



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

Análise das temporadas de 3 a 8 da série Game of Thrones  
utilizando os conceitos de grafos

Integrantes:

Evellyn Dornelas de Freitas

Isabele Araújo Amaro

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

NOVEMBRO DE 2023

## **Índice**

<b>1. Introdução</b>	<b>3</b>
1.1 Contextualização	3
1.2 Motivação	5
1.3 Objetivo	6
<b>2. Metodologia e Análise</b>	<b>7</b>
2.1 Modelagem	7
2.2 Análise da Terceira e da Quarta Temporadas	9
2.3 Análise da Quinta e Sexta Temporadas	15
2.4 Análise da Sétima e Oitava Temporadas	22
2.5 Comparação	28
<b>3. Conclusão</b>	<b>30</b>
3.1 Conclusões	30
3.2 Trabalhos futuros	30
<b>4. Referências Bibliográficas</b>	<b>31</b>

# **1. Introdução**

## **1.1 Contextualização**

“Game of Thrones” é uma série de fantasia medieval baseada na famosa série de livros chamada de “A Canção de Gelo e Fogo”, os eventos da série são marcados por política, intrigas, traição, violência, guerra e magia. A imprevisibilidade da série foi um dos fatores que contribuiu para o grande sucesso da mesma, pois nenhum personagem está a salvo das consequências de suas escolhas, inclusive a morte de personagens importantes é uma característica notável da narrativa.

Situada em um cenário medieval fictício, o continente principal da história é Westeros, um lugar vasto e diversificado, onde o verão e o inverno podem durar décadas. O continente segue uma forma de governo monárquico, com um Rei no Trono de Ferro governando todos os Sete Reinos de Westeros. Devido a sua extensão territorial, cada um dos reinos é controlado por uma família nobre específica leal ao rei, ao ser concedida uma terra também são adquiridos influência, prestígio e poder.

"Game of Thrones" é conhecida por suas casas nobres distintas e pelos personagens icônicos que as representam. As Casas Baratheon e Lannister são as atuais casas que governam os Sete Reinos, dessa forma são as mais ricas e influentes naquele momento, fazem parte dessas cases Robert Baratheon e Cersei Lannister, os atuais Rei e Rainha, Joffrey Baratheon, o príncipe, e o restante da família da Rainha: os irmãos Tyrion e Jaime, e o seu pai Tywin.

No Norte, encontramos a Casa Stark, uma das mais queridas pelos fãs, conhecida pela sua lealdade, honra e tradicionalismo, dentre seus integrantes podemos destacar Jon Snow, Catelyn e Ned Stark e seus filhos: Arya, Sansa, Robb e Bran. Indo para o outro continente, chamado Essos, encontramos Daenerys Targaryen, a última de sua Casa, refugiada e perseguida pelo Rei Robert, já que, antes do atual Rei se sentar no Trono de Ferro, a sua família comandava os Sete Reinos a séculos.

Na Terceira e na Quarta Temporadas, os principais acontecimentos envolvem a morte de alguns personagens cruciais, permitindo que novas tramas surjam como consequência, e

nas viagens de alguns personagens. O evento mais memorável e chocante é o Casamento Vermelho, que culmina na morte de personagens importantes como Robb e Catelyn Stark, fazendo com que o Norte seja tomado pela casa Bolton. Outra morte que muda o rumo da história é a do Rei Joffrey, seu tio Tyrion é acusado e julgado culpado pela sua morte e acaba fugindo de Westeros em direção a Essos.

Seguimos também a fuga de Arya, em busca da sua família; Bran segue viajando pelas terras Além da Muralha, explorando seus poderes; Jon Snow encontrando novos inimigos além da Muralha como os Caminhantes Brancos e os selvagens; e Daenerys, cujos dragões continuam crescendo, lutando contra a escravidão das cidades de Essos.

A Quinta e a Sexta Temporadas, são marcadas por grandes encontros e reencontros de personagens importantes para a série. Tyrion conhece Daenerys e se torna um dos seus conselheiros; Bran encontra a entidade mágica que o estava chamando, que começa a ensiná-lo novos lados dos seus poderes; Jon Snow é traído por seus companheiros da Muralha e resolve deixar a Patrulha, ao mesmo tempo Sansa é forçada a se casar com o filho dos atuais Lordes do Norte mas consegue fugir e se reencontra com Jon Snow.

O reencontro de Sansa e Jon Snow é um dos maiores acontecimentos da série, juntos os irmãos recrutam aliados e retomam o controle da sua Terra Natal. Enquanto isso, na capital, o irmão mais novo de Joffrey é coroado Rei e passa a se aliar a um grupo religioso radical. Cersei percebe que está perdendo controle sobre a Coroa e arquiteta um plano que resulta na morte do filho e a mesma acaba assumindo o Trono, se tornando a Rainha de Westeros.

Nas temporadas 7 e 8 de "Game of Thrones," a luta pelo Trono de Ferro atinge seu ápice com o surgimento de inimigos comuns. A sétima temporada testemunha a ameaça iminente dos Caminhantes Brancos, levando Jon Snow a formar uma aliança com Daenerys Targaryen, enquanto Cersei Lannister conspira para manter seu controle sobre Porto Real. No Norte, Bran Stark desempenha um papel fundamental na revelação da verdadeira linhagem de Jon Snow, ao passo que Arya Stark retorna para Winterfell e Sansa Stark assume um papel de liderança.

Na última temporada, testemunhamos a batalha épica contra os Caminhantes Brancos em Winterfell. Sansa Stark se torna a nova Rainha do Norte, enquanto Daenerys Targaryen

busca o Trono de Ferro, mas sua ambição a leva a tomar decisões controversas. Apesar de Tyrion tentar manter a paz entre Daenerys e Cersei, ambas não desistem da Guerra, o que resulta na destruição de Porto Real, na morte de Cersei e na morte de Daenerys, pelas mãos do seu aliado Jon Snow. A série culmina com um final controverso e odiado pelos fãs, marcado pela reconfiguração do poder em Westeros, onde o Rei passa a ser escolhido através de uma votação, e não hereditariamente.

## 1.2 Motivação

Nesta expansão do trabalho anterior, a análise das redes sociais de "Game of Thrones" se concentra para além das duas primeiras temporadas, abrangendo agora as temporadas 3 a 8. Essa ampliação é motivada por duas considerações fundamentais. Primeiramente, a série é conhecida por sua narrativa complexa e em constante evolução, com personagens que passam por jornadas intrincadas e reviravoltas significativas. Compreender as dinâmicas de poder, alianças e conflitos ao longo de toda a série se mostra essencial.

Além disso, as temporadas subsequentes introduzem novos personagens, cenários e tramas que enriquecem a narrativa. A análise das redes sociais das temporadas 3 a 8 permite investigar como esses elementos se entrelaçam na trama geral e oferecem uma visão mais completa das relações interpessoais que moldam o destino dos personagens e dos reinos em "Game of Thrones".

Ao realizar essa análise, busca-se oferecer uma visão abrangente e contínua das redes sociais na série, evidenciando como a estrutura das redes reflete as dinâmicas da narrativa e, ao mesmo tempo, como essa análise pode lançar luz sobre os aspectos de poder e influência que são fundamentais para o universo da série. Este trabalho visa enriquecer a compreensão da complexidade das relações em "Game of Thrones" ao longo de sua totalidade, revelando padrões e tendências que atravessam as diferentes temporadas e enriquecem a apreciação dessa obra televisiva notável.

### **1.3 Objetivo**

Compreender as dinâmicas sociais ao longo das temporadas é um dos principais objetivos desta análise das redes sociais. Isso envolve investigar como as relações entre os personagens evoluem e como essas mudanças têm impacto no desenvolvimento da trama.

Outro foco relevante dessa investigação é a detecção de comunidades de interação dentro da rede de personagens. Isso nos permitirá identificar grupos que interagem de forma mais intensa entre si do que com outros personagens, revelando alianças e grupos de afinidade que desempenham um papel central na construção da história.

Por fim, o objetivo final é lançar luz sobre as complexas camadas de conflito e cooperação que permeiam o universo de "Game of Thrones". Ao desvendar as dinâmicas de poder e influência, esperamos enriquecer nossa compreensão das relações interpessoais e da trama em sua totalidade. Essa análise visa aprofundar a apreciação da série.

No âmbito da estrutura do presente trabalho, o mesmo começa com uma contextualização do universo de "Game of Thrones". Nesse processo, delineamos a premissa da série, introduzimos os cenários geográficos mais significativos, os principais personagens e suas posições neste universo, além de explorar o tema central que orienta a trama.

Em seguida, procedemos à modelagem da rede de interações sociais da série e à apresentação das métricas escolhidas para a análise. Posteriormente, a atenção se volta ao grafo da terceira e quarta temporada, investigando os padrões e dinâmicas revelados por meio da análise.

Essa abordagem é então aplicada ao grafo da 5º e 6º temporada e ao grafo da 7º e 8º temporada, identificamos suas particularidades. Por fim, as análises dos três grafos são comparadas, expondo as evoluções nos enredos e nas relações dos personagens.

## **2. Metodologia e Análise**

### **2.1 Modelagem**

A rede social a ser analisada é modelada considerando os personagens da trama como vértices e suas interações, tanto diretas quanto indiretas, como arestas. Uma conexão é estabelecida entre dois personagens sempre que os determinados critérios são atendidos. Primeiramente, se dois personagens aparecem juntos em uma cena, isso é indicativo de uma interação e, portanto, uma aresta é formada.

Da mesma forma, se estiverem presentes sob uma mesma direção de cena, mesmo que não estejam interagindo diretamente, isso ainda estabelece uma conexão entre eles. Além disso, conversas diretas entre personagens são, obviamente, uma representação clara de relação e interação.

Além disso, quando um personagem A menciona um personagem B, isso reflete um nível de relevância ou relação entre eles, ainda que indireta. Finalmente, se um terceiro personagem menciona os personagens A e B juntos, isso sugere uma conexão percebida entre eles na narrativa. Juntas, essas condições formam a estrutura da rede.

Foram criados grafos individuais para cada temporada, posteriormente unificados em pares, resultando em três grafos distintos que abrangem seis temporadas. A combinação ocorreu entre as temporadas 3 e 4, 5 e 6, bem como 7 e 8. Esses serão considerados para a aplicação das métricas.

A centralidade de intermediação destaca personagens que atuam como pontes entre diferentes comunidades, ressaltando sua importância estratégica na trama. O grau de proximidade pode indicar a eficiência com que um personagem se comunica ou interage com os demais, oferecendo uma perspectiva sobre sua influência e alcance.

No âmbito do grafo, o diâmetro proporciona uma visão sobre a "distância" máxima entre personagens, enquanto a excentricidade pode nos falar quão periféricos ou centrais os personagens são em relação ao grafo total. Ambas as métricas ajudam a visualizar grupos de interação e a comparar a importância de personagens no universo da série.

Para detectarmos as comunidades, utilizamos o algoritmo de Louvain, baseado na otimização da modularidade. A ideia central por trás do algoritmo é comparar o número de

arestas dentro de uma comunidade ao inserir um novo elemento com o que se esperaria de um grafo aleatório com a mesma distribuição de graus entre as arestas.

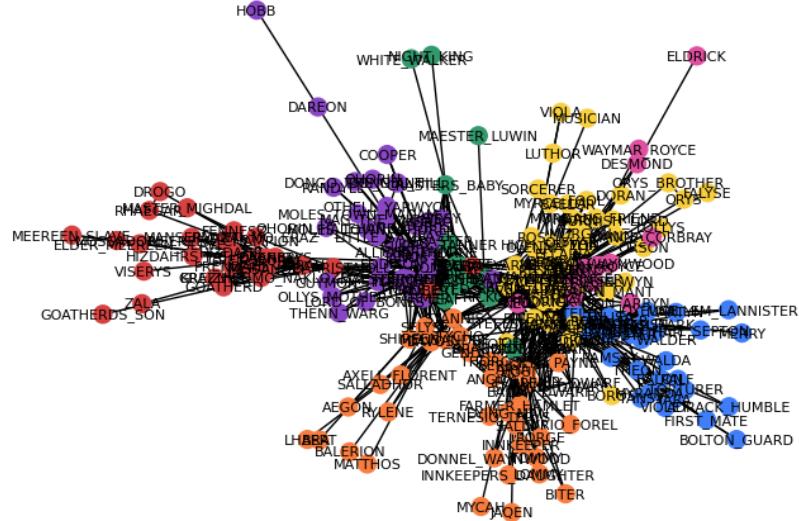
Com a expansão do escopo do trabalho para abranger um maior número de temporadas, surgiram novos objetivos e métricas. Por meio do uso do histograma de graus, que representa graficamente a distribuição dos graus dos personagens na rede, é feita a identificação de personagens centrais na narrativa. A análise desse gráfico permite a identificação daqueles personagens que detêm um grande número de conexões. Desempenhando um papel parecido com o da análise dos personagem com maiores graus, elucidando o impacto de suas relações na trama.

Esse objetivo também pode ser atingido pela análise da distribuição de graus na rede. A frequência relativa de graus será calculada para determinar a proporção de personagens com graus específicos em relação ao total de personagens na rede. Isso permitirá a avaliação da predominância de personagens com diferentes níveis de conexões, contribuindo para a compreensão da dinâmica da narrativa.

Em paralelo, o cálculo do coeficiente de clusterização de cada vértice tem como meta a detecção de comunidades de interação dentro da rede. Esta métrica revelará o grau de agrupamento entre os vizinhos de cada personagem, o que possibilitará a identificação de grupos densamente interconectados, indicativos de comunidades ou alianças fundamentais para o enredo.

Por fim, também é importante avaliar o nível de agrupamento geral na rede. O coeficiente de clusterização da rede como um todo permitirá determinar a presença de comunidades de interação que transcendem as limitações individuais dos personagens.

## 2.2 Análise da Terceira e da Quarta Temporadas



Grafo da Terceira e da Quarta Temporadas

O Grafo da terceira e quarta temporadas conta com 218 nós (personagens) e 997 arestas ponderadas e não direcionadas. Dentre suas características principais podemos citar que ele é um grafo com baixa densidade, 4,22%, e que ele é desconexo, ou seja, não existe um caminho entre todos os vértices do grafo, por isso, foi encontrado então, dois componentes conexos dentro do grafo.

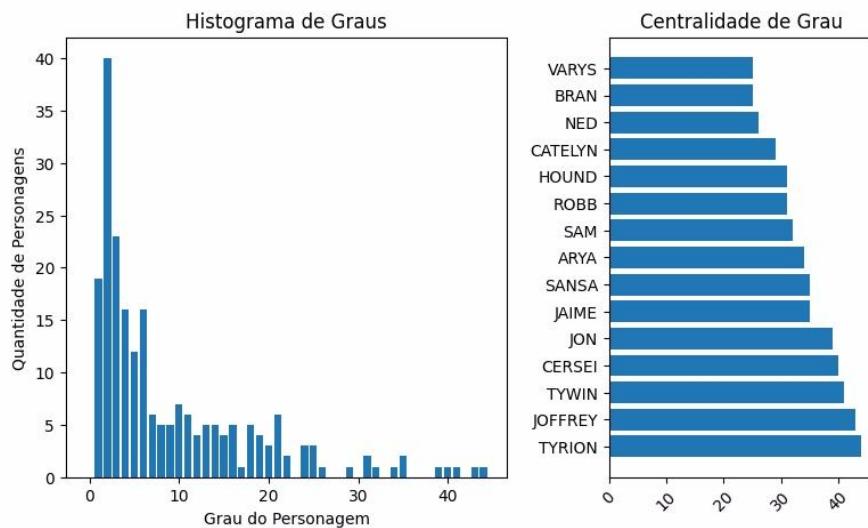
Ambas as características citadas acima nos ajudam a concluir que apesar da grande quantidade de personagens, eles possuem “vizinhanças” pequenas e reduzidas, contribuindo para a baixa densidade do grafo e a falta de conectividade. Dessa forma, podemos separar os personagens em diferentes comunidades, levando em conta a quantidade de interações que esses indivíduos têm ou não entre si.

No nosso estudo, conseguimos identificar 9 comunidades para esse Grafo, no entanto, podemos desconsiderar duas comunidades pequenas: uma comunidade com os atores que performam no casamento de Joffrey e Margaery, e uma com 3 integrantes da Patrulha da Noite, que são mortos por um grupo de selvagens. Ambas possuem poucos personagens e participações pequenas na série, então iremos nos aprofundar apenas nas outras 7 comunidades, que trarão informações relevantes à nossa análise.

A comunidade amarela, possui 50 personagens e é a maior dentre todas, ela é composta por personagens da Capital, principalmente personagens da casa Lannister e

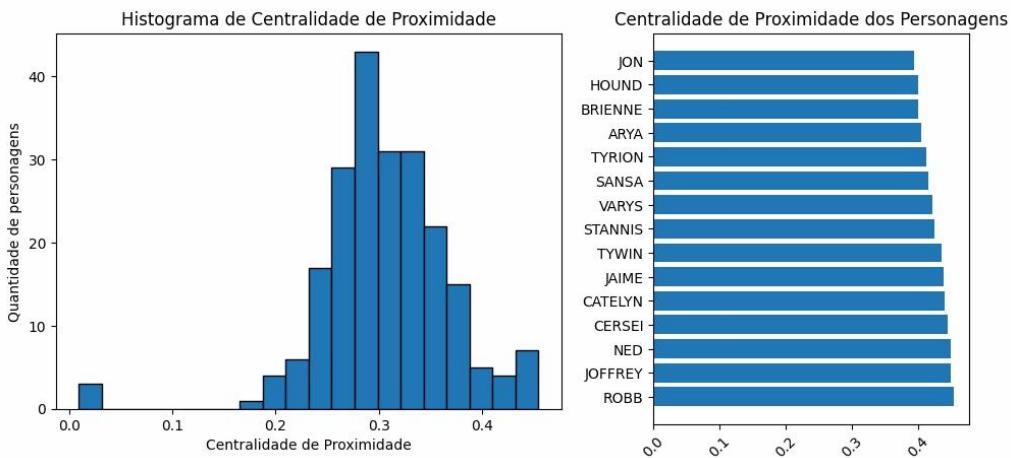
Baratheon, que estão no comando do Trono de Ferro. Podemos citar como destaque o personagem Tyrion, por ser o de maior grau dentro da comunidade.

A seguir iremos falar sobre as seguintes métricas: centralidade de grau, centralidade de intermediação, centralidade de proximidade e coeficiente de clusterização.



### Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Grau dos Personagens

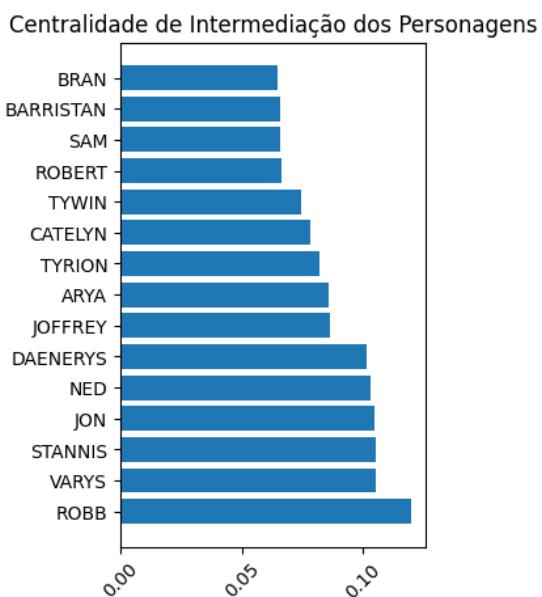
Abordando a Centralidade de Grau dos personagens, mais de 90% dos personagens (exatos 191) possuem grau entre 1 e 20, como vemos através do histograma acima. Isso explica o porquê do grau médio do grafo ser 9.15, grande parte dos personagens não são destaques na série e fazem pequenas aparições durante a mesma. No gráfico ao lado, temos os 15 personagens com maior centralidade de grau, todos fazem parte do outros 10% que possuem grau maior que 20 e todos apresentam uma grande significância na série. Os quatro personagens de maior grau fazem parte do núcleo da Capital Porto Real: Joffrey, o atual rei, Tyrion e Tywin, ambos foram “Mão do Rei”, e Cersei, a Rainha-Mãe. Isso comprova a importância dessa comunidade e desses personagens, pois eles fazem parte do maior centro de poder deste mundo e consequentemente participam da maior parte das discussões.



### Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Proximidade dos Personagens

Personagens como Sansa, Little Finger, Jon, Tyrion e Ned se destacam com as maiores centralidades de proximidade. Esta alta centralidade de proximidade dos personagens citados se reflete na história, à medida que suas ações e interações moldam os destinos das casas e comunidades no universo da trama. Sansa, ao reunir apoio e lutar por Winterfell, tem um impacto direto na reconquista do norte. Little Finger, com suas manipulações, influência eventos cruciais e alianças nas duas temporadas. Jon Snow lidera a resistência contra os White Walkers, enquanto Tyrion desempenha um papel central na tentativa de reconquista de Westeros por Daenerys Targaryen. Ned Stark é fundamental para o desencadeamento dos eventos iniciais que levam à guerra dos tronos. A alta centralidade desses personagens é um reflexo de suas múltiplas conexões e de como suas ações transcendem as comunidades e cliques.

Ao examinar o histograma em comparação ao gráfico acima, é possível notar que os cinco personagens com a maior centralidade de proximidade, todos apresentaram valores superiores que a maioria, destacando-se em meio à rede. Esses personagens de alta centralidade constituem uma minoria em relação ao restante da rede, sugerindo que, apesar da predominância de valores mais baixos, há uma distinção significativa entre um grupo seletivo de personagens que se destacam pela proximidade em suas interações na trama.

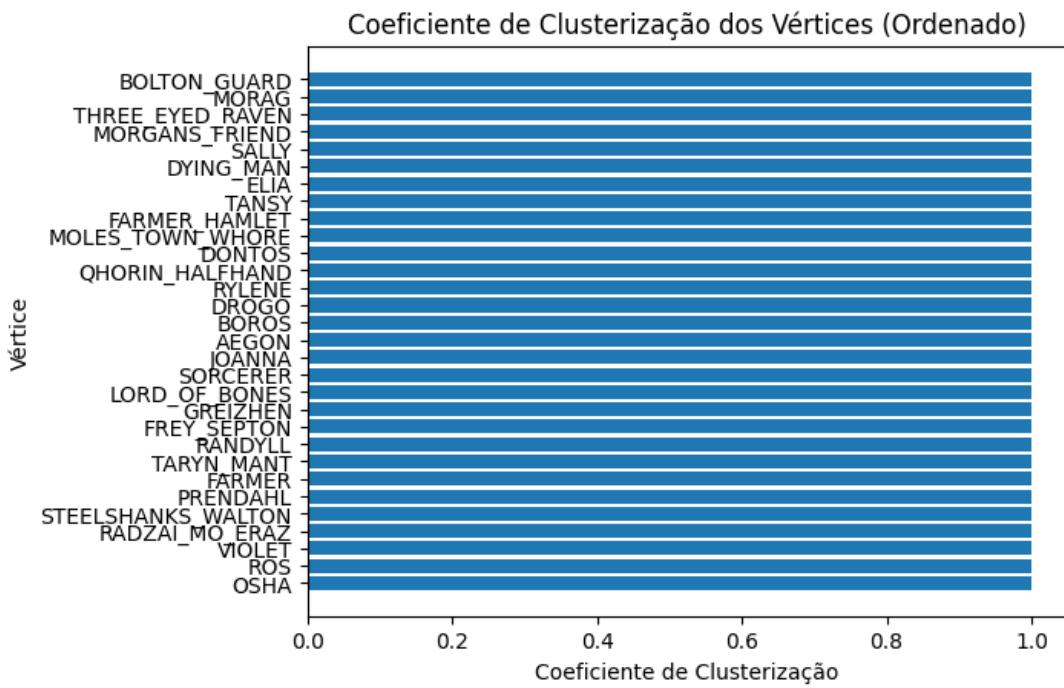


### Gráfico sobre a Centralidade de Intermediação dos Personagens

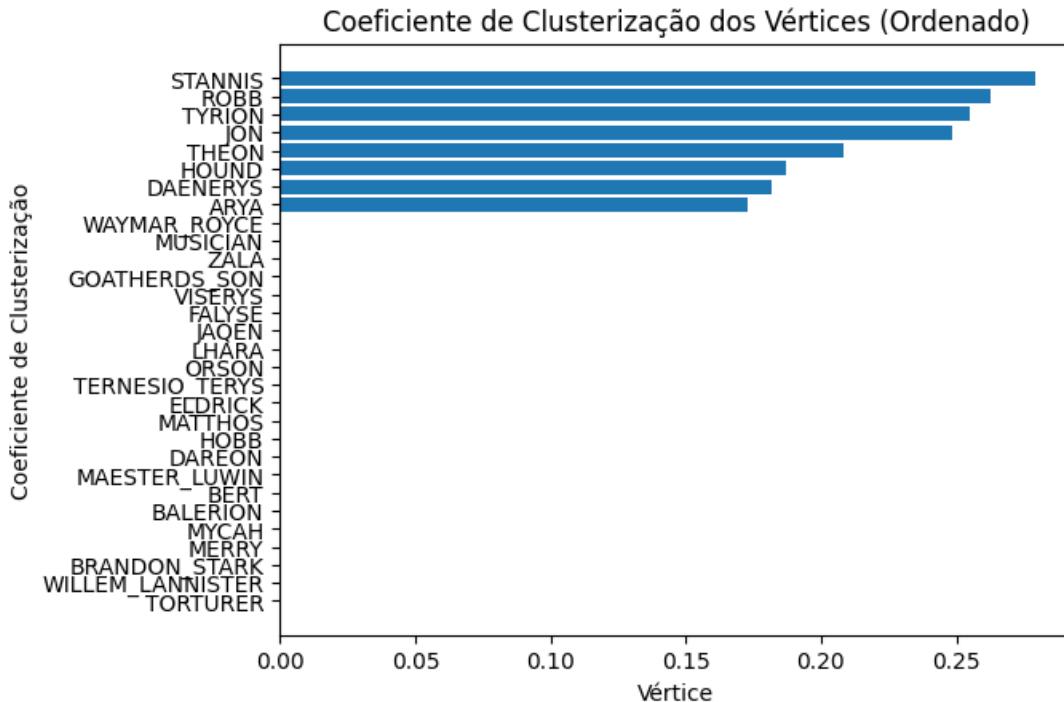
Iremos abordar neste parágrafo a próxima métrica escolhida: a centralidade de intermediação. Ao analisar o gráfico dos 15 personagens com a maior centralidade de intermediação, encontramos um ranking diferente do gráfico de centralidade de grau. Notamos o aparecimento de alguns personagens como: Varys, Stannis e Daenerys, isso se dá ao fato deles serem personagens importantes dentro dos seus próprios núcleos e, consequentemente, acabam se envolvendo na maior parte das interações e relações.

Varys por o “Mestre dos Sussurros”, serve como uma espécie de espião do Rei, então possui grandes conexões e age “por baixo dos panos”. Stannis lidera uma rebelião contra o Trono de Ferro, então dentro do seu grupo de aliados ele está no meio das discussões e também, por ser uma ameaça, acaba sendo citado por outros personagens, principalmente pelos aliados do atual Rei. Enquanto Daenerys é a personagem mais importante da comunidade mais afastada do Grafo, assim tudo que acompanhamos naquela região tem influência direta da mesma, fazendo com que ela fale com muitos personagens e também seja bastante citada.

Outros personagens como Robb e Jon, que também tiveram altas colocações no gráfico de centralidade de grau. Ambos são personagens importantes e cruciais em duas jornadas diferentes dentro da série: o primeiro sendo o autoproclamado Rei do Norte que lidera um exército contra o Rei, e o segundo um Patrulheiro da Muralha, que está desvendando as ameaças além da Muralha como o grupo de selvagens e o grupo de “zumbis”.



**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem decrescente)**



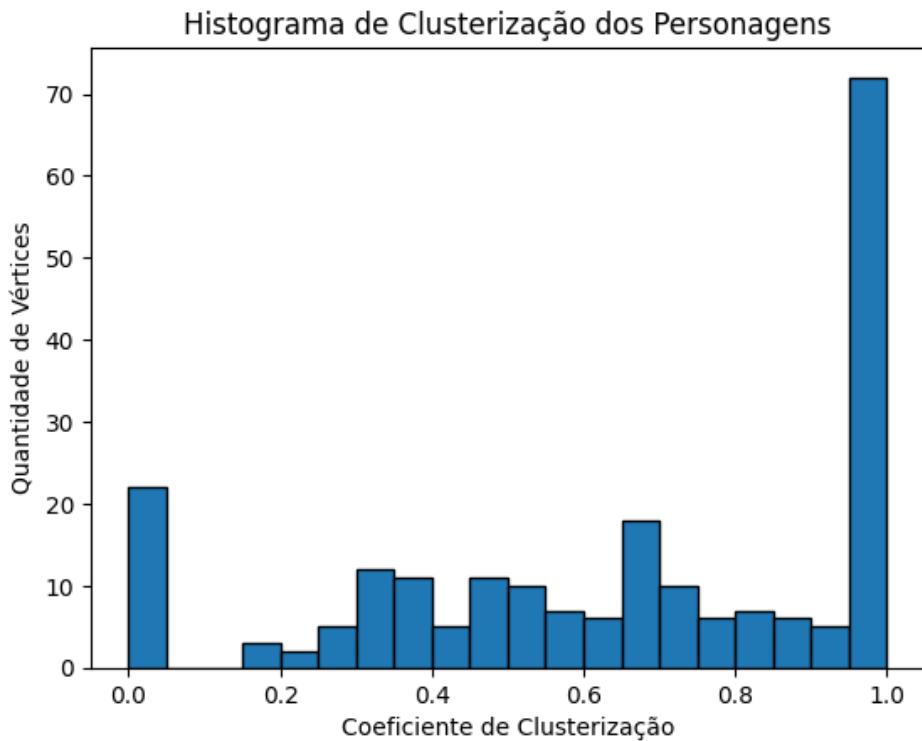
**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem ascendente)**

Os gráficos acima mostram o coeficiente dos 30 personagens com maior (em ordem decrescente) ou menor (em ordem ascendente) valor. Ao analisar o coeficiente de clusterização, é possível observar que personagens que fazem parte de comunidades mais extensas tendem a apresentar coeficientes de clusterização mais baixos, enquanto aqueles que pertencem a grupos de maior coesão social, nos quais todas as conexões estão interligadas, tendem a ter coeficientes mais elevados.

A comparação entre a lista de personagens com maiores graus e a lista daqueles com coeficientes mais baixos revela uma tendência comum. Indica que personagens de maior influência tendem a manter interações significativas fora de suas comunidades imediatas. Por outro lado, personagens com graus mais baixos tendem a apresentar um coeficiente de clusterização mais alto.

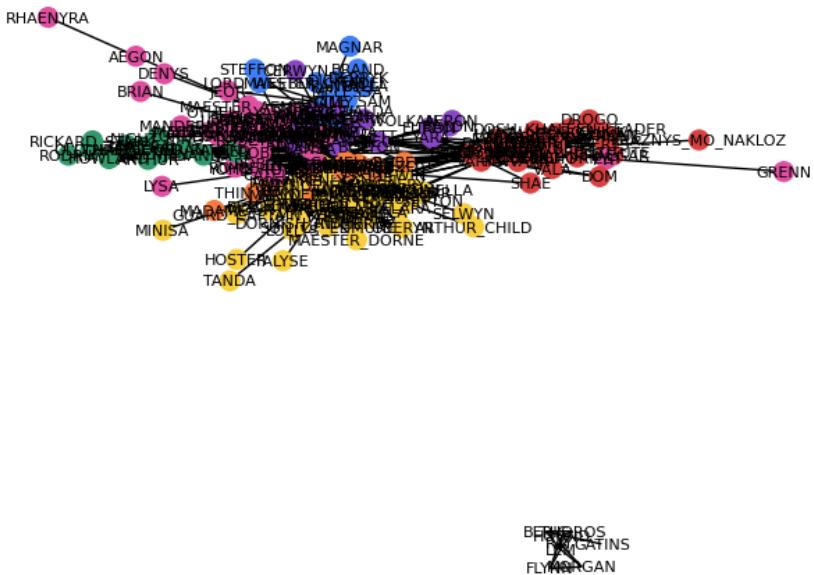
Isso pode ser explicado pela narrativa das temporadas, na qual esses personagens estão envolvidos em tramas que os levam a interagir com diversos outros grupos e locais, frequentemente distantes de suas origens. Stannis, por exemplo, busca apoio em várias regiões para sua reivindicação ao Trono de Ferro, o que o leva a estabelecer conexões com diferentes facções. Robb Stark, por sua vez, lidera uma campanha militar que o leva a interagir com aliados e inimigos em várias localidades. Tyrion Lannister, Jon Snow e Theon Greyjoy enfrentam situações variadas e desafios que os obrigam a interagir com um espectro diversificado de personagens. Daenerys Targaryen embarca em uma jornada de conquista que a coloca em contato com povos e culturas diferentes, ampliando consideravelmente suas interações.

O Cão (Hound) e Arya, embora viajem juntos, também se envolvem em uma série de encontros e situações que os distanciam de suas comunidades originais. Portanto, os coeficientes de clusterização mais baixos desses personagens refletem a complexidade e a diversidade de suas interações, à medida que a trama os leva a explorar territórios e estabelecer relações com indivíduos fora de seus grupos de origem.



**Histograma do Coeficiente de Clusterização dos Personagens**

### 2.3 Análise da Quinta e Sexta Temporadas



**Grafo da Quinta e Sexta Temporadas**

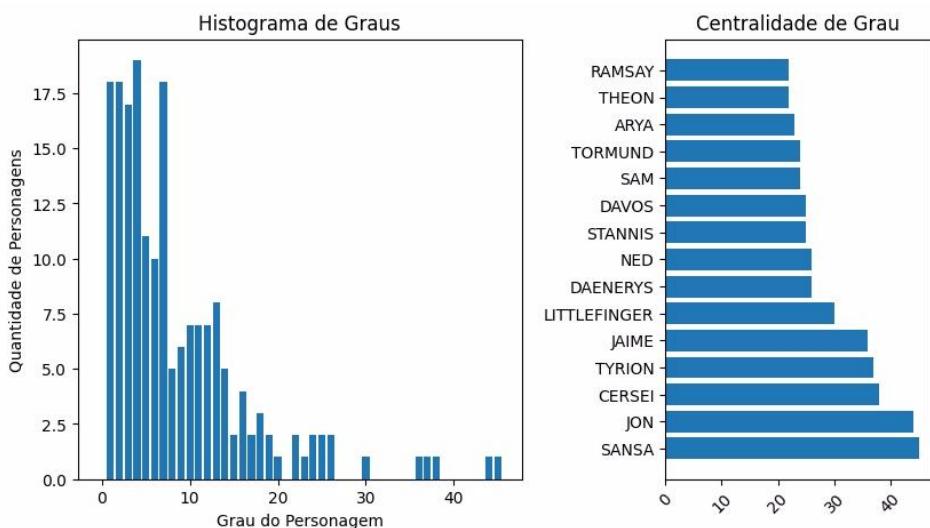
O Grafo apresenta 185 nós (personagens) e 804 arestas ponderadas, que representam um total de 7918 interações entre os personagens. Possui uma densidade baixa com apenas

4,72% e não é um grafo conexo, mas conseguimos dividi-lo em dois componentes conexos. O primeiro componente conexo é o maior dos dois e inclui quase todos os personagens da série, aqui temos os personagens principais que fazem a trama desenrolar.

Já o outro componente conexo é um pequeno núcleo formado por 8 personagens, a razão dele estar distante do resto do Grafo é porque ele é composto por personagens que estavam a muito tempo sem aparecer na série, inclusive um que era dado como morto, o “Hound” ou “Cão”. Por esse motivo, eles não participam da trama principal e sim formam um mini enredo cercando a volta desse personagem que todos acreditavam estar morto enquanto o mesmo vivia em reclusão, distante de todo o caos e as intrigas causadas pelo Trono de Ferro.

No nosso estudo, o Grafo foi dividido em 8 comunidades principais de acordo com os núcleos mais presentes tanto na Quinta quanto na Sexta Temporada. A maior comunidade engloba 56 personagens referentes ao núcleo do Trono de Ferro e da Capital Porto Real. Dentre eles temos o novo Rei Tommen, a Rainha Margaery e Cersei, a Rainha Mãe.

A seguir iremos discutir as quatro métricas de vértices escolhidas para o trabalho: centralidade de grau, centralidade de intermediação, centralidade de proximidade e coeficiente de clusterização.

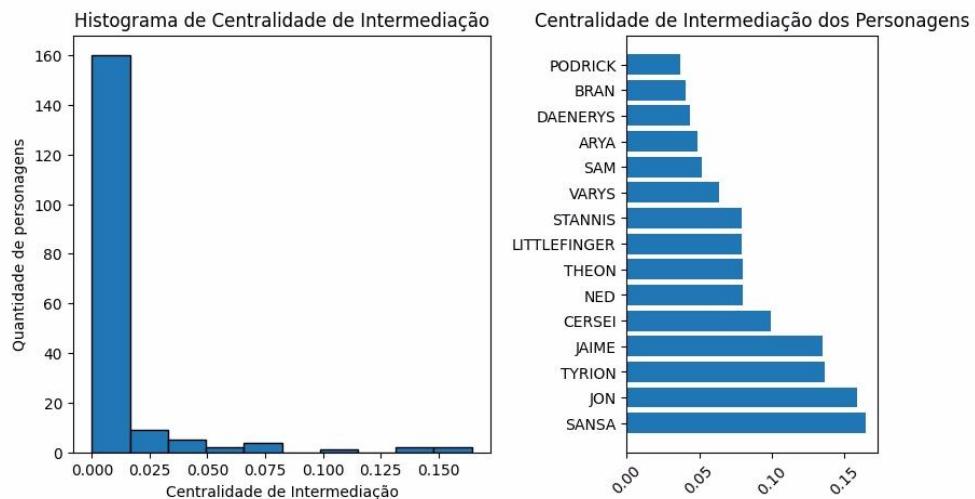


**Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Grau dos Personagens**

O primeiro tópico a ser abordado é a centralidade de grau. A partir do histograma acima é possível notar que grande parte dos personagens possui um grau muito baixo, aproximadamente 92% dos personagens têm grau entre 1 e 20. O que nos leva a pensar que apesar da série apresentar vários personagens, a maioria faz parte de núcleos pequenos que não interagem com outras comunidades.

Enquanto os 8% que sobram, listados no gráfico à direita, possuem grau acima de 20 e consequentemente são os personagens com mais conexões e que lidam com uma maior quantidade de personagens dentro do enredo. Nesse ranking, Sansa Stark e Jon Snow estão no primeiro e segundo lugares, o que dialoga com a trajetória de ambos durante as temporadas analisadas.

Esses dois personagens protagonizam grandes momentos durante as temporadas, começando pela volta de Sansa ao Norte, a morte e ressurreição de Jon Snow e por fim o reencontro dos dois irmãos. A fim de reconquistar o Norte em nome de sua família, ambos viajam pelo Norte em busca de novos aliados, assim acabam expandindo suas vizinhanças.



### Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Intermediação dos Personagens

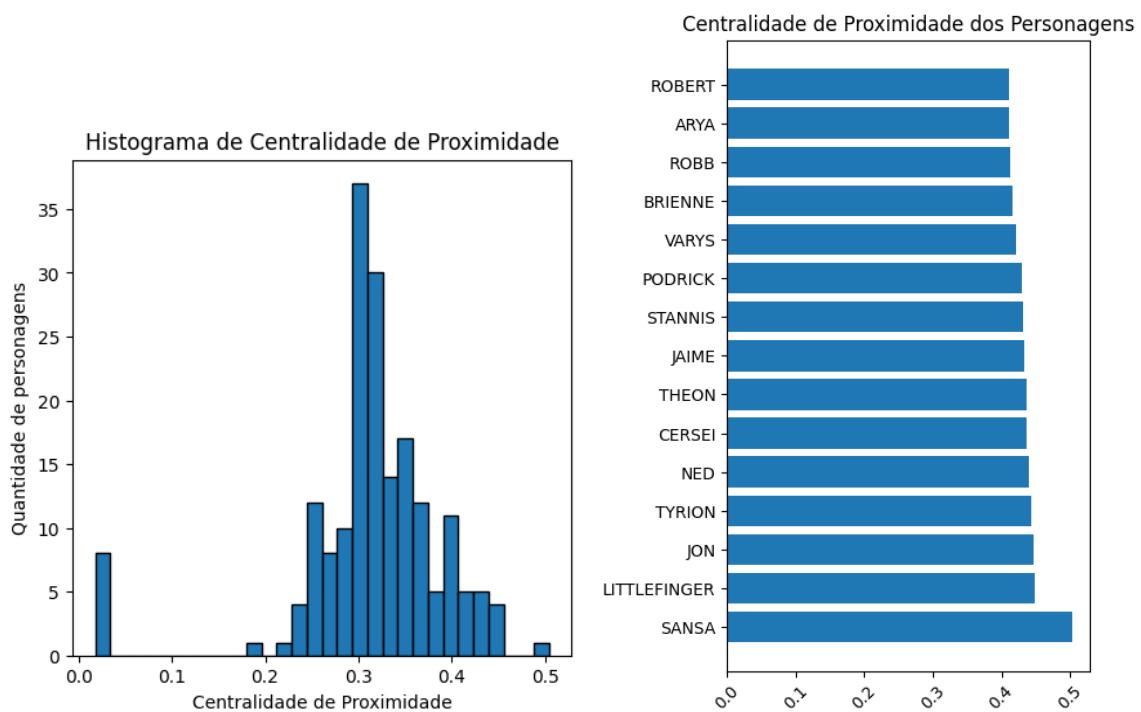
A seguir iremos discorrer sobre a centralidade de intermediação do grafo das temporadas 5 e 6, utilizando um histograma com a frequência das centralidades e um gráfico contendo os 15 personagens com maior centralidade de intermediação.

A partir do histograma, notamos visualmente que a centralidade de intermediação é distribuída de forma bastante desigual, de forma que a maior parte dos personagens possui uma intermediação entre 0% e 2,5%, aproximadamente 86% do total de personagens. Entre

os outros 14%, presentes no gráfico à direita, vemos que os personagens com maior centralidade de grau também possuem as maiores centralidades de intermediação.

Os irmãos Jon e Sansa continuam entre as primeiras colocações pelo mesmo motivo citado anteriormente, suas jornadas durante ambas as temporadas obrigaram ambos a interagirem com bastantes personagens como: os patrulheiros da Muralha, os membros da família Bolton (que são os atuais Lordes do Norte) e outras famílias nobres da região. Por estarem liderando a reconquista do Norte, ambos agem como pontes entre as pequenas subcomunidades do Norte.

Tyrion é outro personagem que se destaca nessa métrica, após fugir durante a Quinta Temporada e se aliar com Daenerys Targaryen, o mesmo se torna um membro importante daquele núcleo. Ele vira um membro leal do grupo de Daenerys, participando de reuniões importantes, conhecendo outros aliados e agindo como uma ponte entre ela e o resto de Westeros, ao levar informações relevantes sobre o Trono de Ferro e a família Lannister, que estão no poder de Westeros.



### Histograma e gráfico sobre a Centralidade de Proximidade dos Personagens

Sansa, Jon, Cersei, Tyrion e Jaime se destacam na análise da centralidade de proximidade das temporadas contempladas pelo grafo, o que é facilmente explicado pelos

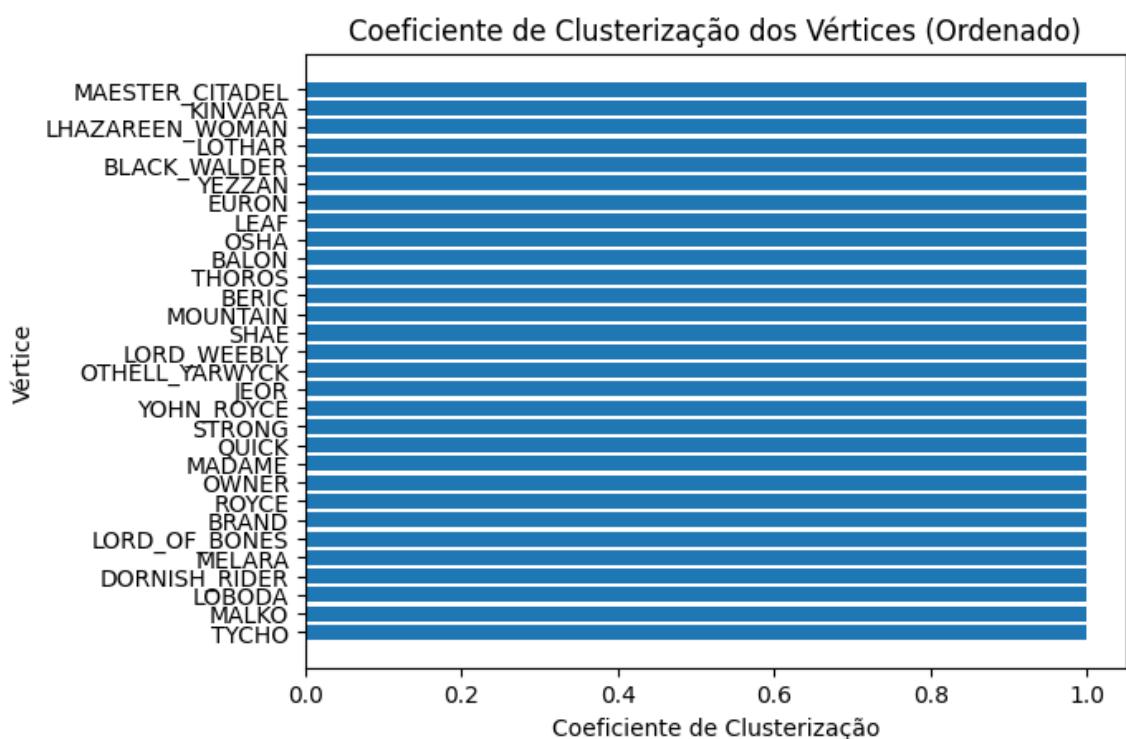
seus subenredos. Sansa Stark, ao atravessar diferentes casas e enfrentar desafios diversos, tece conexões significativas que a colocam no centro de eventos cruciais.

Jon Snow, como Comandante da Patrulha da Noite e mais tarde como Rei do Norte, lida com ameaças diversas e interage com personagens que moldam seu destino. Cersei Lannister, ao consolidar seu poder em Porto Real, forja alianças e enfrenta conflitos que reverberam por toda a trama. Tyrion Lannister, conhecido por suas habilidades políticas, mantém relações estratégicas e exerce influência em decisões cruciais. Jaime Lannister, ao longo dessas temporadas, está envolvido em eventos transformadores que impactam a narrativa de maneira significativa.

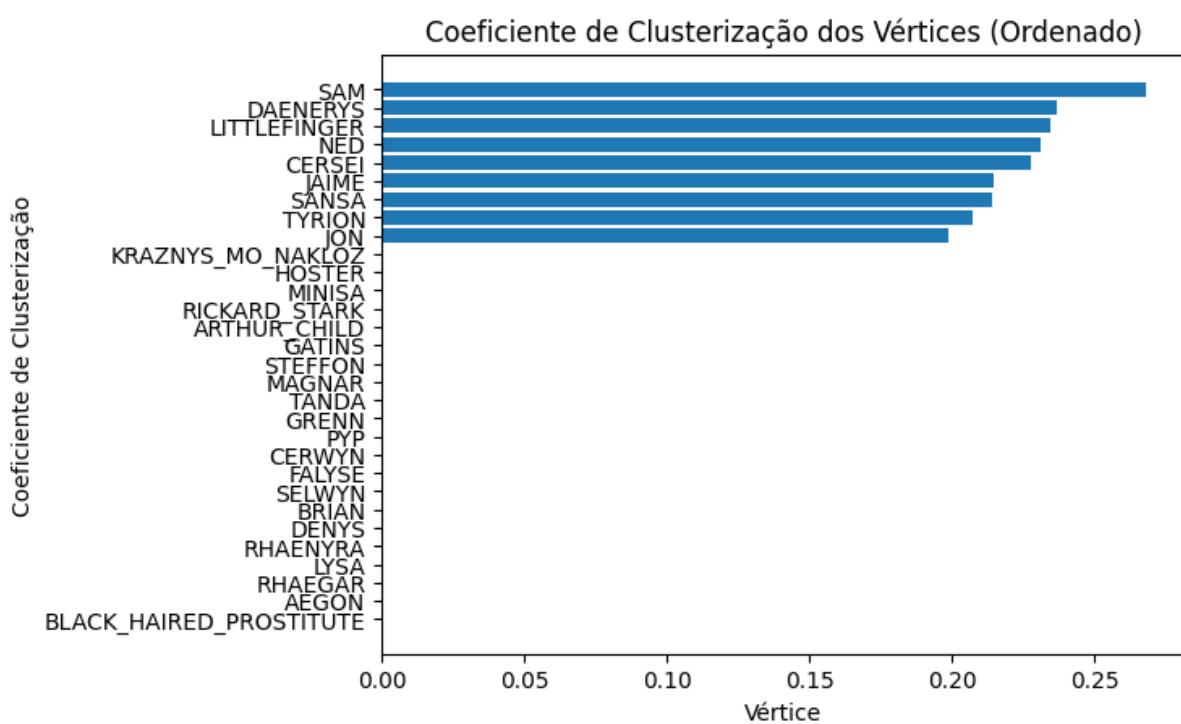
Em síntese, esse personagens com alta centralidade de proximidade têm a capacidade de se conectar rapidamente a outros personagens na trama, formando uma rede densa ao seu redor. Essa métrica sugere que esses personagens têm acesso direto a uma grande parte da rede, podendo influenciar e serem influenciados por uma variedade de outros personagens de maneira eficiente.

A análise do histograma da métrica de centralidade de proximidade revela padrões distintos na distribuição dessa medida entre os personagens da rede. A maioria esmagadora dos personagens apresenta um valor concentrado em torno de 0.3, sugerindo uma proximidade moderada na rede. No entanto, ao examinar os cinco personagens com a maior centralidade de proximidade, destaca-se uma significativa disparidade. Sansa, a personagem com a maior centralidade, apresenta um valor muito maior em relação à maioria, marcando 0.5. Além disso, todos os quinze personagens mais destacados na métrica têm valores superiores a 0.4.

Essa discrepância sugere que um grupo seletivo de personagens possui uma presença mais proeminente e abrangente na trama, estabelecendo conexões mais próximas com outros personagens.



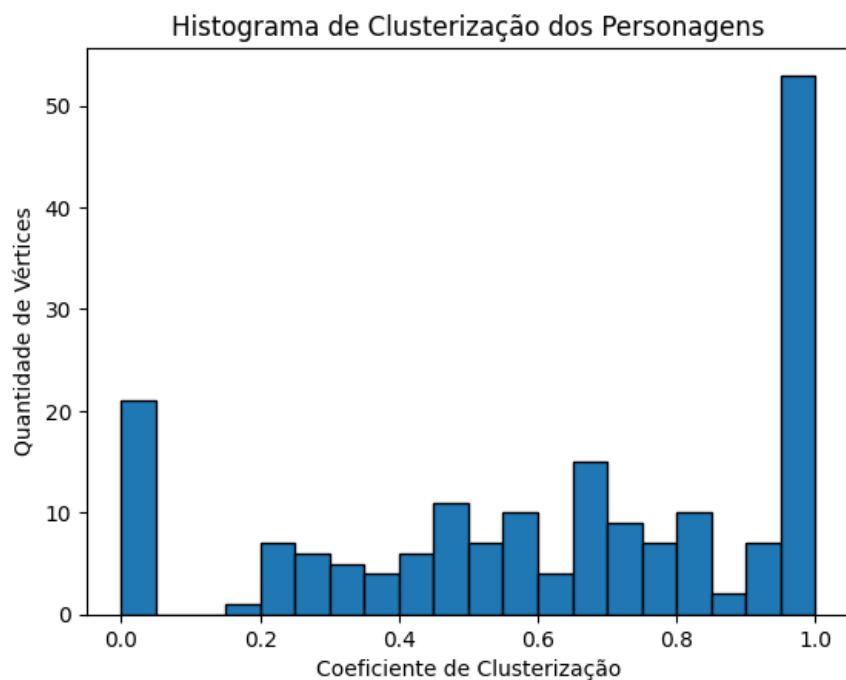
**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem decrescente)**



**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem ascendente)**

Os gráficos acima mostram o coeficiente dos 30 personagens com maior (em ordem decrescente) ou menor (em ordem ascendente) valor. Pode-se observar que personagens centrais à narrativa como Sam, Daenerys, Little Finger, Ned e Cersei apresentam coeficientes de clusterização mais baixos. Isso pode ser atribuído à evolução das narrativas individuais de cada personagem nesse período. Por exemplo, Daenerys se torna uma governante distante de suas origens, ampliando seu alcance geográfico, e portanto, suas conexões com diferentes personagens e comunidades.

Tyrion, por sua vez, viaja para diversas regiões e interage com uma variedade de pessoas enquanto foge de Porto Real. Ned Stark não está mais presente na série após a primeira temporada, mas sua influência e suas conexões se dispersam. Personagens como Littlefinger e Cersei também ampliam suas tramas políticas, o que os levam a interagir com uma gama diversificada de indivíduos. Por fim, os baixos coeficientes de clusterização refletem a dispersão e a complexidade das trajetórias dos personagens durante a temporada, à medida que suas histórias se expandem para além de suas comunidades iniciais, resultando em interações mais diversificadas.

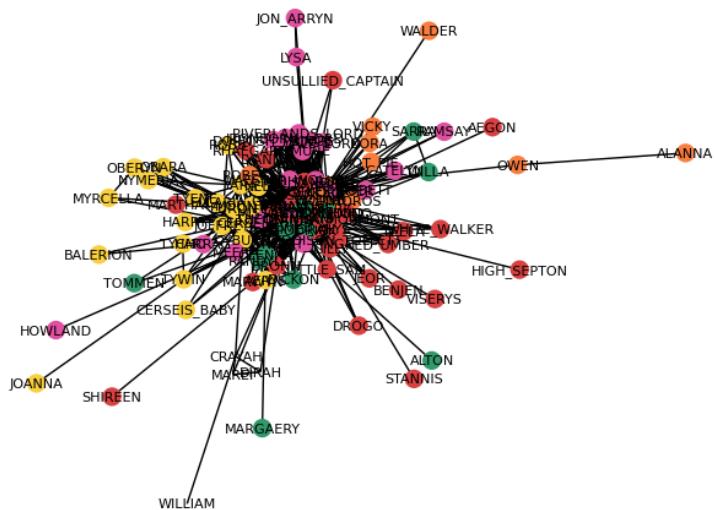


### **Histograma do Coeficiente de Clusterização dos Personagens**

A análise do histograma do coeficiente de clusterização do grafo revela um padrão distintivo na distribuição dessa métrica entre os personagens. A grande maioria dos

indivíduos na rede exibe um coeficiente de clusterização concentrado em um valor específico (1.0), sugerindo uma forte coesão entre esses personagens. Em contraste, os agrupamentos de personagens com coeficientes menores que a maioria constituem uma parcela significativamente menor da distribuição. É interessante observar que os personagens que se destacam em outras métricas, indicativas de papéis proeminentes na narrativa, possuem valores inferiores em relação à maioria. Essa disparidade pode nos mostrar que os personagens centrais da trama parecem ter uma menor propensão à formação de comunidades densamente interconectadas.

## **2.4 Análise da Sétima e Oitava Temporadas**



## Grafo da Sétima e Oitava Temporadas

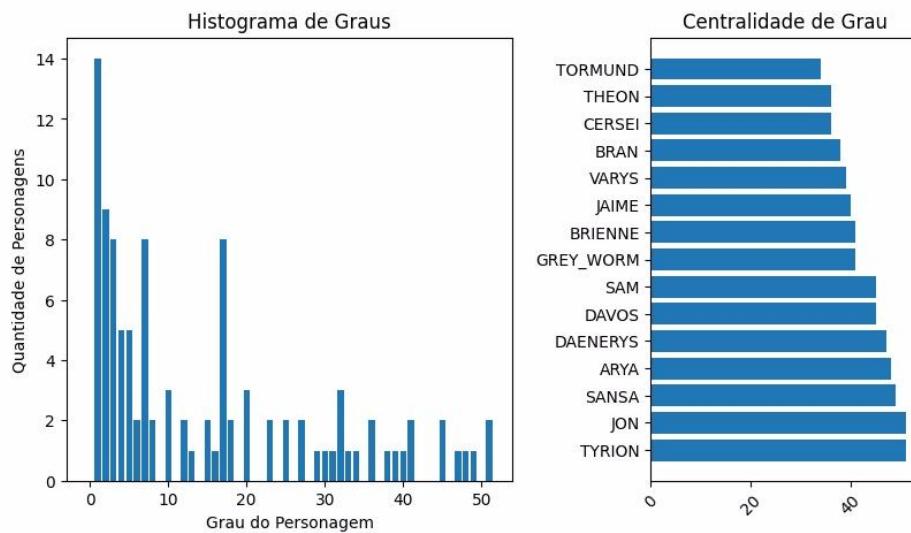
O Grafo gerado a partir dos dados das temporadas 7 e 8 apresenta 103 vértices e um total de 770 arestas ponderadas e não direcionadas. O Grafo apresenta conectividade, ou seja, é um grafo conexo, dessa forma conseguimos afirmar que há um caminho entre qualquer par de personagens dentro da série.

O diâmetro do Grafo é 6, ou seja, o maior caminho existente entre dois vértices quaisquer é 6, e sua densidade é de 0,1466 ou 14,66%. Dessa forma, apesar da grande quantidade de personagens, eles não interagem todos entre si, o que explica a baixa densidade do grafo.

No estudo foram encontradas 6 comunidades principais e uma menor, que não levaremos em consideração já que são personagens que aparecerem em uma única cena durante a Oitava Temporada. A maior comunidade possui tamanho 31 e abrange os personagens aliados de Daenerys como: Jorah, Tyrion, Jon Snow, Drogo (seu dragão) e a própria Daenerys.

Já as outras 5 comunidades, apresentam um tamanho parecido e não tão desproporcional, variando entre 11 e 19 personagens. Essas comunidades representam as regiões da série como: os personagens da Capital Porto Real (Cersei e Qyburn) possuem sua própria comunidade, enquanto os personagens mais ao Norte foram divididos em outras quatro comunidades, baseado nos núcleos de conversa e interação das temporadas. Temos uma para Sansa e outros Lordes do Norte, uma para Arya, uma para Bran e os personagens que o mesmo encontra em suas visões, e uma para Brienne e outros guerreiros.

A seguir iremos discutir sobre as seguintes métricas: Centralidade de Grau, Centralidade de Intermediação, Centralidade de Proximidade e Coeficiente de Clusterização.



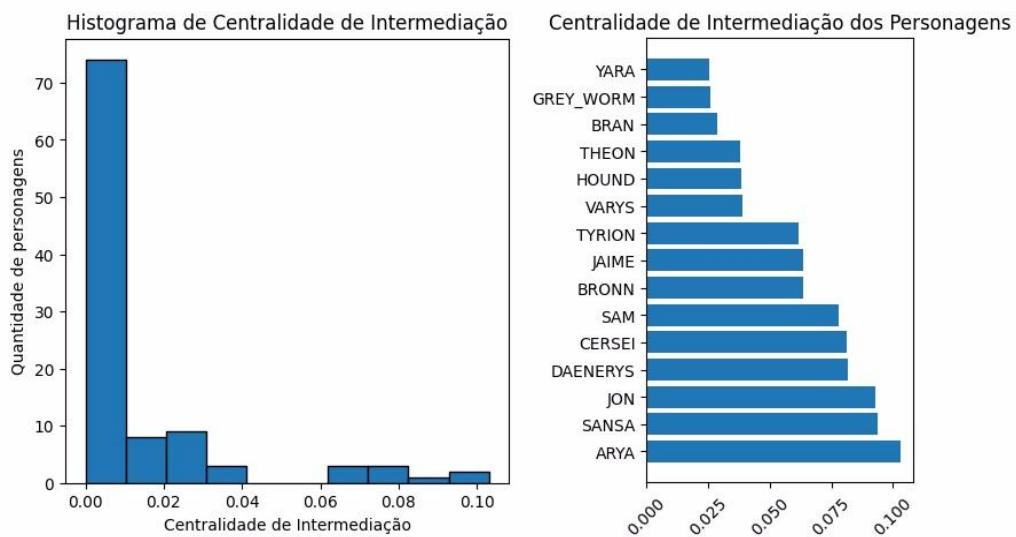
### Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Grau dos Personagens

A primeira métrica a ser abordada é a Centralidade de Grau dos personagens, podemos notar que grande parte do grafo possui uma centralidade menor que 20, aproximadamente 72,8%. O Grau médio encontrado foi 14, o que justifica e dialoga com o histograma acima.

No gráfico à direita, temos listado os 15 personagens com maior centralidade de grau, de cara já conseguimos notar que o gráfico está balanceado, uma vez que as suas centralidades variam de 30 até 55 e não menos que isso. Dentre os principais destaques nesta métrica temos: Tyrion e Jon Snow, seguidos de Sansa, Arya e Daenerys.

Tyrion e Jon Snow são os principais aliados de Daenerys e por fazerem parte dos dois maiores eventos das temporadas: a luta contra os “Caminhantes Brancos” e a Guerra por Porto Real, é de se esperar que eles interajam com uma grande quantidade de personagens.

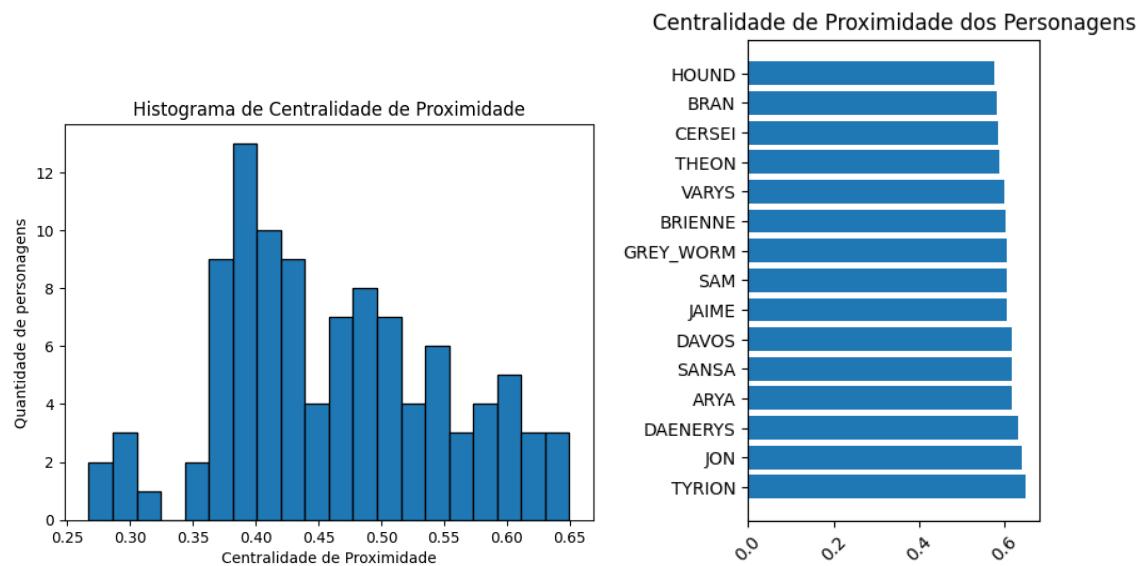
Essa é a primeira vez que Daenerys aparece no Ranking de Centralidade de Grau e isso pode ser explicado pelo seu enredo na série. Até o final da Sexta Temporada, a personagem vivia desde pequena em outro continente e interagia apenas com os personagens daquele contexto reduzido. Então a sua chegada em Westeros no início da Sétima Temporada é um dos eventos principais e centrais do final da série, com isso Daenerys expandiu a sua vizinhança. Ela passou a recrutar novos aliados, a interagir com outras comunidades como: a do Norte, quando ela se aliou a Jon Snow e lutou na guerra do “Caminhantes Brancos”, e a comunidade de Porto Real, uma vez que ela quer conquistar para si o Trono de Ferro.



### Histograma e Gráfico sobre a Centralidade de Intermediação dos Personagens

Ao analisarmos a próxima métrica, Centralidade de Intermediação, iremos utilizar um histograma com a frequência de cada valor encontrado, junto com um gráfico contendo os 15 personagens com mais destaque nessa métrica.

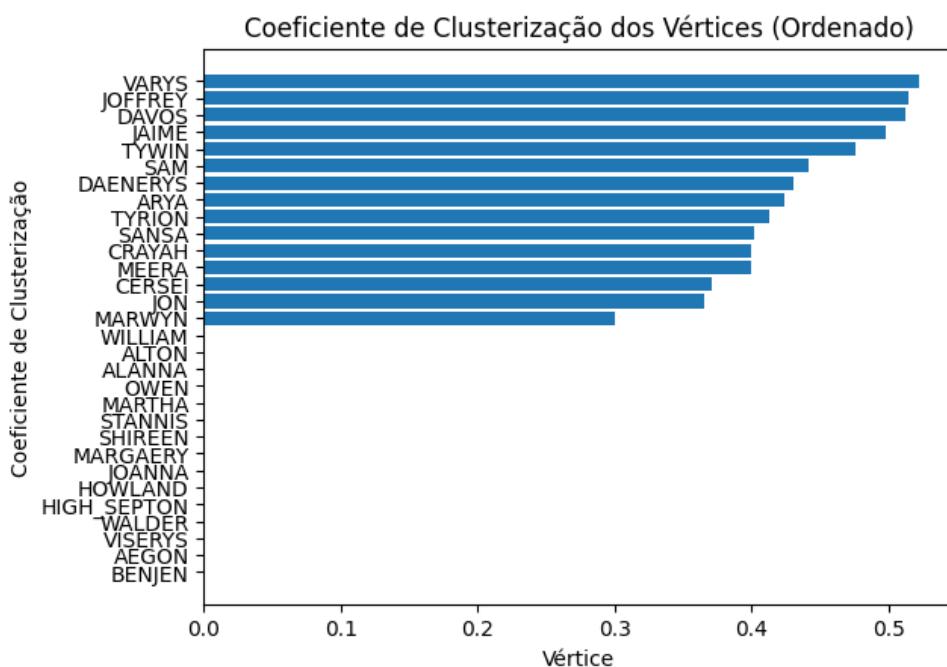
É visível pelo histograma que a maior parte dos personagens possui uma baixa intermediação, variando entre 1% e 4%, uma vez que grande parte dos personagens possui uma baixa participação na série e não participa de conversas diversas. Enquanto isso, uma minoria se concentra entre os 6% e os 11%, podendo ser encontrada no gráfico à direita que, como citamos anteriormente, contém os 15 destaques dessa métrica, dentre eles temos: Arya, Sansa, Jon Snow, Daenerys e Cersei.



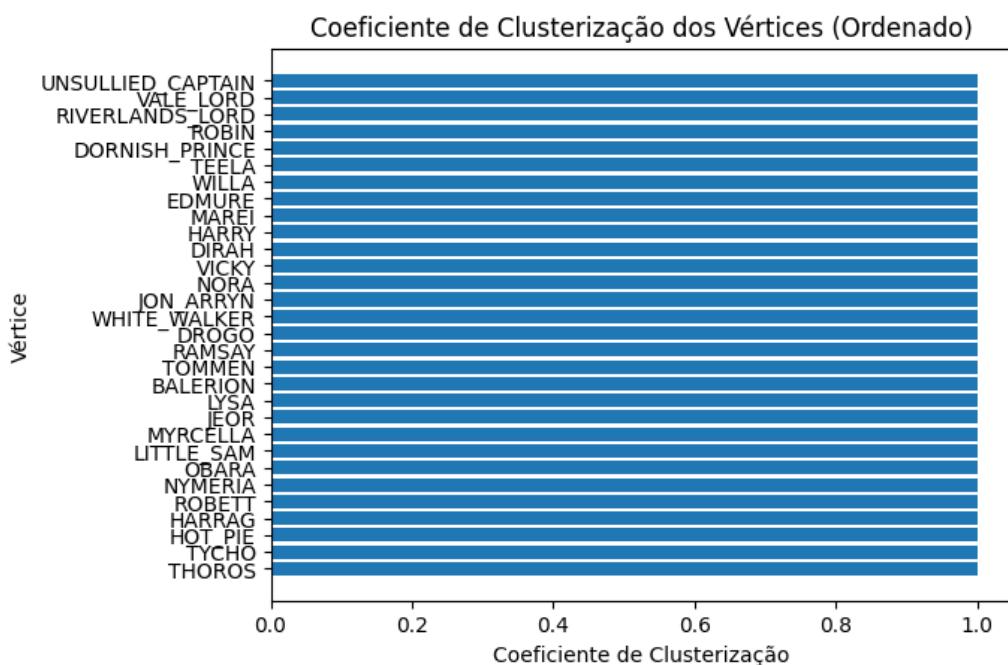
### Histograma e gráfico sobre a Centralidade de Proximidade dos Personagens

Devido sua importância na trama e colocação em outras análises de métricas, não é uma surpresa que Tyrion, Jon, Daenerys, Arya e Sansa são os personagens com maior destaque quando voltamos nossa atenção para a Centralidade de Proximidade dos personagens.

Tyrion Lannister, por exemplo, é conhecido por sua habilidade diplomática e estratégica, frequentemente atuando como conselheiro-chave em situações políticas complexas. Jon Snow desempenha um papel central na luta contra os White Walkers e na liderança da Patrulha da Noite, conectando-se com personagens de diferentes regiões e casas. Daenerys Targaryen busca alianças e enfrenta desafios em sua jornada para reivindicar o Trono de Ferro. Arya Stark, com suas jornadas de vingança e suas habilidades letais, interage com uma variedade de personagens. Sansa Stark, ao longo das temporadas 7 e 8, torna-se uma figura política central e participa de eventos decisivos. Dessa forma, a centralidade de proximidade desses personagens reflete não apenas sua presença frequente, mas também o impacto de suas ações e relações no desenrolar da trama.



**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem ascendente)**



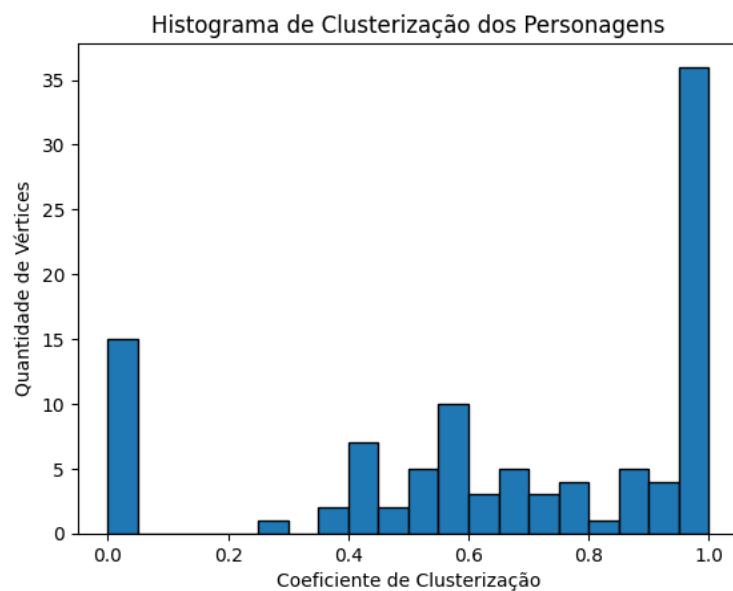
**Gráfico sobre o Coeficiente de Clusterização dos Personagens (em ordem decrescente)**

Os gráficos acima mostram o coeficiente dos 30 personagens com maior (em ordem decrescente) ou menor (em ordem ascendente) valor e o coeficiente de clusterização de personagens como Marwyn, Jon, Cersei, Meera e Crayah é um ponto interessante a se analisar, Por exemplo, Jon Snow, após retornar à vida e liderar a luta contra o Rei da Noite,

enfrentou desafios que o colocaram em situações de conflito e isolamento. Suas decisões muitas vezes geraram tensões e divisões entre personagens, o que se reflete em seu coeficiente de clusterização mais baixo. Cersei Lannister, por sua vez, após tomar o Trono de Ferro e enfrentar ameaças externas, construiu alianças estratégicas, mas sua postura autoritária também gerou desconfiança e divisões entre os personagens ao seu redor, contribuindo para seu baixo coeficiente.

Marwyn, Meera e Crayah são personagens que desempenham papéis mais periféricos nas tramas das últimas temporadas, com conexões limitadas e menos interações centrais à narrativa principal. Marwyn, o arquimestre, está focado em sua pesquisa e magia e não tem um envolvimento direto com os principais conflitos. Meera Reed e Crayah, apesar de serem personagens importantes, têm um papel secundário, com menos influência nas decisões e alianças que afetam a trama principal.

Ainda, é possível ver nomes no gráfico que desempenham papéis centrais nas últimas temporadas, como Sansa e mas que estão mais dispersos no grafo por interagirem com pontos isolados dos grafos. O que prova sua alta centralidade de intermediação e alto grau, mas pode dar a impressão errônea de que o vértice não está em uma comunidade muito conexa, onde a maioria são vizinhos.



**Histograma de Clusterização dos Personagens**

Observando o histograma do coeficiente de clusterização do grafo dessas temporadas, podemos ver novamente que a grande maioria dos vértices na rede exibe um coeficiente de clusterização próximo de um valor específico (1.0), sugerindo uma forte interconexão entre esses personagens.

Assim como nas outras temporadas, os personagens com coeficientes menores que a maioria constituem uma parcela significativamente menor da distribuição. É interessante observar que, diferente dos outros grafos, nessas duas últimas temporadas os personagens que se destacam em outras métricas, indicativas de papéis proeminentes na narrativa, possuem valores um pouco maiores em relação às temporadas anteriores.

## 2.5 Comparação

Neste capítulo iremos comparar os 3 grafos gerados durante a pesquisa, com o intuito de acompanhar a evolução da série e a diferença entre as métricas encontradas em cada temporada.

Inicialmente, falando sobre os próprios Grafos, ao longo das temporadas há uma constante diminuição na quantidade de vértices ao longo das temporadas. Na 3º e 4º têm 218 personagens, na 5º e na 6º foram registrados 185, e por fim 103 personagens na 7º e na 8º. No total, houve uma diminuição de 50% dos personagens.

Houve também uma leve diminuição na quantidade de arestas, de 997 no primeiro grafo, para 804 no segundo e 770 no terceiro. No entanto, conforme o andamento das temporadas, percebemos um aumento nas interações quando analisamos a densidade e a conectividade do grafo. No grafo das 3º e 4º temporadas a densidade é de 4,22%, no grafo da 5º e da 6º há uma densidade de 4,72% e por fim 14,66% nas duas últimas temporadas.

Conforme nos aproximamos do fim da série a tendência é a diminuição dos personagens e um aumento nas interações, eles passaram a focar nos enredos e nos personagens principais para finalizar suas trajetórias, o que justifica o aumento da densidade do grafo, já que os personagens aumentaram suas vizinhanças.

Nos três grafos, a quantidade de comunidades é semelhante, 7 no primeiro, 8 no segundo e 6 no terceiro. Analisando as comunidades dos 3, percebemos que comunidades distintas e distantes começaram a se aproximar e até mesmo se fundir. Ou seja, personagens

que antes pertenciam a comunidades diferentes e que não interagiam, passaram a participar do mesmo núcleo e a se relacionar, como por exemplo os personagens Jon Snow e Daenerys.

Para a centralidade de grau, conseguimos notar que alguns personagens apareceram entre os 15 com maior centralidade de grau nos 3 grafos analisados, dentre eles podemos citar: Tyrion, Jon Snow, Cersei, Sansa e Arya. Apesar dos 5 não permanecerem sempre nas mesmas posições nos rankings da centralidade de grau de cada temporada, é notável a relevância e a importância deles.

Também foi possível notar que personagens que possuíam uma centralidade de grau alta no primeiro grafo como Tywin, Robb e Ned, não aparecem no grafo das temporadas finais. Coincidentemente, os três personagens morrem ao longo das temporadas, o que justifica a perda de relevância no final da série já que eles não participam ativamente do enredo, podendo apenas serem citados. De forma contrária, podemos destacar Daenerys por somente apresentar uma alta centralidade de grau nas últimas temporadas, justificada pela sua ida à Westeros, o que possibilitou interações com mais personagens e comunidades.

Partindo para a centralidade de intermediação, encontramos um cenário parecido com o da centralidade de grau. Dentre os que permaneceram entre os 15 personagens com mais destaque nessa métrica nos três grafos, cabe citar: Jon Snow, Daenerys e Tyrion. Isso mostra que os quatro são personagens relevantes e centrais dentro dos seus próprios núcleos, Jon sendo o personagem principal da Patrulha da Noite, Daenerys é a personagem que acompanhamos no núcleo de Essos e Tyrion no núcleo da Capital e do Trono de Ferro.

Também devemos ressaltar algumas personagens que passaram a mediar e fazer parte de mais conversas importantes ao nos aproximarmos do fim da série. Esse é o caso de Sansa e Cersei, que não possuem altas intermediações no grafo da Terceira e Quarta Temporadas, mas são destaques principais dos outros dois. O que é justificado pelo fato de que acompanhamos grandes enredos centrados nas duas: a perda de poder de Cersei durante a Quinta Temporada que culmina nela se tornando a Rainha de Westeros após a morte do seu filho Tommen, e a volta de Sansa ao Norte, ajudando na reconquista do território da sua família e sendo coroada Rainha do Norte no fim da série.

## **3. Conclusão**

### **3.1 Conclusões**

A investigação da rede social das temporadas 3 a 8 de "Game of Thrones" revela uma história com um cenário complexo e extenso de interações. Essa nova análise rendeu algumas informações surpreendentes, como o declínio de 50% no número de personagens ao longo das temporadas, em contraste ao aumento de interações.

Os resultados apresentados também mostram que comunidades se uniram e se conectaram mais, aumentando a densidade do grafo e outras métricas de rede. Por fim, esta investigação mais uma vez nos mostra que, ao comparar os acontecimentos da trama a dados concretos, é possível identificar tendências na narrativa, evidenciando o que torna "Game of Thrones" uma história tão complexa.

### **3.2 Trabalhos futuros**

Existe a intenção de expandir a análise para abranger grafos individuais das redes das temporadas de "Game of Thrones". Ao utilizar novas métricas diferentes, a análise proporcionará uma comparação mais detalhada de cada temporada, permitindo visualizar a diferença entre elas e mudanças mais sutis da história ao longo de suas muitas temporadas. Esta nova perspectiva busca entender mais detalhadamente o universo de "Game of Thrones" através da teoria dos grafos.

## **4. Referências Bibliográficas**

BEVERIDGE, A.; SHAN, J. Network of thrones. *Math horizons*, v. 23, n. 4, p. 18–22, 2016.