

## ***Fake news* na área de saúde: Um estudo sobre a disseminação de *fake news* em redes sociais e a necessidade de adequação da legislação brasileira**

**Fake news in healthcare: A study on the spread of false information on social media and the need for adjustments in Brazilian legislation**

***Fake news* en el ámbito de la salud: Un estudio sobre la difusión de noticias falsas en redes sociales y la necesidad de ajustes en la legislación brasileña**

Recebido: 28/05/2025 | Revisado: 06/06/2025 | Aceitado: 06/06/2025 | Publicado: 10/06/2025

### **Rita de Cássia Barbuio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0564-2657>  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
E-mail: [rita.barbuio@gmail.com](mailto:rita.barbuio@gmail.com)

### **Ramon Hernany Martins Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6182-624X>  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
E-mail: [r.gomes@unesp.br](mailto:r.gomes@unesp.br)

### **Juan Carlos Ramos Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8238-7513>  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
E-mail: [juan.oliveira@unesp.br](mailto:juan.oliveira@unesp.br)

### **Esther Camilo dos Reis**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0401-1471>  
Universidade Federal de São Paulo, Brasil  
E-mail: [esthercamilo@gmail.com](mailto:esthercamilo@gmail.com)

### **Luiza Camilo dos Reis**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1239-0487>  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
E-mail: [luiza.camilo@unesp.br](mailto:luiza.camilo@unesp.br)

### **Rafael Plana Simões**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3433-8574>  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil  
E-mail: [rafael.simoes@unesp.br](mailto:rafael.simoes@unesp.br)

### **Resumo**

O objetivo deste estudo é identificar características e elaborar modelos que ajudem a compreender como ocorre a propagação de *fake news* em redes sociais, apontando mecanismos hábeis para a adequação da legislação para o combate à disseminação de *fake news* em proteção à saúde coletiva. O método de pesquisa foi dividido em três etapas: (1) revisão da legislação atual abordando disseminação de *fake news*; (2) aplicação e avaliação de respostas a um questionário sociocultural utilizando análises fatorias multivariadas e aprendizado de máquina para identificar possíveis correspondências entre o comportamento de disseminar informações falsas e características socioculturais; (3) identificação de parâmetros associados à propagação de *fake news* em rede social utilizando uma abordagem de redes complexas. Os resultados mostraram que a legislação brasileira ainda não possui mecanismos para caracterização de dolo associado à propagação de *fake news* em redes sociais. A análise das respostas ao questionário indica que a propagação de *fake news* não se dá por falta de conhecimento. A análise de propagação de *fake news* em rede social mostrou que a disseminação desse tipo de informação não segue um padrão esperado para redes livres de escala, evidenciando impulsionamento artificial de notícia. Adicionalmente, a análise de parâmetros da rede de propagação de notícias utilizando teoria de redes complexas pode ser utilizada objetivamente para identificar se a propagação ocorre de forma natural ou artificial. A responsabilização pela ação dolosa de propagação de *fake news* em redes sociais demanda de uma adequação da legislação vigente.

**Palavras-chave:** *Fake news*; Redes sociais; Saúde pública; Legislação brasileira; Reforma de legislação.

### **Abstract**

The aim of this study is to identify characteristics and develop models that help understand how fake news spreads on social media, highlighting mechanisms to improve legislation aimed at combating its dissemination in defense of public health. The research method was divided into three stages: (1) review of current legislation addressing the dissemination of fake news; (2) application and evaluation of responses to a sociocultural questionnaire using

multivariate factor analyses and machine learning to identify possible relationships between the behavior of spreading false information and sociocultural characteristics; and (3) identification of parameters associated with the spread of fake news using a complex networks approach. The results show that Brazilian legislation still lacks mechanisms to characterize intent (*dolo*) in the context of fake news dissemination on social networks. The questionnaire responses indicate that the spread of fake news is not primarily due to a lack of knowledge. The analysis of fake news propagation on social networks revealed that its dissemination does not follow the typical pattern of scale-free networks, suggesting artificial boosting of content. Additionally, the use of complex network theory to analyze propagation parameters can objectively identify whether dissemination occurs naturally or artificially. Holding individuals legally accountable for the intentional spread of fake news on social media requires adjustments to current legislation.

**Keywords:** Fake news; Social networks; Public health; Brazilian legislation; Law reform.

### Resumen

El objetivo de este estudio es identificar características y desarrollar modelos que ayuden a comprender cómo se propagan las noticias falsas en las redes sociales, señalando mecanismos útiles para la adecuación de la legislación en la lucha contra su difusión, en defensa de la salud pública. El método de investigación se dividió en tres etapas: (1) revisión de la legislación actual relacionada con la difusión de noticias falsas; (2) aplicación y análisis de respuestas a un cuestionario sociocultural mediante análisis factoriales multivariados y aprendizaje automático para identificar posibles relaciones entre el comportamiento de compartir información falsa y características socioculturales; y (3) identificación de parámetros asociados a la propagación de *fake news* en redes sociales utilizando un enfoque de redes complejas. Los resultados indican que la legislación brasileña aún no cuenta con mecanismos para caracterizar el *dolo* en la difusión de *fake news* en redes sociales. Las respuestas al cuestionario muestran que la propagación de estas noticias no se debe principalmente a la falta de conocimiento. El análisis de la propagación en redes sociales reveló que dicha diseminación no sigue el patrón típico de redes libres de escala, lo que sugiere un impulso artificial del contenido. Además, el análisis de parámetros mediante teoría de redes complejas permite identificar objetivamente si la propagación ocurre de forma natural o artificial. La responsabilización legal por la difusión dolosa de noticias falsas en redes sociales requiere una adecuación de la legislación vigente.

**Palabras clave:** Noticias falsas; Redes sociales; Salud pública; Legislación vigente; Reforma de la ley.

## 1. Introdução

A Constituição Federal (CF) de 1988, consolidada nos princípios norteadores de um Estado Democrático de Direito, assegura aos cidadãos a liberdade de manifestação do pensamento e o direito à informação, coibindo práticas que visem prejudicar direitos e ferir garantias fundamentais (Brasil, 1988). Em seu artigo quinto, inciso IV, a CF assegura a todos o direito à livre manifestação do pensamento, sendo vedado o anonimato. No inciso IX, o artigo garante a liberdade expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença. Em seu inciso XIV, assegura o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional. Em contrapartida, no inciso V assegura o direito de resposta, proporcional ao agravo, além da indenização por dano material, moral ou à imagem, àqueles que forem indevidamente atingidos pelo uso inadequado e abusivo dos direitos assegurados. No inciso X, o artigo quinto dispõe serem invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurado o direito à indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação. Já no inciso XIV é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional. O artigo 220, de igual forma, assegura o direito à manifestação do pensamento, à criação, à expressão e à informação, sob qualquer forma, processo ou veículo, sem qualquer restrição, com a observância do disposto na própria CF. O parágrafo primeiro assegura que nenhuma lei conterà dispositivo que possa constituir embaraço à plena liberdade de informação jornalística em qualquer veículo de comunicação social, observado o disposto no art. 5º, IV, V, X, XIII e XIV. O parágrafo segundo veda toda e qualquer censura de natureza política, ideológica e artística (Brasil, 1988).

A liberdade de expressão e de informação é intrínseca de um país democrático. O ato de pensar é característica natural do homem. A liberdade de expressão ocorre não apenas pela palavra escrita ou falada, mas também por gestos, desenhos, gravuras e pinturas. A manifestação de pensamento encontra-se relacionada diretamente com a liberdade de opinião, que se caracteriza pela liberdade de propagá-la. A liberdade de informação é abarcada pela liberdade de expressão e configura-se pela

liberdade de informar, de ser informado e de se informar (Almeida, 2010).

Em nossos tempos, diante do avanço da tecnologia e a sua popularização, o direito à livre manifestação do pensamento, da liberdade de opinião e de expressão vem sendo cada vez mais exercitado pela população, em caráter mundial. A *internet* fez com que a população, de uma forma geral, ganhasse voz e um campo aberto para expressar suas opiniões, seus anseios e suas convicções, em vários setores, tais quais na seara política, cultural, religiosa e da saúde, transformando-se assim em um “campo aberto” no qual os usuários se sentem à vontade para produzir, compartilhar e expressar suas opiniões e conceitos sobre quaisquer temas. Porém, vale ressaltar que esse “conjunto de fatores se transforma em um ambiente propício para a elaboração e divulgação de *fake news*” (Mendonça *et al.*, 2022).

Essa ferramenta de comunicação, com enorme potencial de propagação de informações, por vezes, é utilizada de forma indevida, fazendo com que, em nome da liberdade de expressão e informação, haja a veiculação de *fake news*, culminando com consequências trágicas em diversos campos, em especial na área da saúde. Sabe-se, portanto, que a forma como as notícias são propagadas nas redes sociais dificultam a constatação da veracidade ou não de seus conteúdos, fazendo com que *fake news* viralizem, ao passo que as pessoas confiem primeiramente no próprio julgamento da fonte e da mensagem para afirmar a veracidade de determinado conteúdo (Delmazo & Valente, 2018).

Como tratado anteriormente, a área da saúde é uma das mais atingidas pela propagação das *fake news*, o que coloca em risco anos de estudo e trabalhos desenvolvidos e desempenhados por cientistas e profissionais da área médica. Segundo parecer divulgado pelo Ministério da Saúde do Brasil, em setembro de 2018, mensagens falsas propagadas em redes sociais e aplicativos de troca de mensagens dificultaram a população de se proteger de doenças como febre amarela, gripe e sarampo, influenciando na queda de 70% a 75% o alcance das campanhas de vacinação promovidas no país, desde 2016 (Monari & Filho, 2019).

Ressalta-se que o período de pandemia da COVID-19, vivenciado pelo mundo todo nos anos de 2020 a 2022, apresentou a propagação de *fake news* em redes sociais como fator importante para a maior disseminação do vírus. Isso porque algumas *fake news*, espalhadas por meio das redes sociais, vêm sendo apontadas como fator primordial para a maior disseminação do vírus, causando sensação de insegurança, incerteza, incredulidade na ciência e desconfiança generalizada na população em geral.

A desinformação ajudou a criar clima de pânico, tendo em vista que, com a disparada de casos do vírus, no auge da pandemia da Covid-19 pelo mundo, cresceu também o número de informações falsas sobre a doença circulando pela *internet*. Notícias/mensagens falsas informando/afirmando conteúdos como: “*beber água quente mata o vírus*”; “*o coronavírus não tem cura e mata em alguns dias*”; “*Lança-perfume pode curar uma infecção*”; entre outras, foram amplamente propagadas durante a pandemia que vivenciamos e que culminaram com consequências gravíssimas à saúde pública (*Coronavírus*, [s.d.]).

As *fake news* podem ser propagadas por atitudes dolosas, quer sejam, intencionais ou, ainda, por falta de preparo ou conhecimento da população em geral, que acaba por compartilhar e disseminar informações inverídicas sem checar sua fonte. Diante desse quadro, mostra-se necessária, assim, a responsabilização, tanto na esfera cível, criminal e administrativa, das pessoas que, de forma dolosa ou irresponsável, propaguem, por meio de divulgação ou compartilhamento, *fake news* em redes sociais. Surge, assim, a lei 12.965/2014, conhecida como Marco Civil da *Internet*, que estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da *internet* no Brasil.

Ferreira *et al.* (Ferreira *et al.*, 2021) reforçou que os meios digitais, ao mesmo tempo em que promovem a veiculação instantânea de informações, acabam por divulgar *fake news* que geram desinformação, infodemia e caos social. Isso porque as mídias sociais, jornais eletrônicos e fóruns digitais, entre outros meios de comunicação eletrônica, fizeram com que as pessoas se tornassem produtoras, disseminadoras e receptoras de informações, nos mais diversos contextos. Com esse excesso de informações, é importante que o consumidor dessas mídias digitais seja capaz de distinguir o falso do verdadeiro, o que é

científico do que é mera opinião, principalmente durante situações de saúde pública, como a vivenciada durante a pandemia do COVID-19, momento no qual as pessoas estão mais fragilizadas e ansiosas.

A divulgação dessas *fake news* demanda ações de controle e conscientização. O excesso de informação e desinformação tende a influenciar, de forma negativa, os aspectos mentais de quem procura, ou quem recebe, notícias. Por isso, é importante procurar por fontes seguras de informação e que as pessoas sigam corretamente os protocolos de segurança dos órgãos competentes (Rosa *et al.*, 2023).

Uma das principais formas de evitar a disseminação de *fake news* é a verificação das fontes. É importante certificar-se de que a informação é verdadeira, comparando com outras fontes confiáveis. Além disso, é necessário desenvolver a consciência crítica para questionar tudo o que é lido e compartilhado. Verdades e mentiras são espalhadas com a mesma rapidez, mas as pessoas devem se esforçar para evitar que as *fake news* sejam disseminadas (“*News You Don’t Believe*”, [s.d.]).

Um estudo realizado pela ONG SaferNet, em novembro de 2017, identificou que não existia, na época, nenhuma legislação em vigor específica sobre o combate às *fake news* em outros países. Em janeiro de 2018 entrou em vigor na Alemanha uma nova legislação obrigando redes sociais com mais de 2 milhões de membros a removerem em até 24 horas conteúdos apontados por usuários como impróprios, como discursos de ódio e *fake news*. A empresa que não atender à exigência pode ser multada em até 50 milhões de euros (Marda & Milan, 2018).

Com o surgimento dessa nova ferramenta de comunicação, o nosso poder legislativo apressou-se em criar uma lei para disciplinar a forma de manifestação da opinião e pensamento na *internet*, a fim de coibir a prática de abusos praticados em nome da vedação da censura. Em seu artigo 2º, a lei 12965/2014, conhecida como marco civil da *internet*, dispõe-se que a disciplina do uso da *internet* no Brasil tem como fundamento o respeito à liberdade de expressão; o reconhecimento da escala mundial da rede; os direitos humanos, o desenvolvimento da personalidade e o exercício da cidadania em meios digitais; a pluralidade e a diversidade; a abertura e a colaboração; a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e a finalidade social da rede (Brasil, 2014).

O artigo 3º dispõe que o uso da *internet* no Brasil se pauta nos princípios da garantia da liberdade de expressão, comunicação e manifestação de pensamento, nos termos da Constituição Federal; proteção da privacidade; proteção dos dados pessoais, na forma da lei; preservação e garantia da neutralidade de rede; preservação da estabilidade, segurança e funcionalidade da rede, por meio de medidas técnicas compatíveis com os padrões internacionais e pelo estímulo ao uso de boas práticas; responsabilização dos agentes de acordo com suas atividades, nos termos da lei; preservação da natureza participativa da rede e liberdade dos modelos de negócios promovidos na *internet*, desde que não conflitem com os demais princípios estabelecidos nesta Lei (Brasil, 2014).

O artigo 7º, dispõe ser assegurado aos usuários, dentre outros, os direitos à inviolabilidade da intimidade e da vida privada, sua proteção e indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação; inviolabilidade e sigilo do fluxo de suas comunicações pela *internet*, salvo por ordem judicial, na forma da lei; inviolabilidade e sigilo de suas comunicações privadas armazenadas, salvo por ordem judicial (Brasil, 2014).

A lei, em seus dispositivos legais, dispõe-se que o provedor de conexão, em nome da liberdade de expressão e com o fito de impedir a censura, somente será responsabilizado civilmente pelos danos causados pelo conteúdo gerado por terceiros se, após ordem judicial específica, não tomar as providências para, no âmbito e nos limites técnicos do seu serviço e dentro do prazo assinalado, tornar indisponível o conteúdo apontado como infringente, ressalvadas as disposições legais em contrário (Brasil, 2014).

Tendo em vista tratar-se de ferramenta nova, não há, em nosso País, um conjunto de leis específicos para o combate das *fake news* em rede social. Não possuímos, em nossa legislação, de forma tipificada, a conduta de espalhar *fake news*, ou seja, boatos, em redes sociais. Possuímos, contudo, em nosso ordenamento jurídico, algumas ferramentas legais previstas antes

da existência dessa nova forma de comunicação e que estão sendo utilizadas como forma de combater às *fake news* (Tomasevicius Filho, 2016). O artigo 41 da lei de contravenções penais pune a conduta de quem provocar alarme, anunciando desastre ou perigo inexistente, ou praticar qualquer ato capaz de produzir pânico ou tumulto, culminando sanção penal de prisão simples, de quinze dias a seis meses, ou multa, de duzentos mil réis a dois contos de réis (Brasil, 1941).

A aprovação de regras precisas ao combate das *fake news*, bem como a criação de um tipo penal próprio ou, ainda, a adequação da legislação vigente, tornando mais efetiva ao combate a *fake news* na *internet* mostram-se necessárias, tendo em vista que, na maioria das vezes, os crimes de divulgação e propagação de *fake news*, em um campo tão amplo como a *internet*, impossibilitam identificar todas as vítimas diretas da conduta criminosa, devendo pairar como sujeito passivo desses crimes a sociedade, de uma forma geral.

Como mencionado, é certo que a divulgação e propagação de *fake news* nas redes sociais podem ser feitas por pessoas mal-intencionadas; por usuários desinformados e, por vezes, por grandes grupos que financiam a divulgação de conteúdos falsos para atingir interesses próprios, por meios de inteligência artificial e robôs virtuais, por exemplo. Ademais, em que pese toda a notícia falsa causa prejuízos imensuráveis à população, é certo que aquelas na área da saúde merecem maior atenção, tendo em vista os reflexos maléficos à coletividade e à ciência, de uma forma geral. Exemplo disso foi visto, infelizmente, no momento mais crítico da pandemia.

Daí a necessidade de criação ou adequação de nossa legislação, tornando-a específica às *fake news* em redes sociais, na área da saúde, com a responsabilização dos agentes, não só pela divulgação e propagação de conteúdo falso, mas, também, pelos reais danos causados aos bens jurídicos, vida e integridade física da população.

O objetivo do presente estudo é identificar características e elaborar modelos que ajudem a compreender como se dá a propagação de *fake news* em redes sociais públicas, bem como, propor mecanismos hábeis para a adequação de nossa legislação para o efetivo combate de *fake news* na área médica em redes sociais, em proteção à saúde coletiva. Ainda objetiva-se realizar pesquisas em redes sociais a fim de identificar possíveis associações entre compartilhamento e informações falsas. É esperado que as informações aqui apresentadas possam contribuir para a proposição de novos mecanismos legais para regulamentar esse tema.

## 2. Metodologia

A parte experimental deste estudo foi composta de duas etapas. Na primeira etapa realizou-se uma pesquisa social (aplicação de um questionário sociocultural) em voluntários, num estudo de natureza qualitativa e quantitativa (Pereira et al., 2018) com uso de estatística descritiva simples com classes de dados, gráficos de pizza e valores de frequências relativas percentuais (Akamine & Yamamoto, 2009; Shitsuka et al., 2014). Realizou-se ainda análise das respostas para tentar identificar padrões que possam ter correspondência com o fato de um indivíduo publicar (ou não) *fake news* em redes sociais. A segunda etapa avaliou a propagação de *fake news* e notícias reais em redes sociais virtuais por uma abordagem de teoria de redes complexas e teoria dos grafos. Na sequência são apresentados detalhes dos procedimentos experimentais.

### 2.1 Aplicação e análise de questionário sociocultural e análise fatorial

Essa etapa de pesquisa foi realizada através da aplicação de um questionário sociocultural com questões objetivas e descritivas. Trata-se de um formulário validado adaptado do trabalho de (Barbuio, 2025). Adicionalmente, foram inseridas questões abordando a frequência e o comportamento no uso da *internet* e o posicionamento dos entrevistados frente a notícias supostamente indicadas como *fake news*. No total, o questionário foi composto de 24 questões de múltipla escolha, abordando os seguintes itens: 1) Idade; 2) Sexo; 3) Estado Civil; 4) Área de Residência; 5) Etnia; 6) Escolaridade; 7) Atuação no Mercado de Trabalho; 8) Função Profissional Desempenhada; 9) Participação em Programas Sociais; 10) Renda; 11) Hábito de Leitura

de Livros; 12) Hábito de Leitura de Jornais; 13) Hábito de Leitura de Revistas; 14) Tipo de Revistas; 15) Hábito de Assistir a Filmes; 16) Ocupação do Tempo; 17) Rede de Acesso à *Internet*; 18) Hábito de Utilização da *Internet*; 19) Uso de *Internet* para Leitura; 20) Uso de *Internet* para Lazer; 21) Uso de *Internet* para Informações; 22) Hábito de Compartilhamento de Conteúdo da *Internet*; 23) Hábito de Checagem de Informações para Compartilhamento e; 24) Padrão de compartilhamento de notícias na *Internet*. Para avaliar o item 24, foram apresentadas dez notícias, sendo cinco falsas e cinco verdadeiras. Os voluntários da pesquisa tinham a opção de: 1) compartilhar; 2) não compartilhar ou 3) checar as notícias antes de compartilhá-las. Foi utilizada a ferramenta *Google Forms* para disponibilizar o questionário aos voluntários da pesquisa.

O questionário foi submetido, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu (CAAE: 49449221.5.0000.5411) e todos os voluntários da pesquisa apresentaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma eletrônica. O questionário foi enviado a indivíduos do município de Botucatu que aceitaram participar como voluntários da pesquisa. O número total de respostas obtidas (número amostral) foi de 206.

As respostas obtidas foram avaliadas utilizando Análise de Componentes Principais (PCA do termo em inglês *Principal Component Analysis*), Análise de Correspondência Múltipla (MCA do termo em inglês *Multiple Correspondence Analysis*) e Análise Fatorial de Dados Mistos (FAMD do termo em inglês *Factor Analysis of Mixed Data*). Essas análises foram conduzidas utilizando o *software* R e a biblioteca *FactoMineR* (Lê *et al.*, 2008). A PCA e a MCA são técnicas exploratórias adequadas para grandes conjuntos de dados tem sido utilizadas com sucesso para análise de dados em diferentes áreas do conhecimento (Gasparini *et al.*, 2023; Luvizutto *et al.*, 2022; Nazario de Moraes *et al.*, 2019; Pitelli *et al.*, 2025). Sua aplicação resulta em representações gráficas do conjunto de dados no mesmo plano fatorial (ao usar 2 componentes principais ou dimensões) ou no mesmo espaço (ao usar 3 componentes principais ou dimensões). Essas técnicas permitem a inferência de correspondência ou associação entre pontos de dados com base em distâncias euclidianas dentro desses planos ou espaços, resultando em agrupamentos (ou *clusters*) de informações correspondentes (atributos ou instâncias) (Han *et al.*, 2011). MCA é aplicada exclusivamente a dados qualitativos ou categóricos, enquanto PCA é aplicada exclusivamente a variáveis contínuas. Para conjuntos de dados contendo dados categóricos e contínuos, a FAMD pode ser empregada (Witten *et al.*, 2016). O conjunto de dados também foi avaliado pelo algoritmo de aprendizado de máquina denominado *J48* (árvore de decisão), o qual foi executado utilizando o *software* Weka (Witten *et al.*, 2016). As performances dos modelos inferidos foram avaliadas utilizando a métrica área sob a curva ROC (AUC do termo em inglês *Area Under the Curve*). As análises multivariadas tiveram como objetivo identificar padrões dentre os atributos socioculturais que podem estar associados ao comportamento de compartilhamento de *fake news* em redes sociais.

## 2.2 Teoria de grafos e de redes livres de escala aplicada ao estudo de propagação de informações em redes sociais

Redes livres de escala (conhecidas também pelo termo em inglês *scale free networks*) são um tipo de estrutura de rede que segue uma distribuição de grau de potência, onde alguns poucos nós têm um número muito grande de conexões (chamados de *hubs*), enquanto a maioria dos nós possui poucas conexões. Essa característica contrasta com redes aleatórias ou redes artificiais, nas quais esse padrão não pode ser observado. O termo "livre de escala" refere-se ao fato de que a distribuição de grau (a quantidade de conexões de cada nó) permanece semelhante em diferentes escalas de tamanho da rede. O conceito foi popularizado por Albert-László Barabási (Albert & Barabási, 2002; Barabási & Albert, 1999; Barabási & Oltvai, 2004), o qual observou que muitas redes complexas no mundo real, como a *internet*, redes biológicas e redes sociais, exibem esse padrão. Essa característica é extremamente importante para manutenção da coesão e para a eficiência da transmissão de informações ou de outros recursos dentro da rede (Barabási & Oltvai, 2004). Atualmente o conceito de redes livres de escala tem sido em diversas áreas do conhecimento, desde estudo de redes biológica até redes sociais (Fox Keller, 2005; Kumar *et al.*, 2022; Simões *et al.*, 2021; Wolf *et al.*, 2021).

De forma objetiva, o parâmetro denominado centralidade de intermediação, comumente chamado na área de BC pelo termo em inglês *betweenness centrality*, é uma medida usada em teoria de redes para quantificar a importância de um nó (ou aresta) na transmissão de informações dentro de uma rede. Em termos simples, a BC mede quantas vezes um nó atua como "ponte" em caminhos mais curtos entre outros nós da rede (Bloch *et al.*, 2023). Em redes livre de escala, se um nó tiver uma alta centralidade de intermediação, ele é responsável por facilitar o fluxo de informações entre diferentes partes da rede, agindo como um intermediário ou elo crítico entre outros nós (Barthélemy, 2004). Matematicamente, a BC de um nó é calculada considerando o número de caminhos mais curtos (geodésicos) que passam em uma rede (Barabási & Oltvai, 2004), conforme apresentado na Equação 1.

$$BC_k = \sum_{i \neq j}^n g_k(i, j) = \sum_{i \neq j}^n \frac{C_k(i, j)}{C(i, j)} \quad (\text{Eq. 1})$$

Para compreender a equação, considere o conjunto dos caminhos mais curtos, ou geodésicas, entre um par de vértices  $(i, j)$  como sendo  $C(i, j)$ . Entre eles, o número dos caminhos mais curtos que passam por um vértice  $k$  é denotado por  $C_k(i, j)$ . Dessa forma, a fração  $g_k(i, j)$  pode ser interpretada como a representatividade do vértice  $k$  na relação social entre duas pessoas  $i$  e  $j$ . Então o BC do vértice  $k$  é definido como a soma acumulada de  $g_k(i, j)$  sobre todos os pares ordenados para os quais existe uma geodésica (Goh *et al.*, 2002).

A teoria de Barabási e a literatura da área mostram que, ao modelar uma rede natural, o histograma do parâmetro BC de todos os nós (no caso indivíduos) da rede deve obedecer a uma lei de potência (Equação 2), sendo que o coeficiente  $\eta$  da equação que melhor ajusta essa lei de potência devem estar em um intervalo bem definido:  $2 \leq \eta \leq 2,2$  (Goh *et al.*, 2002). Dessa forma, o coeficiente  $\eta$  pode ser utilizado para classificar a rede como natural ou artificial.

$$P_{BC}(g) \sim g^{-\eta} \quad (\text{Eq. 2})$$

Considerando o contexto apresentado, neste estudo foi realizado um monitoramento de propagação de diversas notícias (falsas e verdadeiras) em uma rede social pública. Para obter os dados de compartilhamento de informação na rede social foi utilizado um algoritmo em linguagem Python e bibliotecas de *Web Scraping*, que basicamente permitem obter conjuntos de dados, como identificadores de usuários, em uma página *html* (Glez-Peña *et al.*, 2014). Desses dados foram obtidas informações sobre compartilhamento de notícias, a partir das quais foi possível determinar matrizes de adjacências e, posteriormente, a inferência dos grafos que modelam a propagação de notícias.

Adicionalmente, foram realizados testes com conjuntos de dados disponíveis no repositório público SNAP da Stanford University (Leskovec & Krevl, 2014), o qual contém vários conjuntos de dados com informações sobre o compartilhamento de dados em redes sociais, sendo esses dados utilizados para validação do modelo para identificar redes naturais/reais.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Análise descritiva das respostas ao questionário sociocultural

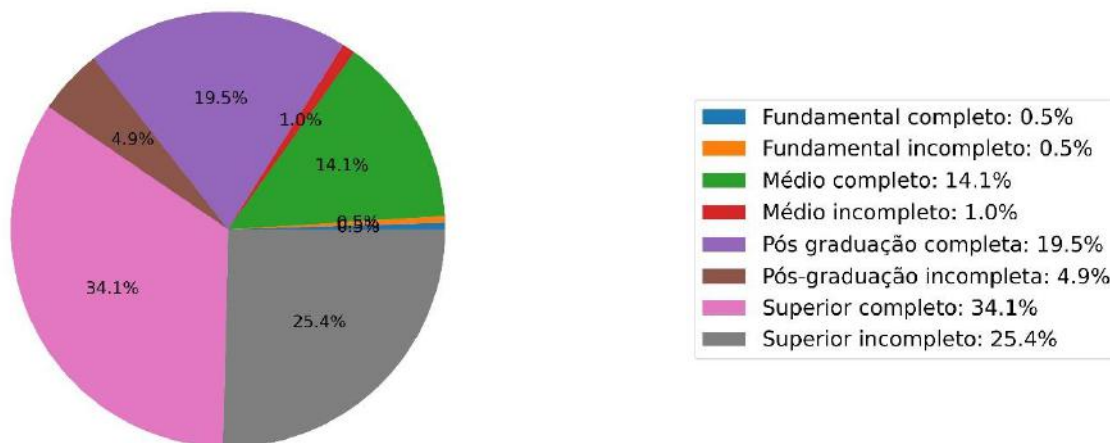
A aplicação do questionário sociocultural buscou identificar e compreender possíveis características mais comuns que podem estar associadas ao fato de um indivíduo disseminar *fake news* em redes sociais. Na sequência é apresentada uma análise descritiva de uma seleção de respostas apresentadas, as quais foram consideradas relevantes para a argumentação utilizada neste estudo.

A Figura 1 apresenta uma síntese das respostas para a questão "Qual sua escolaridade?". Foram obtidas as seguintes respostas: 0,5% considera-se com fundamental incompleto; 0,5% considera-se com fundamental completo; 1% considera-se

com ensino médio incompleto; 14,1% considera-se com ensino médio completo; 25,2% consideram-se com ensino superior incompleto; 34,5% consideram-se com ensino superior completo; 4,9% consideram-se com pós graduação incompleta; 19,4% consideram-se com pós graduação completa. Desta forma, nota-se que o grau de escolaridade dos entrevistados é relativamente alta se comparada à média nacional. Percebe-se na Figura 1 que mais de 34% dos 206 respondentes referem possuir ensino superior completo, ao passo que 25% apresentam ensino superior incompleto.

**Figura 1** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Qual sua escolaridade?”

### Escolaridade dos voluntários



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

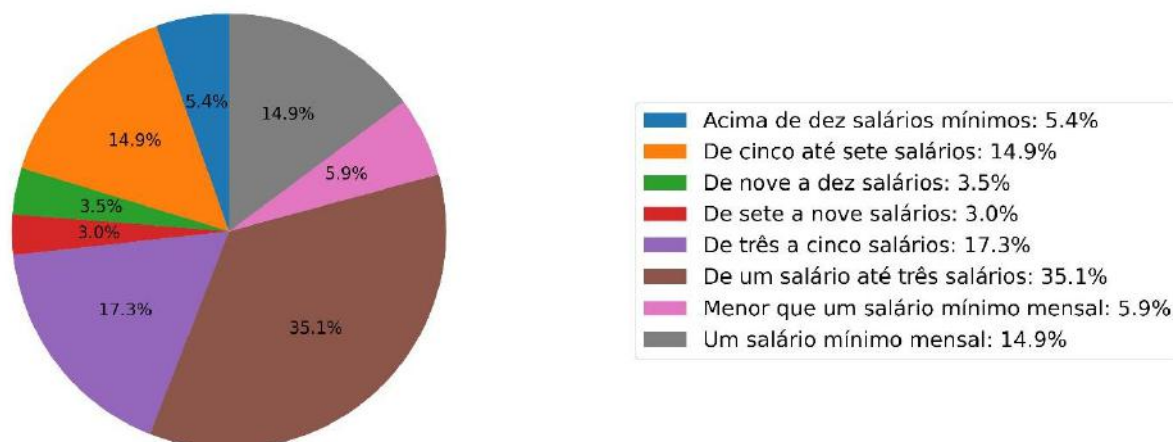
Já a Figura 2 aborda as respostas apresentadas da faixa de renda bruta familiar dos entrevistados, apresentando os seguintes resultados: 5,9% enquadra sua renda bruta mensal menor que um salário mínimo mensal; 14,8% enquadra sua renda bruta mensal igual um salário mínimo mensal; 35,5% enquadra sua renda bruta mensal de um a três salários mínimos mensais; 17,2% enquadra sua renda bruta mensal de três a cinco salários mínimos mensais; 14,8% enquadra sua renda bruta mensal de cinco a sete salários mínimos mensais; 3% enquadra sua renda bruta mensal de sete a nove salários mínimos mensais; 3,4% enquadra sua renda bruta mensal de nove a dez salários mínimos mensais; 5,4% enquadra sua renda bruta mensal acima de dez salários mínimos mensais. Portanto, nota-se que a maior parte dos entrevistados se enquadra entre 1 e 7 salários mínimos, demonstrando que o grupo de entrevistados não é apenas de baixa renda.

A questão subsequente versa sobre a finalidade de uso da *internet* pelos entrevistados, a fim de identificar se a mesma é utilizada para educação e aprendizado, através de pesquisas, educação à distância, entre outras formas de conhecimento. Apenas 4,4% dos participantes da pesquisa não utilizam a *internet* para fins educacionais, o que nos mostra que a *internet* é meio de conhecimento para muitos entrevistados (Figura 3).



**Figura 2** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Em que faixa melhor se enquadra sua renda bruta mensal (sem descontos)?”

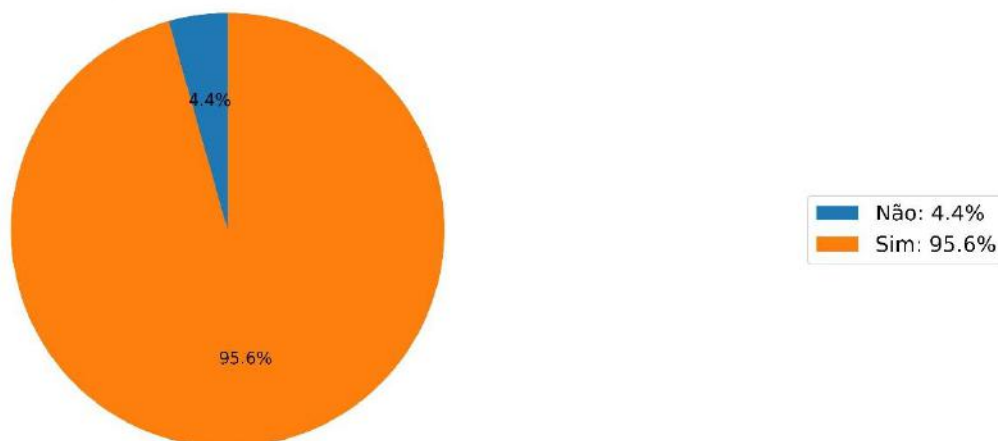
### Renda Familiar dos voluntários



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

**Figura 3** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Você utiliza a *internet* para educação e aprendizado?”.

### Uso da internet para educação e aprendizado

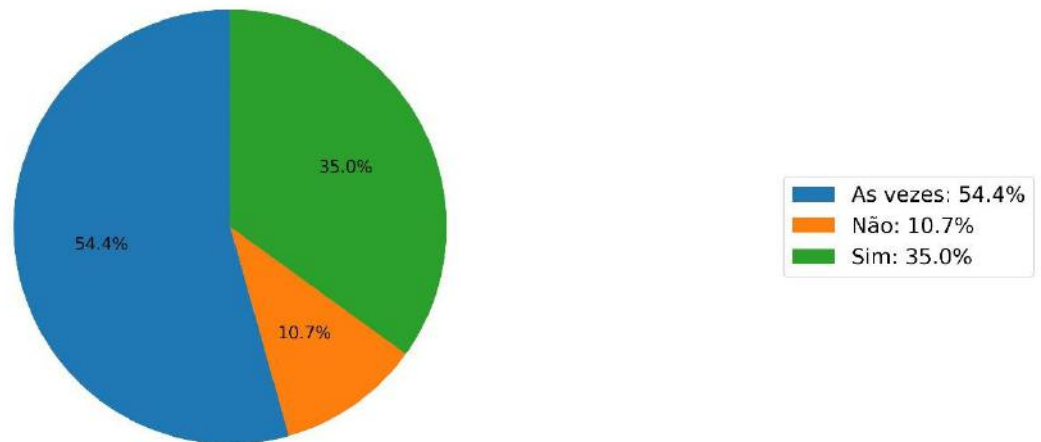


Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Outra questão abordou o compartilhamento de informações pela *internet*, pois é esse compartilhamento que, muitas vezes, está associado ao compartilhamento de *fake news*. O que ficou claro, com essa questão foi que quase 90% dos participantes da pesquisa, compartilham ou já compartilharam informações recebidas por meio da *internet*, o que mostra uma possível proliferação de informações falsas. Seguem abaixo os resultados dados a essa questão (Figura 4).

**Figura 4** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Você costuma compartilhar informações recebidas por meio da *internet*?”.

#### Hábito de compartilhar informações na internet

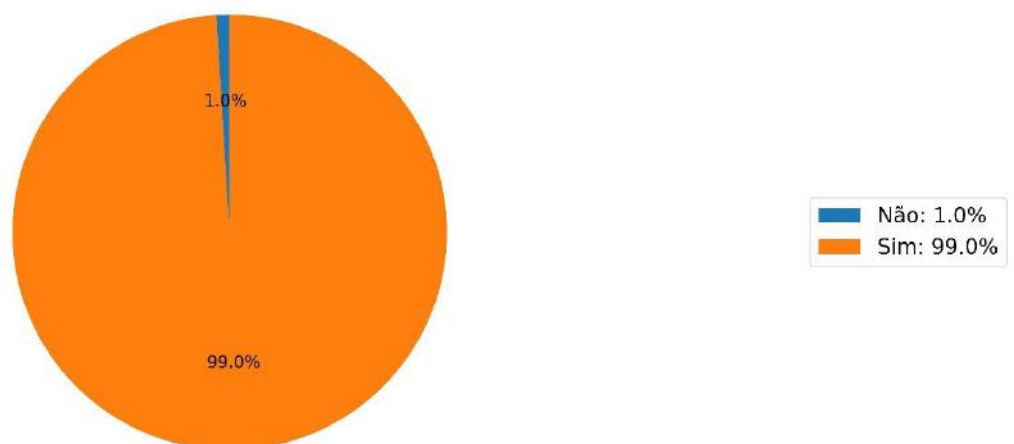


Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Diante das respostas apresentadas, foi buscado conhecer/explorar a respeito da vivência que os entrevistados têm em relação às *fake news*. Para isso foi avaliado quanto ao conhecimento do significado desse termo e a possível detecção de informações falsas pela *internet*. Em relação à questão apresentada na Figura 5, a quase totalidade das respostas (99%) sinalizou que sabia o que era uma *fake news*. O conhecimento a respeito do seu significado é muito importante, sobretudo em nosso tempo.

**Figura 5** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Você sabe o que é *fake news*?”

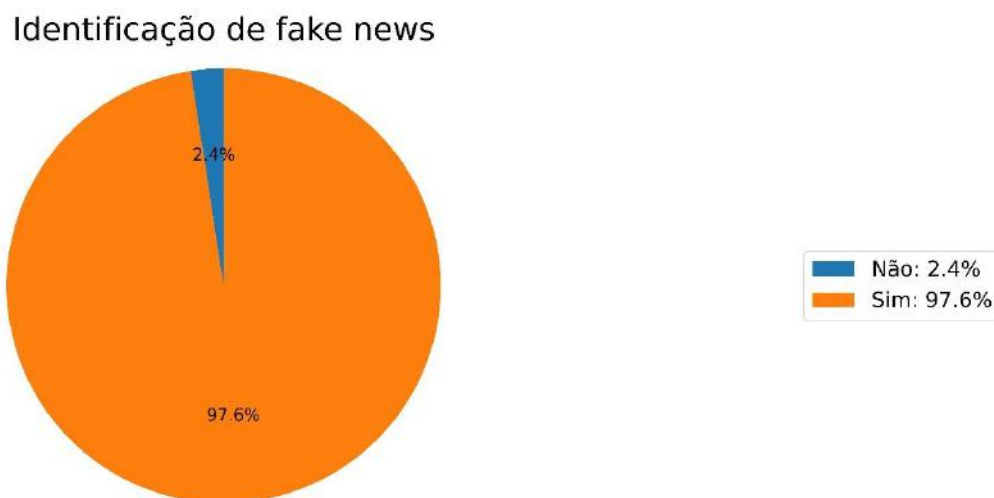
#### Conhecimento sobre fake news



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Mantendo o questionamento a respeito das *fake news*, a questão disposta na Figura 6 inquiriu se o respondente já havia detectado uma notícia falsa na *internet*. De forma quase totalitária, a Figura 6 mostra que 97,6% das 206 respostas indicaram que o respondente já havia detectado uma notícia falsa circulando na rede mundial de computadores. Importante notar que quase 100% dos participantes da pesquisa já detectaram uma notícia falsa e possuem conhecimento acerca de *fake news*.

**Figura 6** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a pergunta “Já detectou uma *fake news* na *internet*?”.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Algumas das questões acima mencionadas se tratam das perguntas abaixo:

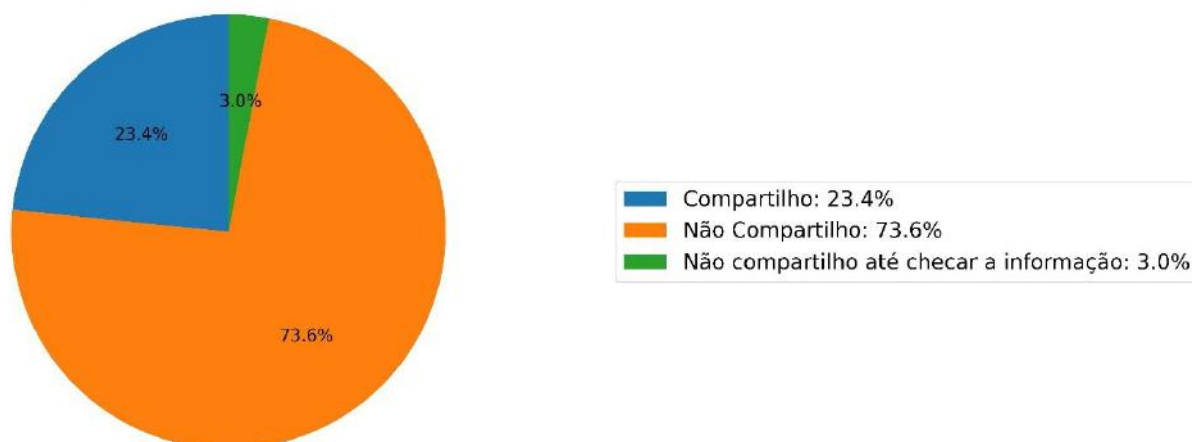
Em uma segunda etapa da pesquisa, conforme descrito na metodologia, foram apresentadas notícias verdadeiras e falsas para identificar a possibilidade de compartilhamento pelos usuários da *internet* dessas informações. Um exemplo de uma notícia falsa apresentada é a seguinte: “Pergunta 03: A epidemia do novo coronavírus começou em dezembro de 2019 na China mais especificamente na cidade de Wuhan, e até o momento continua a assustar muita gente em diversos países do mundo todo, seus sintomas no corpo humano são bem parecidos com o da gripe, como tosse, coriza, dor ou irritação na garganta, espirros, dor de cabeça e até mesmo febre. Contudo, a pessoa sem saber com que doença está, acaba tomando a vacina da gripe e consequentemente aumenta o risco de adoecer pelo coronavírus, pelo simples motivo de coexistir dois tipos de vírus no corpo do indivíduo.”. As respostas apresentadas pelos voluntários da pesquisa sobre o possível compartilhamento dessa informação são apresentadas na Figura 7.

Esta questão foi respondida por 204 (duzentos e quatro) entrevistados, apresentando os seguintes resultados: 72,1% apresentaram como resposta o não compartilhamento da informação, 23% disseram que a compartilhariam, enquanto 4,9%, antes de a compartilhar, verificaria a fonte da notícia.

O questionário apresentou também notícias verídicas sobre o mesmo tema, como exemplo: “Pergunta 10: O coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa que é causada pelo vírus SARS-CoV-2, esse vírus, no organismo humano, causa alguns sintomas, como febre, tosse, cansaço, perda de paladar ou olfato, dores de garganta, dor de cabeça, dores e desconforto. A infecção pode ocorrer quando a pessoa inala o vírus, trazendo para o organismo a doença. Entretanto, cientistas chegaram à conclusão que a origem do vírus ocorreu em na cidade de Wuhan, na China e ainda há uma possibilidade em que a evolução natural teria transmitido esse vírus que habita o morcego para os seres humanos, pois os primeiros casos apresentados pelo vírus em organismos humanos eram fregueses e vendedores do mercado de frutos do mar de Huanan, que é um ponto tradicional do comércio de carne de animais selvagens, incluindo animais vivos.”. Esta questão foi respondida por 204 (duzentos e quatro) entrevistados, apresentando os resultados apresentados na Figura 8. A essa questão, nota-se um maior compartilhamento sem checagem da fonte, totalizando um percentual de 39,2% das respostas, enquanto 56,9% não compartilhariam a notícia e 3,9% apresentaram outra resposta como a checagem da veracidade anterior ao compartilhamento ou ainda a possível especulação a respeito da origem do vírus, entre outras.

**Figura 7** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a Pergunta 3 descrita previamente.

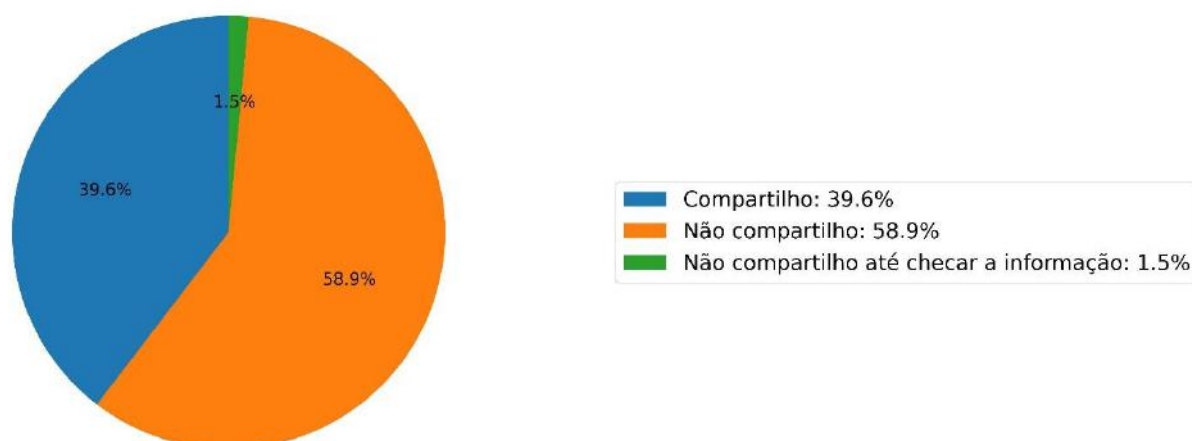
### Pergunta 03 - Fake news



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

**Figura 8** - Representação gráfica da distribuição das respostas para a Pergunta 10 descrita previamente.

### Pergunta 10 - Notícia Verdadeira



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

## 3.2 Análise multivariada fatorial e análise de aprendizado de máquina das respostas ao questionário sociocultural

Em complemento às análises descritivas, as análises multivariadas mostraram que o fato de que um indivíduo compartilhar *fake news* não tem correspondência, ou associação, com fatores socioculturais. Na Figura 9 é apresentado o mapa fatorial da MCA. Para a interpretação desse gráfico é importante salientar que textos (descritores) mais próximos no plano fatorial indicam informações com maior correspondência. Adicionalmente, descritores próximos à origem do plano fatorial (ou seja, ao ponto [0,0]) possuem baixa significância estatística para discriminação dos dados. Baseado nesses conceitos é possível afirmar que o fato do indivíduo compartilhar ou não *fake news* (descritores destacados em azul na Figura 9) possui baixa correspondência com os demais fatores avaliados na pesquisa, pois esses termos se encontram muito próximos ao centro do plano fatorial. Avaliando ainda esses resultados nota-se que o lado direito do plano concentra as respostas do grupo de menor escolaridade e o lado esquerdo as respostas do grupo de maior grau de escolaridade. Percebe-se também que o grupo de menor escolaridade não utiliza a *internet* para pesquisas, não lê notícias na *internet* e não tem conhecimento do que é *fake news*. No

entanto, o lado esquerdo do gráfico mostra que o grupo de maior escolaridade apresenta descritores que indicam mais uso de *internet*, um poder aquisitivo mais elevado e mais acesso à informação.

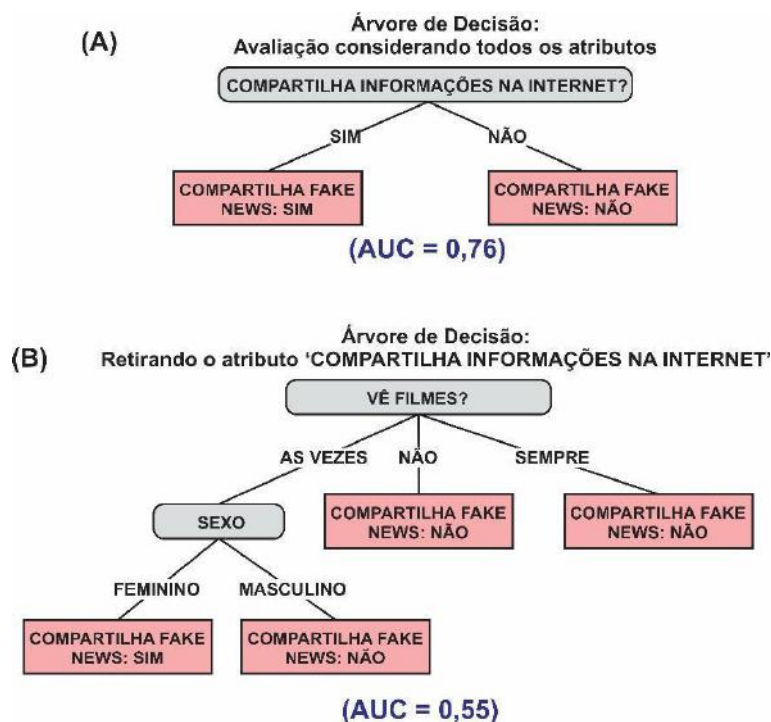
**Figura 9** - Mapa fatorial obtido pela MCA aplicada sobre as respostas do questionário.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Os resultados das análises de aprendizado de máquina mostram informações congruentes e complementares à MCA. Para essa análise, o fato de um indivíduo compartilhar ou não *fake news* foi utilizado como classe e as demais informações do questionário foram utilizadas como atributos. A Figura 10(A) mostra a árvore de decisão resultante dessa análise, revelando que o fato de uma pessoa compartilhar *fake news* tem maior associação ao simples fato do voluntário da pesquisa ter o hábito de compartilhar informações na *internet* em seu cotidiano. Esse modelo inferido tem  $AUC = 0,76$ , o que indica se tratar de um bom modelo para descrição dos dados. Adicionalmente, a Figura 10(B) mostra um modelo gerado excluindo o atributo “COMPARTILHA INFORMAÇÕES NA *INTERNET*”. Retirando esse atributo o melhor modelo inferido possui  $AUC = 0,55$ , o que indica um modelo incapaz de classificar atributos associados ao fato de um voluntário compartilhar (ou não compartilhar) *fake news* (modelo aleatório). De fato, avaliando a árvore de decisão da Figura 10(B) nota-se que os atributos selecionados dificilmente teriam relação com o hábito/comportamento de compartilhar (ou não compartilhar) *fake news*.

**Figura 10** - Árvores de decisão geradas pelo algoritmo de aprendizado de máquina. Em (A) todos os atributos da pesquisa foram utilizados para inferência do modelo. Em (B) foi excluído o atributo “COMPARTILHA INFORMAÇÕES NA INTERNET”.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Avaliando esses resultados de maneira mais ampla, nota-se que pessoas de diferentes agrupamentos sociais-culturais podem compartilhar *fake news*. Em outras palavras, na amostra avaliada, observa-se que o fato de um indivíduo compartilhar (ou não compartilhar) *fake news* não pode ser atribuído a fatores socioculturais. Contudo, os resultados dão a entender que o compartilhamento de *fake news* parece estar mais associado ao fato dos indivíduos fazerem mais uso da *internet* e/ou ter o hábito de compartilhar informações em redes sociais. Esse resultado é importante porque indica que ações de formação, orientação ou conscientização da população pode ser inefetiva, uma vez que o compartilhamento de *fake news* pode estar associado a posicionamentos políticos (e não fatores socioculturais). Isso mostra a relevância de se criar mecanismos para responsabilização penal dos agentes que compartilham informações falsas na *internet*.

O estudo sobre *fake news* elaborado por Mendonça *et al.* (2022) assinala uma forte correlação entre mentiras e a política contemporânea, notadamente em nosso país. O derramamento de notícias políticas falsas aumenta a desinformação política e é provocada por adversários políticos, que muitas vezes se consideram inimigos; e as *fake news* podem ocasionar consequências catastróficas para a sobrevivência da democracia (Mendonça *et al.*, 2022). Recuero e Gruzd (2019) salientaram que a circulação ilimitada de notícias políticas falsas é decorrente de ações de indivíduos que pertencem a algum núcleo ideológico. Essas notícias são criadas com o intuito de espalhar percepções falsas e, conseqüentemente, influenciar o resultado dos processos eleitorais (Recuero & Gruzd, 2019).

De acordo com o artigo de Ferreira *et al.* (2021), os meios eletrônicos de comunicação deram voz e vez a uma parcela da população que anteriormente se posicionava de maneira passiva frente às informações recebidas, situando-se simplesmente como espectadores. Com a popularização das mídias sociais e jornais eletrônicos, essa parcela da população se transformou em disseminadores e produtores de conteúdo (Ferreira *et al.*, 2021). Assim, nesse cenário, é cada vez mais urgente saber distinguir o falso do verdadeiro, o que é realmente científico do que não passa de mera opinião pessoal. Além disso, considerando-se o

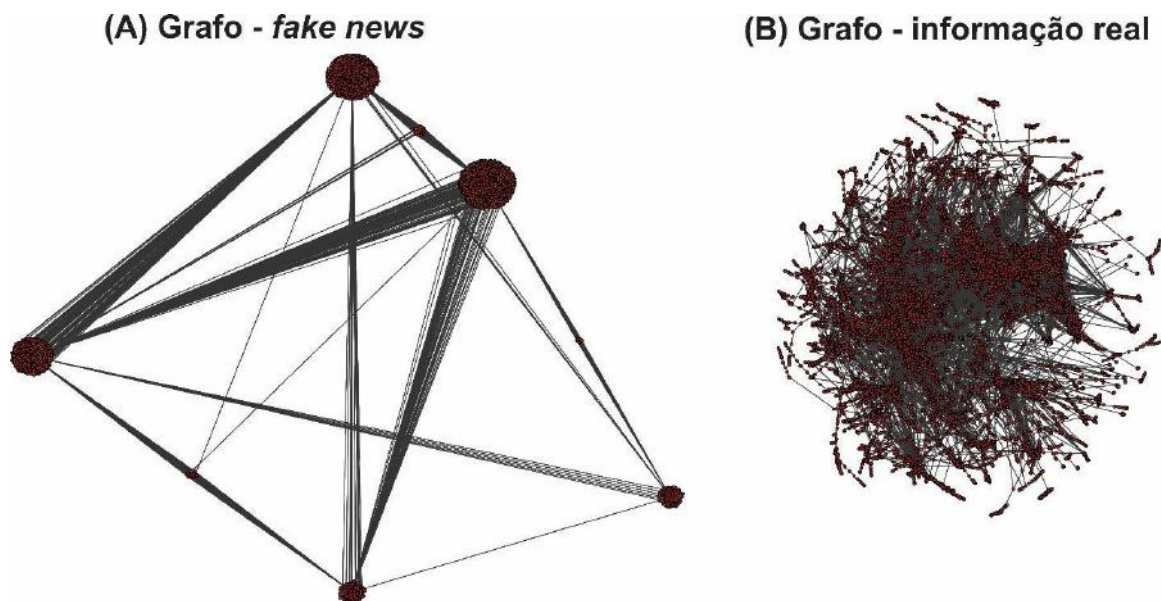
recorte social, as *fake news* podem afetar quase todos os nichos sociais e, dependendo no nível de instrução e repertório sociocultural, cada nível pode ser impactado de forma diversa pelas inúmeras plataformas, as quais refletem o público específico que a usufrui (Almeida, 2010).

### 3.3 Teoria de grafos e de redes livres de escala aplicada ao estudo de propagação de informações em redes sociais

Os resultados prévios indicam a relevância das mídias eletrônicas e redes sociais na propagação de notícias. Nesse contexto, é de extrema importância compreender de forma sistemática como a propagação de notícias ocorre em redes sociais, assim como identificar parâmetros que permitam diferenciar características de propagação de notícias reais e *fake news*. Os resultados apresentados na sequência mostram os padrões de propagação de duas notícias (uma real e uma falsa) em uma rede social pública. Aqui vale salientar que a identificação e o rastreamento de *fake news* em redes sociais se caracterizaram como uma das principais dificuldades para execução do presente trabalho, pois grande parte das plataformas já possuem sistemas para bloquear compartilhamento de *fake news* publicadas na rede. Dessa forma, a obtenção dos dados teve que ser feita de forma ágil.

A Figura 11 apresenta o grafo para uma rede de compartilhamento de uma notícia falsa (Figura 11(A)) e para uma notícia verdadeira (Figura 11(B)). Através da representação visual dos grafos já é possível observar características topológicas bastante distintas para as redes de compartilhamento/interação para as redes.

**Figura 11** - Grafos para: (A) uma rede de propagação de *fake news*; (B) uma rede de propagação de uma informação real.

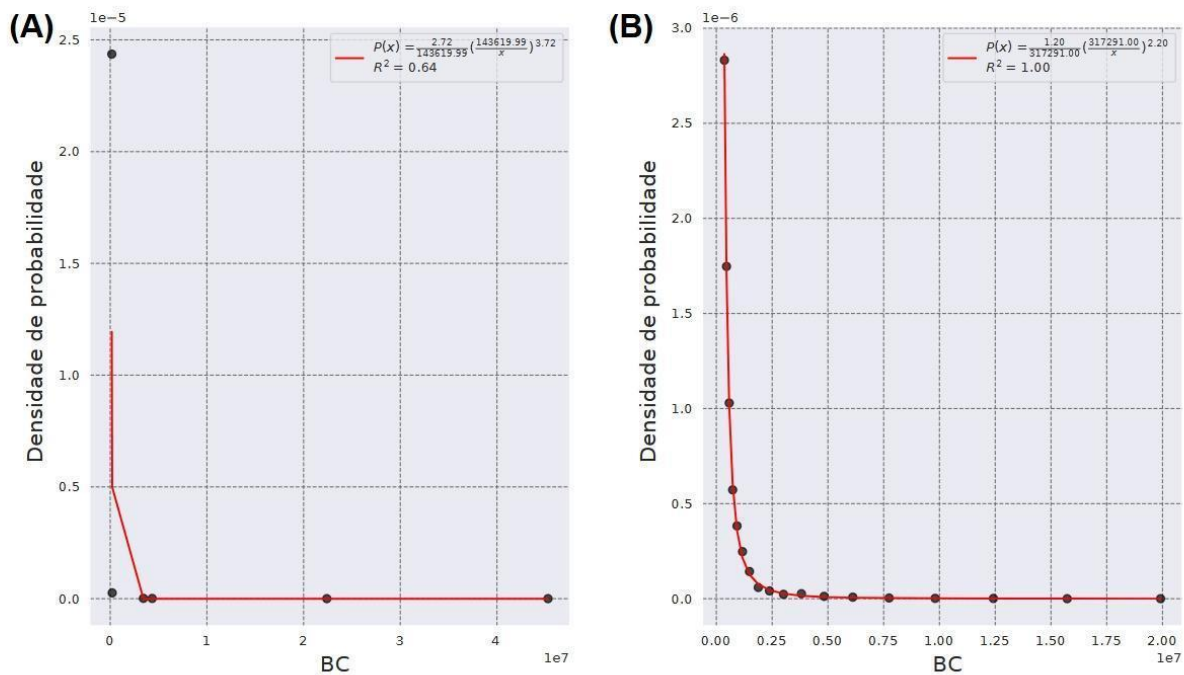


Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A rede de uma notícia verdadeira (Figura 11(B)) se caracteriza como uma rede livre de escala (popularmente chamada pelo termo em inglês *scale-free network*). Nessa rede a maioria dos nós possui um número relativamente pequeno de conexões (grau baixo), enquanto poucos nós, denominados *hubs*, têm um grau de conectividade excepcionalmente alto. Esses *hubs* desempenham um papel central na estrutura da rede, conectando diferentes partes e garantindo sua robustez. Essa distribuição heterogênea de graus é resultado de processos como o crescimento da rede e o mecanismo de "ligação preferencial" (*preferential attachment*), onde novos nós tendem a se conectar aos já existentes com maior grau. Essa topologia confere às redes livres de escala uma combinação única de resiliência frente a falhas aleatórias e vulnerabilidade a ataques direcionados, sendo amplamente observada em redes biológicas, sociais e tecnológicas. No caso do grafo das *fake news* (Figura 11(A)),

percebe-se uma topologia diferente, onde há poucas conexões entre os nós de diferentes *clusters*, o que identifica um processo não convencional de relacionamento entre os nós da rede. Os *hubs* também são muito mais conectados (maior grau de conectividade) que os *hubs* de uma rede livre de escala.

**Figura 12** - Ajuste da distribuição do parâmetro *betweenness centrality* (BC) para os grafos de: (A) uma rede de propagação de *fake news*; (B) uma rede de propagação de uma informação real.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A topologia dessas redes pode ser utilizada para identificar e caracterizar métodos artificiais de propagação de notícias em redes sociais. Nas redes sociais naturais, os usuários interagem organicamente, e a propagação de informações depende de fatores como interesses comuns, popularidade de usuários (*hubs*) e a relevância do conteúdo (Arnaboldi *et al.*, 2017). O fluxo de informações segue padrões observáveis de conexões, normalmente regulados pela confiança e influência entre os participantes (Arnaboldi *et al.*, 2017). Por outro lado, em redes impulsionadas por robôs, a disseminação de informações é artificialmente manipulada por contas automatizadas (*bots*), que simulam interações humanas. Esses *bots* são programados para compartilhar conteúdo rapidamente e em grande escala, muitas vezes com o objetivo de manipular a percepção pública (Wilson *et al.*, 2012). O comportamento dos *bots* distorce o padrão natural de disseminação, criando picos artificiais de engajamento que não refletem a dinâmica social orgânica. Diferente das redes naturais, nas quais a influência é centralizada nos *hubs*, redes de *bots* podem criar ilusões de consenso ou relevância, prejudicando a autenticidade das interações (Majeed & Rauf, 2020). Existe ainda a possibilidade de impulsionamento de notícias mediante pagamento/anúncio às plataformas. Em ambos os casos, fica configurada a interferência humana com o objetivo claro de aumentar o alcance/propagação da informação na rede social.

Uma característica diferencial de uma rede livre de escala é que a distribuição do grau de conectividade dos nós pode ser ajustada por uma lei de potência (Barabási & Oltvai, 2004). Contudo, um estudo recente mostrou que a distribuição do parâmetro *betweenness centrality*, descrito na metodologia, é uma medida mais eficiente para avaliar se uma rede pode ser



classificada como uma rede livre de escala ou não (Goh *et al.*, 2002). Para uma rede ser classificada como livre de escala, o coeficiente  $\eta$  (apresentado na Equação 2) deve estar em um intervalo bem definido:  $2 \leq \eta \leq 2,2$  (Goh *et al.*, 2002). A Figura 12 mostra que para a rede real modelada neste estudo  $\eta = 2,20$ , enquanto para a rede artificial  $\eta = 3,72$ . Esse resultado é consistente com os pressupostos teóricos discutidos aqui, de forma que esse coeficiente pode ser utilizado de forma objetiva para classificar a rede como natural ou artificial.

#### 4. Conclusão

A liberdade de expressão e de informação, intrínseca de um país democrático de direito e assegurada em nossa Constituição Federal, deve ser pautada por limites legais, que evitem que bens jurídicos relevantes, como a saúde pública, venham a ser expostos a riscos. Com o avanço da tecnologia e a sua popularização, o direito à livre manifestação do pensamento, da liberdade de opinião e de expressão vem sendo cada mais exercitado pela população, em caráter mundial, necessitando de legislações específicas que regulamentem e responsabilizem os usuários que excedam seus direitos, causando prejuízos a terceiros.

Os estudos realizados ao longo do trabalho mostram uma tendência de que o fato de o indivíduo compartilhar *fake news* não tem correspondência, ou associação, com fatores socioculturais. Em outras palavras, pessoas de diferentes camadas socioculturais podem compartilhar *fake news*. Isso pode indicar que as *fake news* podem ser propagadas por atitudes dolosas, quer sejam, intencionais, por meio de manipulação de conteúdos, daí a maior necessidade em adequarmos a nossa legislação, buscando torná-la mais eficaz ao combate de *fake news* em redes sociais.

Em que pese a existência, em nosso ordenamento jurídico, de algumas ferramentas legais previstas antes da existência dessa nova forma de comunicação e que estão sendo utilizadas como forma de combater as *fake news*, é certo que elas não se mostram hábeis a coibir as condutas gravosas ocorridas no mundo virtual.

Nesse contexto, os resultados mostram que o coeficiente  $\eta$  da equação de ajuste da distribuição do parâmetro *betweenness centrality* por uma lei de potência pode ser utilizado para avaliar se uma rede pode ser classificada como uma rede livre de escala (natural) ou uma rede artificial. Essa análise pode ser utilizada para individualização de condutas e penas, a fim de punir, de forma mais severa, àqueles que, de forma intencional, artificial e direcionada, utilizam da *internet*, para propagarem *fake news*.

#### Referências

- Akamine, C. T. & Yamamoto, R. K. (2009). Estudo dirigido: estatística descritiva. (3ed). Editora Érica.
- Albert, R., & Barabási, A.-L. (2002). Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of Modern Physics*, 74(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.74.47>
- Almeida, P. C. de B. (2010). Liberdade de expressão e liberdade de informação: Uma análise sobre suas distinções. *Revista Ambito Jurídico*, 80. <https://ambitojuridico.com.br/liberdade-de-expressao-e-liberdade-de-informacao-uma-analise-sobre-suas-distincoes/>
- Arnaboldi, V., Conti, M., Passarella, A., & Dunbar, R. I. M. (2017). Online Social Networks and information diffusion: The role of ego networks. *Online Social Networks and Media*, 1, 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.osnem.2017.04.001>
- Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999). Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, 286(5439), Artigo 5439. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
- Barabási, A.-L., & Oltvai, Z. N. (2004). Network biology: Understanding the cell's functional organization. *Nature Reviews. Genetics*, 5(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.1038/nrg1272>
- Barbuio, R. de C. [UNESP. (2025). Fake News na área de saúde: Um estudo sobre a disseminação de notícias falsas em redes sociais e a necessidade de adequação da legislação brasileira. <https://hdl.handle.net/11449/295885>
- Barthélemy, M. (2004). Betweenness centrality in large complex networks. *The European Physical Journal B*, 38(2), 163–168. <https://doi.org/10.1140/epjb/e2004-00111-4>

- Bloch, F., Jackson, M. O., & Tebaldi, P. (2023). Centrality measures in networks. *Social Choice and Welfare*, 61(2), 413–453. <https://doi.org/10.1007/s00355-023-01456-4>
- Brasil. (1941). Decreto-Lei no 3.688, de 3 de outubro de 1941. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3688-3-outubro-1941-413573-publicacaooriginal-1-pe.html>
- Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 5 de outubro de 1988: Atualizada até a Emenda Constitucional n. 48, de 10-8-2005. Casa Civil. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)
- Brasil. (2014). Lei 12.965, de 23 de abril de 2014. Marco Civil da Internet. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm)
- Coronavírus: O que é fake news e o que é verdade sobre a transmissão da doença. ([s.d.]). CNN Brasil. Recuperado 22 de outubro de 2024, de <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/coronavirus-o-que-e-fake-news-e-o-que-e-verdade-sobre-a-transmissao-da-doenca/>
- Delmazo, C., & Valente, J. C. L. (2018). Fake news nas redes sociais online: Propagação e reações à desinformação em busca de cliques. *Media & Jornalismo*, 18(32), 155–169.
- Ferreira, J. R. S., Lima, P. R. S., & Souza, E. D. de. (2021). Desinformação, infodemia e caos social: Impactos negativos das fake news no cenário da COVID-19. *Em Questão*, 27(1), 30–58.
- Fox Keller, E. (2005). Revisiting “scale-free” networks. *BioEssays*, 27(10), 1060–1068. <https://doi.org/10.1002/bies.20294>
- Gasparini, P., Philot, E. A., Pantaleão, S. Q., Torres-Bonfim, N. E. S. M., Kliousoff, A., Quiroz, R. C. N., Perahia, D., Simões, R. P., Magro, A. J., & Scott, A. L. (2023). Unveiling mutation effects on the structural dynamics of the main protease from SARS-CoV-2 with hybrid simulation methods. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 121, 108443. <https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2023.108443>
- Glez-Peña, D., Lourenço, A., López-Fernández, H., Reboiro-Jato, M., & Fdez-Riverola, F. (2014). Web scraping technologies in an API world. *Briefings in Bioinformatics*, 15(5), 788–797. <https://doi.org/10.1093/bib/bbt026>
- Goh, K.-I., Oh, E., Jeong, H., Kahng, B., & Kim, D. (2002). Classification of scale-free networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(20), 12583–12588. <https://doi.org/10.1073/pnas.202301299>
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Elsevier.
- Kumar, S., Mallik, A., Khetarpal, A., & Panda, B. S. (2022). Influence maximization in social networks using graph embedding and graph neural network. *Information Sciences*, 607, 1617–1636. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.06.075>
- Lê, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Leskovec, J., & Krevl, A. (2014, junho). SNAP Datasets: Stanford Large Network Dataset Collection. <http://snap.stanford.edu/data>
- Luvizutto, G. J., Silva, Gabrielly Fernanda, Nascimento, Monalisa Resende, Sousa Santos, Kelly Cristina, Appelt, Pablo Andrei, de Moura Neto, Eduardo, de Souza, Juli Thomaz, Wincker, Fernanda Cristina, Miranda, Luana Aparecida, Hamamoto Filho, Pedro Tadao, de Souza, Luciane Aparecida Pascucci Sande, Simões, Rafael Plana, de Oliveira Vidal, Edison Iglesias, & Bazan, R. (2022). Use of artificial intelligence as an instrument of evaluation after stroke: A scoping review based on international classification of functioning, disability and health concept: AI applications for stroke evaluation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 29(5), 331–346. <https://doi.org/10.1080/10749357.2021.1926149>
- Majeed, A., & Rauf, I. (2020). Graph Theory: A Comprehensive Survey about Graph Theory Applications in Computer Science and Social Networks. *Inventions*, 5(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/inventions5010010>
- Marda, V., & Milan, S. (2018). Wisdom of the Crowd: Multistakeholder Perspectives on the Fake News Debate (SSRN Scholarly Paper 3184458). *Social Science Research Network*. <https://papers.ssrn.com/abstract=3184458>
- Mendonça, R. F., Freitas, V. G., Aggio, C. de O., & Santos, N. F. dos. (2022). Fake News e o Repertório Contemporâneo de Ação Política. *Dados*, 66, e20200213. <https://doi.org/10.1590/dados.2023.66.2.301>
- Monari, A. C. P., & Filho, C. B. (2019). Saúde sem Fake News: Estudo e caracterização das informações falsas divulgadas no Canal de Informação e Checagem de Fake News do Ministério da Saúde. *Mídia e Cotidiano*, 13(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.22409/ppgmc.v13i1.27618>
- Nazario de Moraes, L., Tommasini Grotto, R. M., Targino Valente, G., de Carvalho Sampaio, H., Magro, A. J., Fogaça, L., Wolf, I. R., Perahia, D., Faria Silva, G., & Plana Simões, R. (2019). A novel molecular mechanism to explain mutations of the HCV protease associated with resistance against covalently bound inhibitors. *Virus Research*, 274, 197778. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.197778>
- “News you don’t believe”: Audience perspectives on fake news | Reuters Institute for the Study of Journalism. ([s.d.]). <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/our-research/news-you-dont-believe-audience-perspectives-fake-news>
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Editora da UAB/NTE/UFSM
- Pitelli, R. A., Simões, R. P., Pitelli, R. L., Rocha, R. J. da S., Merenda, A. M. P., da Cruz, F. P., Lameirão, A. M. M. dos S., Oliveira Júnior, A. J. de, & Gomes, R. H. M. (2025). Exploratory Analysis on the Chemical Composition of Aquatic Macrophytes in a Water Reservoir—Rio de Janeiro, Brazil. *Water*, 17(4), Artigo 4. <https://doi.org/10.3390/w17040582>
- Recuero, R., & Gruzd, A. (2019). Cascatas de Fake News Políticas: Um estudo de caso no Twitter. *Galáxia (São Paulo)*, 31–47. <https://doi.org/10.1590/1982-25542019239035>

Rosa, T., Delduque, M. C., & Alves, S. M. C. (2023). A pandemia de covid-19 e as fake news: Uma revisão da literatura. *Saúde e Sociedade*, 32, e220918pt. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220918pt>

Shitsuka et al. (2014). *Matemática fundamental para a tecnologia*. Editora Érica

Simões, R. P., Wolf, I. R., Correa, B. A., & Valente, G. T. (2021). Uncovering patterns of the evolution of genomic sequence entropy and complexity. *Molecular Genetics and Genomics*, 296(2), 289–298. <https://doi.org/10.1007/s00438-020-01729-y>

Tomasevicius Filho, E. (2016). Marco Civil da Internet: Uma lei sem conteúdo normativo. *Estudos Avançados*, 30, 269–285. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100017>

Wilson, C., Sala, A., Puttaswamy, K. P. N., & Zhao, B. Y. (2012). Beyond Social Graphs: User Interactions in Online Social Networks and their Implications. *ACM Trans. Web*, 6(4), 17:1-17:31. <https://doi.org/10.1145/2382616.2382620>

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (Edição: 4). Morgan Kaufmann.

Wolf, I. R., Simões, R. P., & Valente, G. T. (2021). Three topological features of regulatory networks control life-essential and specialized subsystems. *Scientific Reports*, 11(1), 24209. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03625-w>