

Desinformação sobre a vacina da Covid-19 no Brasil: medição de alcance e impactos das fake news na saúde

Disinformation about the Covid-19 vaccine in Brazil: measuring the reach and impacts of fake news on health

Información errónea sobre la vacuna Covid-19 en Brasil: midiendo el alcance y los impactos de las noticias falsas en la salud

**Razón
y Palabra**

e-ISSN: 1605-4806

VOL 25 N° 114 mayo - agosto 2022 Monográfico pp. 122 - 139

Recibido 27-06-2022 Aprobado 30-08-2022

Fernanda Vasques Ferreira

Brasil

Universidade Católica de Brasília (UCB)

fernanda.jornalista82@gmail.com

Rafiza Varão

Brasil

Universidade de Brasília (UnB)

rafiza@gmail.com

Marco Boselli

Brasil

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

maboselli@gmail.com

Resumo

Neste texto, discutimos o uso de bots e de inteligência artificial (IA) para combater o fenômeno das fake news e desinformação no contexto da pandemia da Covid-19. Para tanto, selecionamos conteúdos sobre vacinas checados e divulgados por três agências de fact-checking brasileiras, bem como conteúdos sobre os imunizantes no Twitter. Um bot em código Python mediu a relação e o alcance desses conteúdos, avaliando possíveis impactos no contexto social complexo brasileiro, no mês de maio de 2021. Percebe-se que o uso de IA pode reduzir os impactos das fake news no ecossistema midiático. Destacamos a importância da checagem das informações e da necessidade de que ela tenha

alcance e rapidez semelhante ao da disseminação das fake news para salvar vidas humanas prevenindo pela comunicação.

Palavras-chave: desinformação; bots; Covid-19; vacinas.

Abstract

In this text, we discuss the use of bots and artificial intelligence (AI) to combat the phenomenon of fake news and disinformation in the context of the Covid-19 pandemic. To this end, we selected content about vaccines checked and published by three Brazilian fact-checking agencies, as well as content about immunizers on Twitter. A bot in Python code measured the relationship and reach of these contents, evaluating possible impacts on the complex Brazilian social context, in May 2021. It is noticed that the use of AI can reduce the impacts of fake news on the media ecosystem. We highlight the importance of checking information and the need for it to have a scope and speed similar to the spread of fake news to save human lives by preventing through communication.

Keywords: disinformation; bots; Covid-19; vaccines.

Resumen

En este texto, discutimos el uso de bots e inteligencia artificial (IA) para combatir el fenómeno de las noticias falsas y la desinformación en el contexto de la pandemia Covid-19. Para ello, seleccionamos contenido sobre vacunas que fueron revisados y difundidos por tres agencias brasileñas de verificación de datos, así como contenido sobre agentes inmunizantes en Twitter. Un bot en código Python midió la relación y alcance de estos contenidos, evaluando posibles impactos en el complejo contexto social brasileño, en mayo de 2021. Se advierte que el uso de IA puede reducir los impactos de las fake news en el ecosistema mediático. Destacamos la importancia de verificar la información y la necesidad de que tenga un alcance y velocidad similar a la difusión de noticias falsas para salvar vidas humanas preveniendo por la comunicación.

Palabras clave: desinformación; bots; COVID-19; vacunas.

Introdução

Há dois caminhos essenciais para disseminação rápida e abrangente de *fake news* nas redes digitais (Wardle, 2017). Um deles se dá pelas mídias sociais abertas - *Facebook*, *Twitter* e outras. Outra possibilidade para disseminação das notícias falsas acontece por meio de grupos fechados, como os existentes no *WhatsApp*. Quer nas mídias sociais abertas, quer em grupos fechados, dois elementos são fundamentais para a circulação e principalmente a assimilação de *fake news*: os *bots* e o uso de inteligência artificial.

Os *bots* fazem a automação da dispersão das notícias com capacidade de atingir um número grande de pessoas. Esta automação hoje é bastante simples e utiliza ferramen-

tas de programação em linguagem *Python* que permitem a criação de *bots* usuários para mídias sociais abertas, que podem, por exemplo, enviar textos, replicar postagens de outros usuários dentre muitas funções que conseguem desempenhar de forma completamente automática (Garcia & Ferrara, 2020). Há também *bots* que fazem o papel de usuário no *WhatsApp*, permitindo o envio automático de mensagens (Chat Api, 2019).

Assim, a disseminação de notícias falsas, pura e simples, não basta para fomentar a formação de opiniões de grupo ou as bolhas de opinião como chamamos mais comumente. A assimilação dessas notícias falsas como verdade é também impulsionada pelo uso da inteligência artificial, com códigos que têm facilidade de encontrar padrões. Estes códigos são usados como filtros de interesse para cada usuário privilegiando o padrão de mensagens previamente selecionado (Koumchatzky & Andryeyev, 2017, Xu, Mu & Liu, 2018). É dessa maneira que vão se construindo as bolhas em redes abertas.

As redes fechadas não têm um algoritmo próprio, as mensagens são enviadas ao grupo sem filtragem. A seleção de quais notícias serão mais facilmente assimiladas é feita anteriormente, e os códigos de inteligência artificial (Kertysova, 2018) são fundamentais na determinação do tipo de notícia que é enviado a cada grupo. Tanto em redes abertas, como nas fechadas, a avalanche de notícias com o mesmo teor e a falta de contrapontos, informações parciais, descontextualizadas e manipuladas dentro de uma bolha reforçam a assimilação das notícias falsas.

É nesse contexto que pretendemos discutir o uso de *bots* e da inteligência artificial como fenômenos que interferem no processo de desinformação no contexto da pandemia da Covid-19 (Singh et al., 2020) a partir da circulação de conteúdos falsos que têm efeitos na vida dos cidadãos de forma prejudicial à saúde coletiva. No caso da pandemia da Covid-19, esses impactos foram sentidos de maneira extremamente negativa no Brasil, desde a defesa de medicamentos ineficazes contra a infecção do Sars-CoV-2 até a negação da vacina contra a doença.

Consideramos as inserções das *fake news* sobre vacinas no *Twitter* e os impactos delas na saúde dos cidadãos. Para isso, selecionamos os conteúdos sobre vacinas checados e divulgados pelas agências de *fact-checking* (*Lupa*, *Boatos.org* e *E-farsas*). “A verificação de factos, ou “fact-checking”, é uma [...] estratégia de combate às notícias falsas” (Pagano-tti, 2018, p. 71). Mas as checagens devem ser combinadas com letramento mediático, mudanças nos códigos de ferramentas de buscas e redes sociais, políticas públicas, formulação de leis e um criterioso processo de investigação. A partir desse entendimento, realizamos, também, coleta de conteúdo sobre vacina no *Twitter* para identificação dos conteúdos falsos e análise por meio de um *bot* em código *Python*. Nossa análise evidenciou a importância de medir o alcance dos conteúdos selecionados a partir do número de retuítes de *fake news*, avaliando os impactos no contexto social complexo brasileiro na segunda onda da pandemia.

Nosso trabalho considera, para efeito de análise, a coleta de conteúdos checados pelas agências e os *tweets* relativos a *fake news* sobre vacina no Brasil no mês de maio¹ de

1 O mês de maio foi o terceiro mês mais letal da pandemia em 2021 no Brasil. Escolhemos analisá-lo por podermos

2021. Dados do Painel Covid-19 do Ministério da Saúde apontam que o período entre a Semana Epidemiológica (SE) 17 e a 22 correspondeu ao terceiro maior número de óbitos do ano de 2021, registrando 59.010 mortes. Se comparado com o número de óbitos registrados ao longo de nove meses da pandemia em 2020, o número de mortes do mês de maio de 2021 corresponde a mais de 30% do número total de óbitos de 2020. A escolha do mês de maio também se justifica pelos reflexos da instauração da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Covid-19 no Senado brasileiro no contexto social e na repercussão das investigações realizadas nas mídias sociais. A comissão, ainda em andamento, tem por objetivo identificar as possíveis omissões e irregularidades do governo federal na gestão da pandemia.

Com o estudo, pretendemos demonstrar como o uso de inteligência artificial pode contribuir para os avanços nas pesquisas em comunicação, sobretudo nas investigações que envolvem as mídias sociais e o tema das *fake news*, com um recorte atual sobre os impactos da Covid-19 no ecossistema midiático. Ademais, propomos reflexões sobre a importância da checagem das informações e da necessidade de que as informações averiguadas tenham alcance semelhante às *fake news* disseminadas sobre as vacinas para salvar vidas humanas a partir da perspectiva da promoção da saúde e da comunicação (Glik, 2007 & Moura, 2008).

Breve discussão sobre Covid-19, *fake news* e desinformação no Brasil

Enquanto este texto era finalizado, o mundo completava 19 meses de pandemia da Covid-19, tendo passado por duas grandes ondas de infecção, e disseminações mais contínuas e menos aceleradas após o início da vacinação contra a doença. Em 11 de março de 2020, Tedros Adhanom, diretor geral da Organização Mundial de Saúde (OMS), declarou o Sars-CoV-2 como de alcance mundial, afirmando: “A OMS tem tratado da disseminação [do Covid-19] em uma escala de tempo muito curta, e estamos muito preocupados com os níveis alarmantes de contaminação e, também, de falta de ação [dos governos]”². Além do avanço nas taxas de contágio em vários países, o que se confirmou rapidamente, a OMS temia a demora de governantes diante da crise sanitária que se agigantava. O anúncio da pandemia da Covid-19 dava a dimensão da maior crise sanitária do século XXI, até agora, e possibilitaria o planejamento e seu enfrentamento mais adequado por parte das nações. Naquele momento, contudo, a OMS ainda não previa a negação da pandemia por alguns governantes e a crescente propagação de *fake news* e desinformação acerca do coronavírus.

Cabe aqui diferenciar *fake news* e desinformação conforme compreendidas neste trabalho. O primeiro termo se refere a conteúdos com informações falsas, que imitam

relacionar as checagens e tweets com o quadro da realidade social delineado pela Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Covid-19 criada no Senado brasileiro para investigar a responsabilidade da pandemia no país. A CPI também passa a ser alvo das *fake news* coletadas e observamos que conteúdos dessa investigação são tirados de contexto com a finalidade de descredibilizar a Comissão, mas principalmente, para fins “eleitoreiros”.

2 Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

o formato jornalístico e, assim, acabam se passando por verdadeiras. Desinformação, por outro lado, é um grande guarda-chuva conceitual, “empregado para definir a ausência de informação e o ruído informacional, ao mesmo tempo em que faz às vezes de dar sentido a informação manipulada para as amplas massas com o papel de manter sua alienação” (Pinheiro & Brito, 2014, p. 2). Portanto, as *fake news* são apenas um dos componentes dos quadros de desinformação, muitas vezes vinculados à propagação de uma ideologia e associados ao campo político.

No que diz respeito à Covid-19, *fake news* e atores do campo político, nos Estados Unidos, por exemplo, o então presidente Donald Trump sugeriu, em abril de 2020, a aplicação de desinfetantes (materiais extremamente tóxicos) para tratar a doença³. No Brasil, o presidente Jair Bolsonaro defendeu o uso de medicamentos ineficazes contra infecções por coronavírus desde o início da pandemia, insistindo neles durante 2021⁴.

Reconhecendo esse cenário complexo e danoso, periférico ao surgimento da Covid-19, pouco depois da declaração de pandemia a própria OMS e outros órgãos – como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) –, passaram a designar a ampliação da circulação de materiais inverídicos como uma epidemia secundária, a *infodemia*.

Assim, *infodemia* foi definida como

[...] um grande aumento no volume de informações associadas a um assunto específico, que podem se multiplicar exponencialmente em pouco tempo devido a um evento específico, como a pandemia atual. Nessa situação, surgem rumores e desinformação, além da manipulação de informações com intenção duvidosa. Na era da informação, esse fenômeno é amplificado pelas redes sociais e se alastra mais rapidamente, como um vírus. (OPAS, 2020, p. 2)

Estudo realizado por Barcelos et al. (2021), que analisou *fake news* sobre a Covid-19 checadas pelo G1 e pelo site do Ministério da Saúde de 1º de janeiro a 30 de junho de 2020, identificou 329 materiais dessa espécie, sendo “253, ou 76,9%, do G1; e 76, ou 23,1%, do site do Ministério da Saúde” (Barcelos et al, 2021, p. 3)⁵. A análise mostrou que a maior parte das *fake news* divulgadas sobre a doença dizia respeito a curas e tratamentos (sobretudo caseiros) para a doença, além daqueles com conteúdo político.

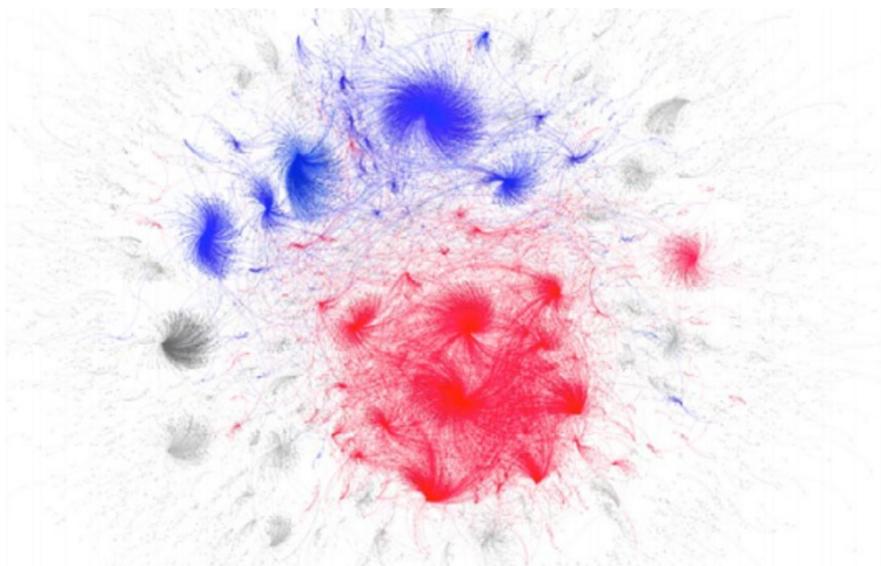
O relatório *Desinformação, mídia social e COVID-19 no Brasil* (Recuero, 2021) indica também que, no país, o compartilhamento de desinformação sobre a Covid-19 foi maior do que o compartilhamento de informações verificadas em mídias sociais, como demonstra o gráfico abaixo. Em vermelho, o compartilhamento de informações inverídicas, em azul, informações corretas, checadas.

3 Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/trump-sugere-luz-solar-e-injecao-de-desinfetante-para-tratar-coronavirus/>. Acesso em: 21 de ago. de 2021.

4 Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2021-06/durante-entrega-de-casas-bolsonaro-defende-uso-de-hidroxiquina>. Acesso em: 21 de ago. de 2021.

5 Aqui, deve-se notar que muito mais informações foram checadas pelo G1, portal de notícias vinculado ao Grupo Globo, do que pelo Ministério da Saúde brasileiro.

Figura 1. Informação checada X Desinformação



Fonte: (Recuero, 2021, p. 14)

No Brasil, além das *fake news* e desinformação correntes sobre a Covid-19, uma série de eventos comprometeu a qualidade das informações que chegaram até a população, desde a troca frequente de ministros da Saúde até o apagão de dados referentes ao monitoramento diário dos casos e mortes por Covid no país.

Assim, o país está agora em seu quarto ministro da Saúde desde que a pandemia se iniciou, sendo eles: Luiz Henrique Mandetta (que ficou no cargo até 16 de abril de 2020); Nelson Teich (que permaneceu de 17 de abril até 15 de maio de 2020); o general Eduardo Pazuello (o mais longevo, exerceu o cargo de 16 de maio de 2020 a 23 de março de 2021); Marcelo Queiroga (atual ministro, desde o dia 23 de março de 2021). As primeiras sucessões foram realizadas em função das negativas de Mandetta e Teich, médicos, de aceitarem incluir a hidroxiclороquina como tratamento protocolar para a Covid-19. O terceiro, o general Pazuello (o único não médico), foi responsável por adicionar a hidroxiclороquina aos protocolos de tratamento e só foi afastado após uma profunda crise na distribuição de oxigênio no estado do Amazonas, quando muitos óbitos ocorreram devido a esse fato. Marcelo Queiroga tem sido o responsável por tentar estabelecer a vacinação, de modo mais contínuo e sistemático.

Foi na gestão de Pazuello que o Brasil também passou por um apagão nas informações oficiais sobre o avanço da Covid em seu território, ainda em 2020.

No começo de junho, a página do ministério deixou de divulgar os números acumulados da Covid-19, passando a mostrar apenas os casos e mortes acumulados em 24h. Poucos dias após a mudança, focados na ideia de responsabilidade social da imprensa, os veículos *O Estado de S. Paulo*, *Folha de S. Paulo*, *O Globo*, *G1* e *UOL* decidiram formar um consórcio que ficaria responsável por somar esses números, partindo do histórico da doença e dos dados fornecidos diariamente pelas secretarias de saúde estaduais [...] O Supremo Tribunal

Federal (STF) determinou rapidamente, entretanto, que o governo retomasse o formato antigo de divulgação. (Varão, 2020).⁶

Desse modo, coube ao STF garantir o direito à informação sobre a doença aos cidadãos brasileiros, bem como assegurar o cumprimento do dever, por parte do Estado, de informar corretamente esses mesmos cidadãos. Todavia, a relação conturbada entre governo e informação se manteve e acabou se refletindo também na entrada das vacinas no Brasil e na implementação do programa de vacinação contra a Covid em seu território. O presidente da república chegou a afirmar que “menos da metade da população vai se vacinar” (Teófilo, 2021)⁷.

Não por acaso, as vacinas se tornaram o principal alvo de desinformação nesse segundo ano de pandemia (Monteiro, 2021)⁸, correspondendo a mais de 19% das *fake news* em circulação no país. A partir desse contexto, “A desconfiança gerada é muito grande e importantíssima, pois enquadra, também, o ato de vacinação, como um ato político-partidário” (Recuero, 2021, p. 30). Todo o sistema de confiança e credibilidade em dados oficiais ou jornalísticos se encontra solapado por esse panorama, e o entendimento sobre a necessidade da vacinação acaba prejudicado.

Além da ação propriamente humana, ainda que pelas mídias sociais, a desinformação hoje se ancora também na ação de *bots*, termo que se refere a

[...] softwares que interagem com outros usuários em mídias sociais ou conteúdos online, como em seções de comentários em portais de notícias, fazendo uso de linguagem natural. Esses softwares realizam interações de modos variados, tais como sistemas avançados de geração de linguagem natural, que contam com técnicas de aprendizado de máquina para processar e responder mensagens, e sistemas simples que enviam mensagens previamente determinadas ou selecionadas a partir de palavras-chave encontradas no texto como o qual ocorrerá a interação (Ruediger et al., 2019, p. 7)

Bots e inteligência artificial no ambiente das redes sociais

De acordo com Gomes (2021)⁹, o fenômeno das *fake news*, como nós conhecemos, desde 2016, tem duas causas fundamentais: o avanço sem precedentes da direita conservadora digital e a hiperpolitização da política. Ao forjar o jornalismo de referência, as *fake news* dizem respeito ao fato inventado, ao fato que aconteceu, mas foi alterado e, portanto, falsificação. Em algumas ocasiões, as *fake news* podem ser fenômenos do mau jornalismo ou de um pseudojornalismo partidário, porque são um tipo do gênero das informações enganosas, inexatas ou fabricadas oriundas de uma militância política.

A rapidez e a velocidade de produção, bem como a disseminação e o alcance por conta do fluxo das redes digitais, a capilaridade fazem com que as notícias falsas che-

6 Disponível em: <https://portalimprensa.com.br/noticias/opiniaio/83711/numeros+negacionismo+morte+e+desinfor+macao+por+rafiza+varao>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

7 Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/politica/2021/01/4898848-covid-19-bolsonaro-diz-que-menos-da-metade-da-populacao-vai-se-vacinar.html>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

8 Disponível em: <http://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/51727>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

9 Fala do professor Wilson Gomes na terceira edição do curso *Entendendo as Fake News*, março de 2021.

guem aonde a informação profissional tem dificuldade, sendo distribuídas comunitariamente e expondo inadvertidamente o público pela redução ou ausência de filtros e, por fim, o uso de inteligência artificial.

A automatização e a criação de *bots* para disseminação, reprodução e compartilhamento de *fake news*, sobretudo na área de saúde, em especial na pandemia da Covid-19, é alvo de pesquisas ao redor do mundo, uma vez que a utilização de inteligência artificial e de robôs para a disseminação de *fake news* causam dissonância cognitiva, isto é, uma aversão a entrar em contato com informações que não têm consonância com as crenças e valores do público, confundem, enganam, alteram atitudes, comportamentos e produzem sentimentos.

A ação de *bots* na disseminação de desinformação foi analisada cuidadosamente por Vosoughi e colaboradores (Vosoughi *et. al.*, 2018). Usado em busca no conjunto completo do *Twitter* eles levantaram um conjunto de cerca de 126 mil tuítes contendo desinformação associada ou revistas por agências de checagem sediadas nos Estados Unidos. Neste trabalho, são analisados o tempo de propagação, número de usuários atingidos e profundidade (*links* e nós) que as postagens percorreram na rede. A conclusão foi que notícias falsas se distribuem mais rápido, atingem mais usuários e propagam mais profundamente do que as notícias verdadeiras. Os *bots* têm o papel de aumentar a velocidade de propagação, mas não conseguem ampliar a disseminação. A amplificação da disseminação é fundamentalmente feita por humanos. Os autores atribuem isso ao efeito de “novidade” que uma notícia falsa tem, em relação a algo que é reconhecidamente verdade e acaba parecendo menos interessante de se replicar.

E é nesse sentido que o uso de inteligência artificial atua, pois cria um sistema capaz de realizar tarefas características de seres humanos, como a aprendizagem e a tomada de decisões. A aprendizagem de máquina se dá quando o uso de algoritmos e grandes conjuntos de dados treinam modelos computacionais para reconhecer padrões que não foram definidos anteriormente. Essa estratégia tem sido amplamente utilizada para promover desinformação, confusão e manipular cenários públicos.

Kertysova (2018) esclarece que os sistemas alimentados por inteligência artificial representam novos riscos para os direitos humanos e para a democracia. Entre as preocupações, a falta de justiça que inclua a política de utilização de algoritmos, a personalização de conteúdo resultando em informações parciais, provocando cegueira por meio das “bolhas informacionais”, a violação da privacidade do usuário por meio de manipulação de áudio e vídeo sem o consentimento individual.

[...] AI solutions have been particularly effective in detecting and removing illegal,¹⁶ dubious, and undesirable content online. AI techniques have also been successful in screening for and identifying fake bot accounts – techniques known as bot-spotting and bot-labelling. By labelling accounts identified as bots, social media firms are enabling users to better understand the content they are engaging with and judge its veracity for themselves. As regards their accuracy, however, detection algorithms need to be further developed in order to be comparable to the e-mail spam filter technology (Kertysova, 2018, p. 55).

É neste cenário, onde *bots* aceleram a transmissão das informações, algoritmos baseados em IA selecionam¹⁰ os assuntos aos quais cada usuário terá acesso, e uma tendência humana de confundir desinformação com novidades excitantes na qual a sociedade está inserida atualmente são fatores que estão direcionando a maneira como as notícias chegam à população. A seleção de conteúdo nas redes, além de formar as bolhas sociais, também formam tendências (do inglês *bias*) onde determinadas vertentes de pensamento ganham mais destaque em detrimento de outras. Em estudo recente no *Twitter*, pesquisadores registraram uma tendência favorecendo a direita americana no impulsionamento de postagens (Huszár, et. al., 2021). Os autores não conseguiram apontar as causas desta tendência. É neste sistema que se insere este trabalho, que busca informações sobre o uso da palavra “vacina” no *Twitter*, fazendo uma análise do ambiente em que as postagens estão inseridas e a desinformação associada.

Os algoritmos de inteligência artificial podem contribuir com classificações, reconhecimento da escrita manual e reconhecimento facial usados nas redes digitais. Especificamente para textos escritos há algoritmos que podem reconhecer autoria, emoções como positiva e negativa pela escrita. Essa classe de algoritmos pode ser desenvolvida para a detecção de *fake news*. Dentro do amplo espectro de possibilidades englobadas pelo termo inteligência artificial, há um conjunto mais específico de algoritmos que denominamos de aprendizagem de máquina, usados em estudos de detecção de *fake news*. Esses algoritmos podem ser classificados de forma geral como regressivos, e atuam fazendo regressões; *support vector machine*, método de classificação; árvores de decisões; *Bayesianos*, que são métodos estatísticos; redes neurais.

Nessas classes de métodos foram testados vários algoritmos como (mantidos os nomes originais em inglês) *logistic regression* e *k-nearest neighbors*, um algoritmo que explora a ideia de proximidade de objetos similares. Ele calcula a distância entre pontos em um gráfico que, num processo de classificação de textos, os pontos são os vetores representando palavras ou frases. *Support vector machine* é uma classe de algoritmos de classificação, ele trabalha com um processo de regressão encontrando fronteiras entre elementos similares. *Random forest* em aprendizagem de máquina são algoritmos que trabalham com conjuntos de árvores decisórias, e também fazem regressão e classificação. *Extreme gradient boosting* é uma classe de algoritmos que usa árvores decisórias com o auxílio de métodos de minimização da função erro, diferença entre previsão e dado real, por gradiente descendente. As redes *bayesianas* representam relações de probabilidade condicional entre as variáveis envolvidas no problema. Nos modelos *bayesianos*, a representação do conhecimento é feita com base no conhecimento incerto ou incompleto usando teoria de probabilidade. Diferente dos métodos anteriores que se classificam como regressivos, esse último faz parte do grupo dos métodos estatísticos. Os dois próximos métodos descritos são baseados em redes neurais. *Multi-layer perceptron* ou rede neural artificial é o processo de aprendizagem de máquina em que uma rede neural for-

¹⁰ https://blog.twitter.com/engineering/en_us/topics/insights/2017/using-deep-learning-at-scale-in-tweets-timelines

mada por camadas de neurônios artificiais, os *perceptrons*, têm seus parâmetros ajustados por um processo de minimização de uma função erro. Já a *Recurrent neural network* é uma classe de rede neural em que a conexão entre os “nós” forma uma sequência temporal. Nela, a memória da informação de um passo anterior não é perdida no passo seguinte durante o processamento. Todos esses métodos foram testados para a detecção de *fake news* (Abonizio, Morais, Tavares, & Barbon Junior, 2020; Katsaros, Stavropoulos, & Papakostas, 2019; Shchur, 2020).

Cada algoritmo descrito acima tem parâmetros que necessitam ser ajustados aos dados de interesse, que neste caso são textos. Isto faz com que estes estudos sejam divididos em fases, independente do algoritmo escolhido. A primeira fase é aquisição dos textos, que podem ser feitas diretamente de sítios da web ou por conjuntos de textos já organizados e disponibilizados para estudos desse tipo.

A segunda fase é o pré-processamento, onde os textos são filtrados para eliminar espaços, comandos *html*, artigos e tudo que não contribua com a estruturação do texto. A seguir vem o processo de tokenização, no qual as palavras são transformadas em vetores numéricos. Ainda nesta fase de pré-processamento é possível detectar funcionalidades (*features*) no texto como complexidade, estilo, estado psicológico, entre outras. Essas funcionalidades são baseadas na complexidade e usa métricas como: tamanho e número de palavras por frase. Funcionalidades estilísticas usam técnicas de processamento natural de linguagens para obter informações gramaticais dos textos. As funcionalidades psicológicas buscam, por meio de análises de sentimentos, encontrar as polaridades positivo, neutro ou negativo nos textos (Abonizio et al, 2020). Após a transformação em vetores, essas funcionalidades são usadas como base de entrada de dados nos algoritmos de aprendizagem de máquina, compondo os conjuntos de treino e teste.

A terceira fase consiste no treinamento do modelo escolhido. O conjunto de dados é dividido em duas partes, um conjunto de treino de um conjunto de testes. Os parâmetros do modelo são ajustados ao conjunto de treino, e a capacidade de predição é determinada por comparação com o conjunto de testes. Por fim, o modelo treinado pode ser usado em textos no mundo real, e os modelos acima citados retornaram, em testes de validação cruzada, acurácias que vão de 60 a 95%, dependendo do modelo e funcionalidades usados.

Metodologia e Coleta de Dados

A coleta dos dados usada neste trabalho foi feita a partir de códigos *Python* desenvolvidos especialmente para esta finalidade, tanto para as agências de checagem como para o *Twitter*. As agências de checagem *Lupa*, *Boatos.org* e *E-farsas* têm estruturas diferentes e cada uma exigiu uma programação específica para paginação, verificação das datas e captura dos textos. As bibliotecas *Python* usadas nesta parte do trabalho foram *requests*, para acessar as páginas web, *Beautiful Soup 4* (*bs4*), para processar os textos *html*, *regular expression* (*re*) para filtragem de caracteres indesejados e *pandas* para agrupamento dos

dados em planilhas. Como o volume de dados arquivados era relativamente baixo para o período escolhido, não foi feita busca por palavra-chave nesta fase, sendo capturados todos os textos. A triagem foi feita após a coleta.

Para aquisição dos dados do *Twitter*, foi usada a biblioteca *Python tweepy*¹¹ para acesso aos tuítes, *json* para autenticação das credenciais, *re* e *pandas*. O acesso ao sistema foi feito através de API do próprio *Twitter*, usando credencial não comercial de desenvolvedor de *software*. A metodologia usada nesta parte foi fazer uma coleta diária de 3 mil *tweets*, contendo a palavra-chave “vacina”, em horários aleatórios ao longo do dia. Esses 3 mil tuítes passaram por uma checagem inicial para eliminar as repetições vindas de retuítes. Uma segunda filtragem foi feita para eliminação de caracteres espúrios, antes de agrupar e salvar os dados em forma de planilha csv. O número total de tuítes coletados, incluindo retuítes, foi de 53.551.

A partir dos resultados filtrados, buscamos identificar padrões e relações com o contexto social brasileiro de desinformação sobre as vacinas da Covid-19, as questões envolvendo o cenário político - que inclui a CPI da Covid-19, para compreender e medir o alcance da desinformação e os impactos dela no contexto social complexo brasileiro. Esta análise foi feita de duas formas independentes, (i) por processamento de linguagem natural (PLN), usando a biblioteca NLTK¹² e visualização gráfica com as bibliotecas *matplotlib*¹³ e *wordcloud*¹⁴, todas do *Python*. Nesta análise, buscamos as palavras mais frequentes e seu contexto; e (ii) análise humana sem ajuda de automatização. Estes dois caminhos, o automatizado e o não automatizado são complementares.

A análise por PLN foi feita com as ferramentas mais básicas da NLTK, com a contagem de frequência de palavras e também a nuvem de palavras, que conta a frequência e importância das palavras. Neste processamento, primeiro o conjunto de tuítes foi “tokenizado”, que consiste em transformar as frases em palavras e as palavras em representação numérica. Para isto transforma-se todas as palavras em letras minúsculas para evitar representação diferente para duas palavras iguais. Em seguida é aplicado um filtro para remover palavras sem significado. Neste ponto é possível tratar o conjunto de dados e verificar a frequência de palavras e seu contexto. Este processamento foi feito para o conjunto total de tuítes, para termos acesso ao conjunto espontâneo de postagens, e para uma amostra de tuítes que tiveram 5 mil ou mais retuítes, a qual será referida com amostra parcial. Buscamos com a amostra parcial evidenciar os temas com maior engajamento. Esta análise proporciona uma visão do ambiente da rede no período da pesquisa e os termos que foram mais usados e destaca aqueles que geraram maior engajamento, alguns associados ao sentimento da população, a divulgação de notícias e outros associados a desinformação. Não foi feito um levantamento estatístico de informação correta versus desinformação nesta fase, o foco foi ambientar as postagens.

11 Usamos a biblioteca *tweepy* v1, <https://docs.tweepy.org/en/v3.9.0/>

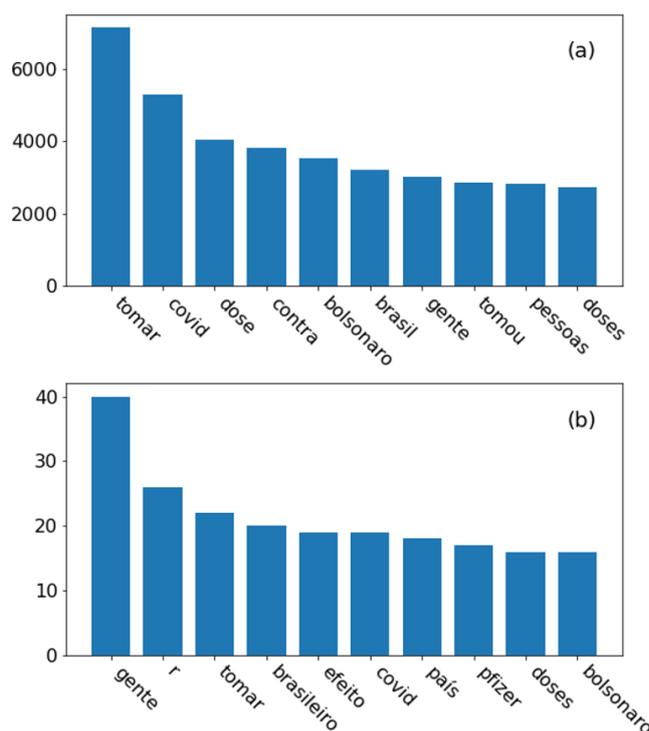
12 Natural Language Toolkit, <https://www.nltk.org/>

13 <https://matplotlib.org/stable/index.html>

14 <https://pypi.org/project/wordcloud/>

Os resultados são mostrados nas Figuras 2, para as 10 palavras mais frequentes e Figura 3, para a nuvem de palavras. A análise de contexto para o conjunto total foi feita por amostragem, uma vez que o número de aparições de algumas palavras superou 6 mil itens, forma lidas aleatoriamente 20 postagens. A amostra parcial ficou com 196 tuítes não repetidos e pode ser analisada texto a texto.

Figura 2. As dez palavras mais frequentes (a) no conjunto total de tuítes e (b) na amostra parcial



Na amostra completa (Figura 2. (a)) o termo “tomar” foi o mais frequente, e ocorreu principalmente relacionado à expectativa de tomar vacina, que à época estava em início de campanha acessível às pessoas mais idosas. Porém, na amostra apareceram alguns registros de posições negacionistas contestando a segurança e eficácia da vacina. Na amostra parcial (Figura 2 (b)) a palavra mais corrente foi “gente”, e está inserida no contexto de postagens referências coletivas. Bolsonaro é um termo que aparece nos tuítes espontâneos (conjunto completo) e engajados (amostra parcial). O engajamento se deu principalmente por críticas à demora para compra de vacinas. Por motivo similar aparece a palavra Pfizer, impulsionada pelo advento dos e-mails dos diretores da Pfizer-Brasil divulgados no âmbito da CPI da Covid. O termo “R”, que é apresentado em letra minúscula no gráfico mas é originalmente em maiúsculo, se refere à moeda reais (R\$). Ele é usado tanto para se referir ao aumento do custo de vida como ao do custo da compra de vacinas.

Figura 3. Nuvem de palavras (a) para o conjunto completo de tuítes e (b) para a amostra parcial



Na nuvem de palavras, Figura 3 (a) e (b) vemos algumas repetições das palavras com maior frequência, o que era de se esperar, mas aparecem alguns complementos como “efeito colateral” (Fig. 3 (b)), complementando a palavra efeito que foi registrada entre as palavras mais frequentes na amostra parcial. O termo efeito colateral aparece associado a alguns efeitos registrados na vacina Oxford/Astrazeneca e também nas notícias de recusa de vacinas por marca que aconteceram neste período.

Na análise manual, como parâmetro, buscamos conteúdos resultantes do trabalho de checagem de três agências checadoras no mesmo período selecionado para coleta do *Twitter* que foi o mês de maio de 2021 considerado, no Brasil, o terceiro mês mais letal da pandemia e que sofreu reflexos da criação da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Covid¹⁵ no Senado. Assim, por meio de programação em *Python* e uso de *bots*, coletamos, nesse período, 97 (noventa e sete) checagens de notícias falsas da *Lupa*, das quais 20 (vinte) versavam sobre *fake news* de vacina ou vacinação; 30 (trinta) da *Boatos.org*, das quais 17 (dezessete) estavam relacionadas com o tema vacina; e 3 (três) da checadora *E-farsas*, em que 2 (duas) falavam sobre vacina. Em relação às *fake news* sobre vacinas objeto de checagem das agências, observamos quatro aspectos fundamentais: 1. A maioria diz respeito a conteúdos falsos em depoimentos de autoridades à CPI, principalmente aos ex-ministros e atual chefe da pasta da Saúde no Brasil; 2. Há um volume significativo de *fake news* sobre a eficácia e efeitos colaterais da vacina Pfizer, que

15 A CPI foi criada em 27 de abril de 2021 e os trabalhos de investigação continuam até o fechamento e envio desse texto.

teve oferta recusada reiteradas vezes pelo governo federal, e sobre o desenvolvimento de medicamento semelhante à hidroxicloroquina por essa farmacêutica, também considerada falsa; 3. A ineficácia da vacina Coronavac; e, 4. Forte tendência ideológica de cunho negativo permeando os conteúdos das *fake news*, envolvendo vacinas, governadores, Movimento Sem-Terra (MST), instituições de pesquisa como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), cientistas e médicos de renome nacional e mundial.

Fake news sobre vacina da Covid-19 no Twitter

A coleta realizada no *Twitter* traz informações como: data, hora da postagem, identificação do usuário, conteúdo da postagem, origem e quantidade de *retweet*, ou seja, quantas vezes outras contas replicaram o conteúdo. É importante lembrar que, quando é replicada no *Twitter*, as informações falsas irão atingir um número de usuários ainda maior - informação quantitativa essa que nosso trabalho não alcança em razão de ser baseado num processo simples de busca por palavra-chave. A triagem em tempo real do impacto de um tuíte específico consumiria parte significativa do acesso autorizado ao sistema do *Twitter*. Ainda assim, reforçamos que uma política pública para o adequado enfrentamento em parceria com o *Twitter* e outras redes poderiam surtir efeitos no combate à desinformação em uma escala maior. Embora não tenha sido objeto de nossa análise, o que identificamos é que o uso de *bots* para a coleta das informações nos ajuda a compreender que usuários mais contribuem para a propagação e circulação de *fake news* sobre vacinas no ambiente do *Twitter* em dado período, por exemplo. Mesmo assim, quando medimos o alcance das postagens pelos *retweets*, não conseguimos estimar, por exemplo, a replicação delas na forma de imagem ou vídeo, retiradas por *print screen* de tela, podendo circular em redes fechadas, como o *WhatsApp*, conforme mencionamos na introdução de nosso trabalho.

Dito isso, com uso de automação através do API *tweepy*, a coleta feita no *Twitter* no mês de maio de 2021 evidenciou aspectos da desinformação sobre vacinas no Brasil que merecem atenção por parte de pesquisadores, redes digitais e das políticas públicas para o enfrentamento à desinformação no país com foco na saúde pública e coletiva. Inicialmente realizamos uma análise confrontando o conteúdo das *fake news* sobre vacinas checadas pelas agências de *fact-checking* com o conteúdo oriundo do *Twitter* e observamos que há uma distância entre os temas checados e as *fake news* que mais alcançaram e engajaram pessoas no *Twitter*. Nessa rede, os conteúdos que tiveram maior alcance e engajamento diziam respeito à vacina russa - *Sputnik V* - e seus possíveis efeitos colaterais, ao *lobby* de governadores e à suposta corrupção envolvendo o Consórcio Nordeste para a compra do imunizante. Contudo, nenhuma das agências checadoras apresentaram, no período analisado, checagens acerca da *Sputnik V* ou assunto relacionado a ela. A vacina *AstraZeneca/Oxford* também foi alvo de desinformação no *Twitter* e teve a segurança e possíveis efeitos sobre infertilidade em homens e mulheres colocados em dúvida. O conteúdo foi retuitado milhares de vezes em diferentes dias do mês de maio e contou

com um terreno fértil para alcançar mais pessoas: 1. uma mulher grávida havia morrido após tomar a referida vacina e 2. a recomendação de suspensão por parte da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) do imunizante para mulheres gestantes até que estudos mais conclusivos pudessem elucidar a indicação ou não para grávidas.

Observamos que conteúdos como memes, com humor e ironia e que não tinham finalidade de desacreditar ou mesmo colocar em xeque a imunização das vacinas contra Covid-19 tiveram destaque, alcançando, em alguns dias do mês de maio de 2021, mais de 15 mil *retweets*. Essa observação nos parece indicar caminhos ou alternativas para combater *fake news* sobre vacinas dado o seu efetivo alcance e engajamento identificado no material coletado e analisado.

Contudo, ao longo do mês de maio de 2021 e, de modo especial, a partir da segunda quinzena do mês, conteúdos retirados de contexto envolvendo declarações do gerente da Pfizer na CPI tiveram alto alcance no *Twitter*. Chamou nossa atenção o fato de que esses conteúdos foram retuitados diretamente das contas de Carlos e Flávio Bolsonaro e da conta do presidente da República, Jair Bolsonaro. Ao mesmo tempo que esses conteúdos aparecem em escala exponencial crescente no *Twitter*, observamos o crescimento de conteúdos em tom de crítica e deboche à CPI. Um exemplo dessa ocorrência foi: “RT @jairbolsonaro: - Gerente Geral da Pfizer na América Latina bota ponto final na CPI do Renan: “o Brasil foi um dos primeiros países do m...”, retuitado 12.249 vezes em um só dia. Durante todo o mês de maio, a conta pessoal do presidente da república também passou a publicar sobre a entrega de lotes e distribuição de diferentes imunizantes. A partir do dia 20 de maio de 2021, essas publicações passaram a ser mais constantes, mais de duas por dia, com alto alcance e *retweets*. A partir do dia 27 de maio de 2021 observamos que a vacina Coronavac voltou a ser alvo de desinformação colocando em xeque a eficácia do imunizante e a conduta da CPI de não investigar o imunizante, com críticas ácidas ao governador de São Paulo, João Doria e o diretor do Instituto Butantan, Dimas Covas.

A coleta por meio de *bots* e inteligência artificial a partir de programação em *Python* realizada para esse trabalho a partir das checagens feitas pela *Lupa*, *Boatos.org* e *E-farsas*, tanto quanto a análise dos conteúdos de *fake news* sobre vacinas para a Covid-19 que mais foram retuitados no *Twitter* evidenciaram:

1. A necessidade de utilização dessas ferramentas de detecção e alcance para identificar os focos de disseminação e circulação de *fake news* no *Twitter* ou em outras mídias sociais que possibilitem esse levantamento por meio de API;
2. As informações falsas, fora de contexto ou que têm finalidade de enganar ou confundir tiveram origem em contas de autoridades, entre elas: o presidente da república, seus filhos que têm cargo público, senadores que integram a CPI da Covid-19 e que fazem parte da base governista, além de deputadas e deputados federais que - ao sabor de seus posicionamentos político-partidários - disseminam conteúdos falaciosos no *Twitter*;
3. As agências de checagem dependem, majoritariamente, de solicitações dos leitores para realizarem suas checagens. Esse fluxo poderia ser revisado e considerar

- o uso de *bots* e inteligência artificial para garantir que fossem checados assuntos que têm maior alcance e relevância em dado momento e que são *fake news*; e,
4. Com o uso de inteligência artificial e uso de *bots* é possível rastrear de maneira rápida e mais precisa o percurso das fake news sobre vacina da Covid-19, identificar sua origem e, com isso, promover ações efetivas junto às mídias sociais com o apoio de políticas públicas para o enfrentamento ao problema no sentido de reduzir os impactos da desinformação na saúde pública coletiva e individual.

Sobre essa perspectiva ideológica, Pérez-Dasilva, Meso-Ayerdi e Mendiguren-Galdospín (2020) apontaram que até meados de abril de 2020, mais de 417 milhões de *tweets* abordavam o tema do coronavírus. No primeiro ano da pandemia da Covid-19, a teoria mais preocupante se relacionava à afirmação falsa de que o vírus foi produzido em laboratório pelos chineses, com objetivos políticos e econômicos. Assim, o que percebemos é que a proliferação de *fake news* encontra, em diferentes contextos, mas sempre com pano de fundo ideológico, uma ambiência favorável em torno de uma determinada opinião ou clima de opinião com interesses de militância partidária, ainda que associados a temas que envolvam a saúde e a vida dos cidadãos.

Conclusão

Este trabalho utilizou recursos limitados¹⁶ para realizar a coleta do material analisado. Em que pesem as limitações, identificamos elementos importantes que podem colaborar para o enfrentamento do problema social complexo que são as *fake news* no ambiente digital e que envolve a saúde pública coletiva e individual no contexto da pandemia. Assim, entendemos que, em escala e velocidade muito maior, as mídias sociais e corporações responsáveis por elas têm capacidade de realizar a detecção e o rastreamento de *fake news* sobre as vacinas para Covid-19 de forma mais célere, buscando reduzir seus impactos. O trabalho realizado manualmente em agências de checagem pode ser potencializado com o uso de *bots* e de inteligência artificial e ampliar a eficiência e efetividade no combate à proliferação e *fake news*. Moura (2008) propõe ações que se desenvolvam a partir do Estado, da sociedade civil, do setor empresarial, considerando suas respectivas estruturas, para promover a saúde e melhorar a qualidade da comunicação em saúde no Brasil.

Ao perceber a saúde como direito, a esfera da comunicação e seus produtos e serviços informativos (notícias, reportagens, editoriais, coberturas especiais) ou de entretenimento (seriados de TV, publicidade e propaganda, cinema, vídeo, etc.) irão tratar o risco em saúde como algo que pode ser de fato evitado não só pela ação do cidadão, mas também como uma articulação social em rede. (Moura, 2008, p. 130)

¹⁶ Toda a coleta foi feita utilizando um notebook com processador Intel i5 e 8Gb de memória RAM. O acesso à internet ocorreu por meio de conexão doméstica de 200 Mb/s. Os dados do Twitter foram pesquisados com uso de credenciais não comerciais que permitiam coleta diária de 3.400 tuítes por dia.

Contudo, não se pode perder de vista aspectos contextuais que engendram a desinformação provocada pela disseminação de *fake news*: o avanço da extrema direita conservadora, a finalidade cognitiva das *fake news*, a condição de customização delas, bem como a exposição seletiva de tendência confirmativa. Esses aspectos são reforçados pela ambiência favorável em torno de uma determinada opinião ou clima de opinião (Gomes, ano) aqueles que se apresentam avessos a entrar em contato com informações que não têm consonância com suas crenças e valores. No caso brasileiro, as *fake news* sobre vacinas que circularam no *Twitter* no mês de maio de 2021 tiveram como característica principal o viés ideológico-partidário-eleitoral com o objetivo de destruir reputações, ridicularizar pessoas e, por fim, impactar negativamente a prevenção à doença, reduzindo as chances de conhecimento, letramento e adequada tomada de decisão por parte dos cidadãos para evitar a infecção pela Covid-19.

Referências

- Abonizio, H. Q., Morais, J. I., Tavares, G. M. & Barbon Junior, S. (2020). Language-Independent Fake News Detection: English, Portuguese, and Spanish Mutual Features. *Future Internet*, 12, 87. <https://doi.org/10.3390/fi12050087>
- Barcelos, T. N., Muniz, L. N., Dantas, D. M., Cotrim Junior, D. F., Cavalcante, J. R., Faerstein, E. (2021) Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. *Rev. Panam. Salud Pública*, 45, pp. 1-8. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.65>
- Chat Api (2019). A criação do Whatsapp bot em Python. O guia completo. <https://chat-api.com/pt-br/whatsapp-bot-python.html>
- Ferrara, E. (2020) What types of COVID-19 conspiracies are populated by Twitter bots? *First Monday*, 25, Number 6 - 1 doi: <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v25i6.10633>
- Garcia, M. *How to Make a Twitter Bot in Python With Tweepy*. <https://realpython.com/twitter-bot-python-tweepy/>
- Glik, D. (2007). Risk communication for public health emergencies. *Annual Review of Public Health*, 28, 33-54. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144123>
- Huszár, F., Ktena, S. I., O'Brien, C., Beli, L., Schlaikjer, A., Hardt, M. *Algorithmic amplification of politics on Twitter*. (2022) *PANAS*, 119, pp e2025334119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2025334119>
- Katsaros, D.; Stavropoulos, G. & Papakostas, D. (2019) Which machine learning paradigm for fake news detection?, *WI '19*, October 14–17, <https://doi.org/10.1145/3350546.3352552>
- Kertysova, K. (2018). Artificial Intelligence and Disinformation, *Security and Human Rights*, 29(1-4), 55-81. doi: <https://doi.org/10.1163/18750230-02901005>
- Koumchatzky, N. & Andryeyev, A. (2017). *Using Deep Learning at Scale in Twitter's Timelines* https://blog.twitter.com/engineering/en_us/topics/insights/2017/using-deep-learning-at-scale-in-tweets-timelines
- Moura, D. O. (2008). Comunicação em saúde: apenas remediar ou participar e prevenir? In Mendonça, V. et al. (Org.). *Comunicação da informação em saúde: aspectos de qualidade*. Brasília: CID/UnB, 2008.
- Organização Pan-americana da Saúde. (2020). *Página Informativa n° 5 Entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19*. Brasil: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52054/Factsheet-Infodemic_por.pdf?sequence=14
- Paganotti, I. (2018). Notícias falsas, problemas reais: propostas de intervenção contra noticiários fraudulentos. In Costa & Blanco (orgs.). *Pós-tudo e crise da democracia* (pp. 96-105). São Paulo: ECA-USP. Doi: 10.11606/9788572052092.
- Pérez-Dasilva, J.A., Meso-Ayerdi, K. & Mendiguren-Galdospin, T. (2020). Fake news y coronavirus: detección de los principales actores y tendencias a través del análisis de las conversaciones en Twitter. *El profesional de la información*, v. 29, n. 3, e290308. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.may>
- Pinheiro, M. M. K. & Brito, V. P. (2014). Em busca do significado da desinformação. *DataGramaZero*, 15, 6. <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/8068>

- Recuero, R. (2021). *Desinformação, mídia social e COVID-19 no Brasil: relatório, resultados e estratégias de combate*. Pelotas, RS: MIDIARS - Grupo de Pesquisa em Mídia Discurso e Análise de Redes Sociais. Recuperado de <https://wp.ufpel.edu.br/midiars/files/2021/05/Desinformac%CC%A7a%CC%83o-covid-midiars-2021-1.pdf>
- Ruediguer, M. A., Liguori Filho, C. A., Santos, E. F., Santos, G. K., Salvador, J. P. F., Karolczak, R. M., Guimarães, T., Aquino, T. M., Silveira, V. D. (2019). Bots e o Direito Eleitoral Brasileiro: nas eleições de 2018. *FGV DAPP*. <http://hdl.handle.net/10438/26227>.
- Shchur, A. (2020). *Fake news detector with deep learning approach (Part-I) EDA*. Recuperado em 25 julho de 2021 de Medium.com: <https://towardsdatascience.com/fake-news-detector-with-deep-learning-approach-part-i-eda-757f5c052>
- Singh, L., Bansal, S., Bode, L., Budak, C., Chi, G., Kawintiranon, K., Padden, C., Vanarsdall, R., Vraga, E. & Wang, Y. (2020). *A first look at COVID-19 information and misinformation sharing on Twitter*. <https://arxiv.org/pdf/2003.13907.pdf>
- Vosoughi, S., Roy, D., Aral, S. (2018) The spread of true and false news online. *Science* 359, 1146–1151. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aap9559>
- Xu, G., Mu, Y. & Liu, J. (2018) Inclusion of artificial intelligence in communication networks and services. *Itu Journal: ICT Discoveries*, 1 (1). <https://www.itu.int/en/journal/001/Documents/ITU2017-4.pdf>
- Wardle, C. (Fevereiro, 2017). *Fake news. It's complicated*. Recuperado em 28 de maio de 2021 de Medium.com. <https://medium.com/1st-draft/fake-newsits-complicated-d0f773766c79>