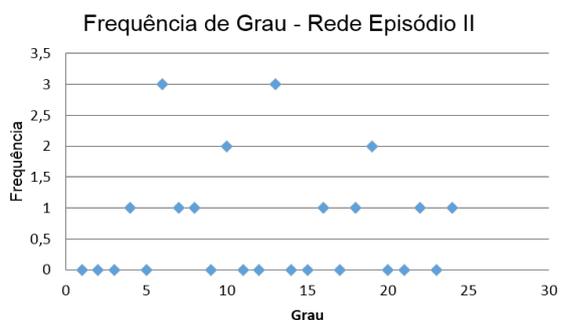
Figura 6-Histograma da Rede Global de Interações em escala comum



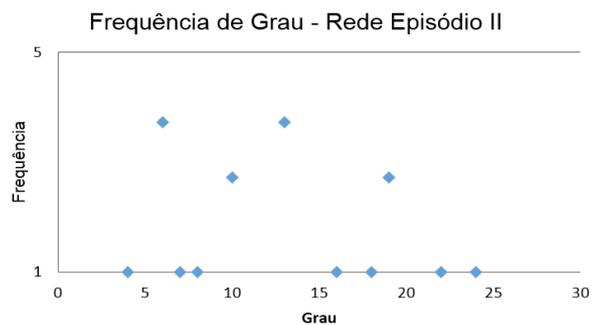
**Figura 7**-Histograma em escala comum da rede do Episódio I



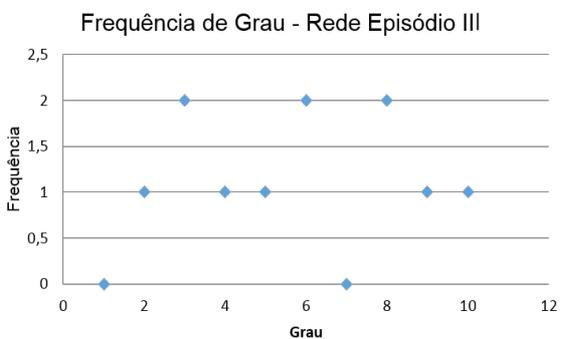
**Figura 8**-Histograma em escala logarítmica da rede do Episódio I



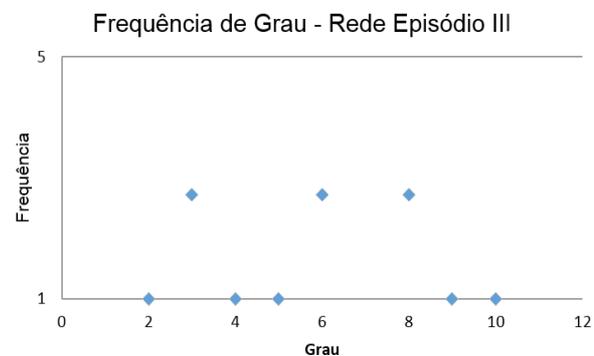
**Figura 9**-Histograma em escala comum da rede do Episódio II



**Figura 10**-Histograma em escala logarítmica da rede do Episódio II



**Figura 11**-Histograma em escala comum da rede do Episódio III



**Figura 12**-Histograma em escala logarítmica da rede do Episódio III

## 6. Conclusão

Partindo das informações obtidas assistindo aos filmes, sabe-se que as interações com personagens do lado negro da Força foram, sim, suficientes para que Anakin Skywalker deixasse o lado da luz. Entretanto, através da análise das redes, o número de interações com o lado negro, puramente, não foi determinante para que o fizesse mudar de lado. Tendo mais interações com personagens do lado da luz, ele permaneceria nesse lado.

Analisando a influência dos personagens sobre Anakin, aqueles com que mais interage são Padmé Amidala, o que se explica por serem casados, Obi-Wan Kenobi, por este ser seu mestre Jedi, e Palpatine, o qual descobre-se ser Darth Sidious, o vilão da saga, que ao longo dos filmes tenta se aproximar de Anakin para se tornar uma figura influente sobre ele e então manipulá-lo para o lado negro da Força, e o faz com sucesso. Justamente por querer proteger Padmé, e por ser subestimado por Obi-Wan e os *Jedi*, Anakin deixa-se levar pelos benefícios que o lado negro da Força pode trazer. Através da análise das redes, percebe-se que Anakin é muito influenciado por diversos personagens e tem pouca influência sobre eles. Mas, baseando-se apenas no número de interações, Anakin ainda permaneceria no lado da luz, pois teve mais contato com Padmé e Obi-Wan.

Pela evolução de influência, percebe-se que Palpatine, com sua dupla identidade, atinge mais rapidamente seus objetivos, pois tem como manipular ambos os lados da Força. Ele se localiza no topo da hierarquia dos dois lados, sendo Chanceler na República e líder supremo dos separatistas. Não precisa de intermediários para atingir Anakin, sempre tendo contato direto com ele e o influenciando facilmente. Por outro lado, a influência de Obi-Wan e os Jedi sobre Anakin diminui, o que, somado a seus conflitos internos, o afastou cada vez mais do lado da luz, fazendo com que ele se torne, enfim, Darth Vader.

## Referências

- 1 LUCAS, G. Star Wars: Episode I - The Phantom Menace. [S.l.]: 20th Century Fox, 1999. 4, 6
- 2 LUCAS, G. Star Wars Episode II: Attack of the Clones. [S.l.]: 20th Century Fox, 2002. 4, 6
- 3 LUCAS, G. Star Wars: Episode III - Revenge of the Sith. [S.l.]: 20th Century Fox, 2005. 4, 6
- 4 LATAPY, M. Main-memory triangle computations for very large (sparse (power-law)) graphs. *Theoretical Computer Science*, v. 407, n. 1-3, p. 458–473, 2008. 9
- 5 BRANDES, U. A faster algorithm for betweenness centrality\*. 2001, 163–177 p. 9
- 6 BRIN, S.; PAGE, L. Reprint of: The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Computer Networks*, v. 56, n. 18, p. 3825–3833, 2012. 10
- 7 BLONDEL, V. D. et al. Fast unfolding of community hierarchies in large networks. *Networks*, p. 1–6, 2008. 10
- 8 LAMBIOTTE, R.; DELVENNE, J.; BARAHONA, M. Dynamics and modular structure in networks. arXiv preprint arXiv: . . . , 2008. Disponível em: <<http://www.lambiotte.be/talks/brunel2008.pdf>>. 10