BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTRICAS PARA AVALIAR A DISSEMINAÇÃO DE NOTÍCIAS FALSAS EM REDES SOCIAIS**

Humberto Turioni Marinho

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTRICAS PARA AVALIAR A DISSEMINAÇÃO DE NOTÍCIAS FALSAS EM REDES SOCIAIS**

Humberto Turioni Marinho 11201722439

Trabalho prático apresentado à Universidade Federal do ABC, como parte das exigências para a obtenção da aprovação e aproveitamento da disciplina de Projeto de Graduação em Computação.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Augusto Cardoso da Silva

**Sumário**

[Introdução 4](#_Toc149665945)

[Justificativa 5](#_Toc149665946)

[Objetivos 6](#_Toc149665947)

[Fundamentação Teórica 7](#_Toc149665948)

[Detalhamento da Metodologia 8](#_Toc149665949)

[Resultados Preliminares 9](#_Toc149665950)

[Descrição de Metodologia 10](#_Toc149665951)

[Cronograma 11](#_Toc149665952)

[Referências Bibliográficas 13](#_Toc149665953)

# Introdução

Como mostrado por Murkeji [1], o termo “Fake News” se refere a notícias falsas divulgadas para manipular ou enganar pessoas. Surgiu após notícias falsas serem propagadas na internet com o objetivo de prejudicar os candidatos da eleição presidencial dos Estados Unidos de 2016.

Segundo OLAN [3], as fake news fazem a população desacreditar da ciência, notícias verdadeiras, interfere nas opiniões sobre questões e tópicos críticos, bem como redefine fatos, verdades e crenças. Por esses e outros motivos, é de extrema importância atuar no combate da disseminação de fake news, e um dos passos iniciais é entender como ocorre a propagação nas redes sociais.

Como podemos encontrar no trabalho de RAPONI [2], as informações de redes sociais podem ser abstraídas para a estrutura de grafos direcionados, onde cada indivíduo é um vértice e o compartilhamento de uma notícia falsa por ele pode ser entendida como uma aresta. E para analisar a dispersão dessas notícias, podemos utilizar dos modelos de propagação, esses são estruturas matemáticas que nos ajudam a entender como um elemento se propaga por um meio. Já há estudos da aplicação de modelos de propagação na dispersão de fake news nas mídias sociais, e os principais modelos são os epidemiológicos, nos quais é usada uma abordagem de infecção, e os não-epidemiológicos, nos quais são usadas abordagens puramente matemáticas.

Portanto, a partir dessa discussão inicial, esse trabalho tem o objetivo de mostrar técnicas de análises em redes sociais que nos retornem métricas relevantes do entendimento da dispersão de fake news para auxiliar no combate do seu espalhamento. Logo, a pergunta que este trabalho visa responder é *quais são os principais pontos a se entender na propagação de fake news para que o combate a elas se torne mais eficaz*?

# Justificativa

Como já mencionado em nossa introdução, a partir de OLAN [3], entendemos que a difusão de informações falsas em redes sociais contribui para manipulação da política, ataques à reputação de pessoas e instituições, descrédito na ciência, manipulação da população com base em interesses próprios e uma distorção da realidade no geral. Portanto, é de extrema importância o combate de fake news. Com o avanço da tecnologia, se torna cada vez mais complexo o controle, assim há a necessidade de investimentos e estudos na área.

# Objetivos

O objetivo deste trabalho é introduzir algoritmos de análise de métricas de dispersão de fake news em redes sociais. Tal análise será baseada no compartilhamento de fake news em redes sociais modeladas como grafos.

Criaremos algoritmos que, a partir da entrada de uma fake news e um dataset, retornem métricas de como ocorreu a sua dispersão. Os pontos alvos serão a origem, principais propagadores, distância que a notícia percorre até se tornar viral e usuários que não compartilham as fake news.

De acordo com o descobrimento desses nós, também teremos acesso aos tipos de perfis de usuários que aumentam ou inibem a propagação, conhecimentos dos maiores propagadores que poderão servir como base para aplicarmos medidas de punição e inibição e, tendo conhecimento dos propagadores iniciais, também teremos uma melhor visão para aplicação de restrições no compartilhamento de notícias falsas.

# Fundamentação Teórica

Na primeira etapa desta pesquisa, começamos por analisar o artigo intitulado 'Fake news on Social Media: the Impact on Society. Information Systems Frontiers' [1] para consolidar as principais características das fake news e seu impacto na sociedade.

Após adquirir esse entendimento, nos apoiamos no 'Fake News Propagation: A Review of Epidemic Models, Datasets, and Insights' [2], com o objetivo de compreender os modelos de propagação de fake news em redes sociais.

A partir desse ponto, embarcamos em uma busca por dados relevantes para a geração de métricas. O artigo de referência escolhido foi FakeNewsNet: A Data Repository with News Content, Social Context and Spatialtemporal Information for Studying Fake News on Social Media' [9], que disponibiliza dois conjuntos de dados contendo tanto notícias falsas quanto verdadeiras, bem como informações sobre os usuários do Twitter que compartilharam essas notícias.

Durante essa pesquisa, também nos deparamos com o artigo 'User preference-aware fake news detection' [10], que apresenta um classificador de notícias capaz de determinar a veracidade de uma notícia com base na estrutura do grafo de disseminação. O dataset usado para treinar esse modelo serviu como base para nossas análises.

# Detalhamento da Metodologia

O ponto de partida desta pesquisa foi a intenção inicial de utilizar o dataset de SHU, K. et al. (2021) [9] para modelar grafos de disseminação e gerar métricas específicas, fazendo uso de atributos dos usuários que compartilharam notícias no Twitter. Essas métricas seriam derivadas a partir de informações como o número de amigos, data de nascimento, gênero, entre outros. No entanto, devido a mudanças na política de acesso ao Twitter, as APIs anteriormente amplamente disponíveis de forma gratuita passaram a ser sujeitas a cobrança, tornando inviável a sua utilização para o escopo deste trabalho.

Contudo, ao examinarmos o artigo de DOU, Y. et al. (2021), identificamos um dataset usado para construir uma das bases do classificador de notícias abordadas no artigo, a qual inclui grafos de disseminação de notícias falsas e verdadeiras, e utilizou como base também o trabalho de SHU, K. et al. (2021) [9]. Dessa forma, utilizamos esse novo ponto de partida para a condução desta pesquisa.

Para o processamento dos dados, adotamos a linguagem de programação Python e a biblioteca NetworkX [5] para a manipulação dos grafos. Com essa abordagem, conseguimos estruturar os dados como grafos e extrair propriedades como o número de vértices, arestas, maior caminho, grau médio, entre outras, com o propósito de obter nossas métricas.

Uma vez com os dados estruturados, empregamos o software Microsoft Excel para o cálculo e derivação das métricas, sejam elas absolutas ou relativas. Além disso, utilizamos essa ferramenta para a visualização gráfica dos grafos e a representação dos erros associados às métricas. Esse procedimento permitiu uma análise visual das métricas que distinguem a disseminação de notícias falsas das verdadeiras.

# Resultados Preliminares

Até o momento está em um arquivo separado do word.

# Descrição de Metodologia

Utilizaremos datasets acadêmicos e datasets disponibilizados por companhias privadas como fonte de informação. Em pesquisas iniciais, encontramos sites com bases de dados como o Facebook Dataverse [4] que disponibiliza datasets em csv que contém notícias, os usuários que a compartilham e se ela é falsa ou não.

A princípio, começaremos a analisar o comportamento da disseminação no Facebook e avaliarmos a possibilidade de expandirmos as análises para outras redes sociais.

Recorreremos à linguagem de programação Python para modelagem dos nossos dados na estrutura de grafos, a linguagem conta com bibliotecas para manipulação de grafos como NetworkX [5], igraph [6] e PyGraphviz [7]. Essas bibliotecas nos disponibilizam algoritmos que criam estruturas de dados no modelo de grafo e nos fornecem funções pré construídas para a manipulação e análises dos grafos, como descobrir os vizinhos de um vértice, vértices de maior grau, conexidade de um grafo e etc.

O modelo de difusão usado nas análises será baseado em redes complexas. Esse modelo é uma estrutura matemática que pode ser usada para entender como uma opinião, comportamento ou informação se espalha em uma rede complexa. A difusão é modelada pela ativação de um nó para outro nó por meio das arestas [8].

A saída esperada dos nossos algoritmos são as informações trazidas no nosso objetivo, e, na linguagem de grafos, serão: a origem da fake news (nó inicial de compartilhamento), principais propagadores (nós com o maior grau), distância que a notícia percorre até se tornar viral (número de arestas percorridas) e usuários que não compartilham as fake news (nós folhas do sub grafo no qual conterá os caminhos percorridos pelas fake news.)

# Cronograma

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **PGC 1** | | | | | |
|  | **Organização e entrega da documentação para matrícula no PGC 1** | **Pesquisa, escolha de tema e conversa com o orientador** | **Desenvolvimento do trabalho inicial e reunião com o orientador** | **Entrega de documento preliminar e Ajustes com o Orientador** | **Entrega de trabalho final (PGC 1)** |
| **Semana 1** | x |  |  |  |  |
| **Semana 2** |  | x |  |  |  |
| **Semana 3** |  | x |  |  |  |
| **Semana 4** |  | x |  |  |  |
| **Semana 5** |  |  | x |  |  |
| **Semana 6** |  |  | x |  |  |
| **Semana 7** |  |  | x |  |  |
| **Semana 8** |  |  |  | x |  |
| **Semana 9** |  |  |  |  | x |
| **Semana 10** |  |  |  |  |  |
| **Semana 11** |  |  |  |  |  |
| **Semana 12** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **PGC 2** | | | | | | |
|  | **Criação de algoritmos, testes e reunião com o orientador** | **Criação da documentação da fundamentação teórica e detalhamento da metodologia e reuniões** | **Solicitação de Banca** | **Criação do tópico de resultados preliminares** | **Revisão do trabalho junto com o orientador** | **Entrega de trabalho final (PGC 2)** |
| **Semana 1** | x |  |  |  |  |  |
| **Semana 2** | x |  |  |  |  |  |
| **Semana 3** | x |  |  |  |  |  |
| **Semana 4** |  | x |  |  |  |  |
| **Semana 5** |  | x |  |  |  |  |
| **Semana 6** |  |  | x |  |  |  |
| **Semana 7** |  |  |  | x |  |  |
| **Semana 8** |  |  |  | x |  |  |
| **Semana 9** |  |  |  |  | x |  |
| **Semana 10** |  |  |  |  | x |  |
| **Semana 11** |  |  |  |  |  | x |
| **Semana 12** |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **PGC 3** | | | | | |
|  | **Criação e desenvolvimento do tópico análise de resultados e reuniões com o orientador** | **Criação e desenvolvimento do tópico conclusão e resultados futuros e reuniões com o orientador** | **Revisão de trabalho e reunião com o orientador** | **Entrega de trabalho final** | **Defesa com a banca** |
| **Semana 1** | x |  |  |  |  |
| **Semana 2** | x |  |  |  |  |
| **Semana 3** | x |  |  |  |  |
| **Semana 4** |  | x |  |  |  |
| **Semana 5** |  | x |  |  |  |
| **Semana 6** |  | x |  |  |  |
| **Semana 7** |  |  | x |  |  |
| **Semana 8** |  |  | x |  |  |
| **Semana 9** |  |  |  | x |  |
| **Semana 10** |  |  |  |  | x |
| **Semana 11** |  |  |  |  |  |
| **Semana 12** |  |  |  |  |  |

# Referências Bibliográficas

1. MUKERJI, N. What is Fake News? Ergo, an Open Access Journal of Philosophy, v. 5, n. 20190214, 11 dez. 2018.
2. RAPONI, S. et al. Fake News Propagation: A Review of Epidemic Models, Datasets, and Insights. ACM Transactions on the Web, v. 16, n. 3, p. 1–34, 31 ago. 2022.
3. OLAN, F. et al. Fake news on Social Media: the Impact on Society. Information Systems Frontiers, p. 1–16, 19 jan. 2022.
4. Facebook Dataverse. Disponível em: <https://dataverse.harvard.edu/dataverse/facebook>. Acesso em: 3 abr. 2023.
5. Software for Complex Networks — NetworkX 2.5 documentation. Disponível em: <https://networkx.org/documentation/stable/index.html>. Acesso em: 6 abr. 2023.
6. Welcome to python-igraph’s documentation! Disponível em: <https://igraph.org/python/tutorial/0.9.6/>. Acesso em: 6 abr. 2023.
7. PyGraphviz — PyGraphviz documentation. Disponível em: <https://pygraphviz.github.io/>. Acesso em: 6 abr. 2023.
8. How Behavior Spreads | IGI Global | IGI Global. Disponível em: <https://www.igi-global.com/pdf.aspx?tid=270238&ptid=254347&ctid=4&oa=true&isxn=9781799862604>. Acesso em: 6 abr. 2023.
9. SHU, K. et al. FakeNewsNet: A Data Repository with News Content, Social Context and Spatialtemporal Information for Studying Fake News on Social Media. arXiv:1809.01286 [cs], 27 mar. 2019..
10. DOU, Y. et al. User preference-aware fake news detection user preference-aware fake news detection. Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR ’21), July 11â•ﬁ15, 2021, Virtual Event, Canada, v. 1, n. 1, [s.d.].