

## A INTERPRETAÇÃO DE GRAFOS COMO IMAGENS COMPLEXAS EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL

Rita de Cássia Romeiro Paulino[i]

### RESUMO

Nosso desafio, neste artigo, foi situar uma representação em Grafos como uma imagem complexa e suas especificidades sem perder o foco nos detalhes que cada grafo representa. Dialogamos com os conceitos de Imagens Complexas de Josep Maria Català (2012) para investigar e perceber os Grafos como uma abstração imagética complexa repleta de valores e informação. Nosso recorte está na Análise de Redes Sociais (ARS) representados em grafos sobre as *hashtags* #Somos70porcento, #vozdacomunidade, e os termos "Nelson Teich" e "Bolsonaro" que apontam para registros de mobilização pública nas Redes Sociais durante a Pandemia de Covid-19.

**Palavras-chave:** Covid-19; Mídias Sociais; Análise de Redes Sociais (ARS); Imagens Complexas; Grafos.

### GRAPHS INTERPRETATION AS COMPLEX IMAGES IN COVID-19 PANDEMIC TIMES IN BRAZIL

#### ABSTRACT

The article addresses Graphs representation as a complex image and its specificities without losing focus on the details that each graph represents. We dialog with the concepts of Complex Images by Josep Maria Català (2012) to investigate and perceive the Graphs as a complex imagery abstraction full of values and information. Our cut is in the Social Network Analysis (ARS) represented in graphs about the *hashtags* #Somos70porcento, #vozdacomunidade, and the terms "Nelson Teich" and "Bolsonaro" that point to records of public mobilization in Social Networks during the Covid19 pandemic.

**Keyword:** Covid-19; Social Media; Social Network Analysis (SNA); Complex Images; Graphs.

### LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS COMO IMÁGENES COMPLEJAS EN TIEMPOS DE LA PANDEMIA COVID-19 EN BRASIL

#### RESUMEN

Nuestro desafío en este artículo fue situar una representación en Gráficos como una imagen compleja y sus especificidades sin perder el enfoque en los detalles que representa cada gráfico. Dialogamos con los conceptos de Imágenes complejas de Josep Maria Català (2012) para investigar y percibir los Gráficos como una abstracción de imágenes complejas llena de valores e información. Nuestro corte está en el Análisis de Redes Sociales (ARS) representado en gráficos sobre el *hashtags* #Somos70porcento, #vozdacomunidade, y los términos "Nelson Teich" y "Bolsonaro" que apuntan a registros de movilización pública en las Redes Sociales durante la Pandemia de Covid 19.

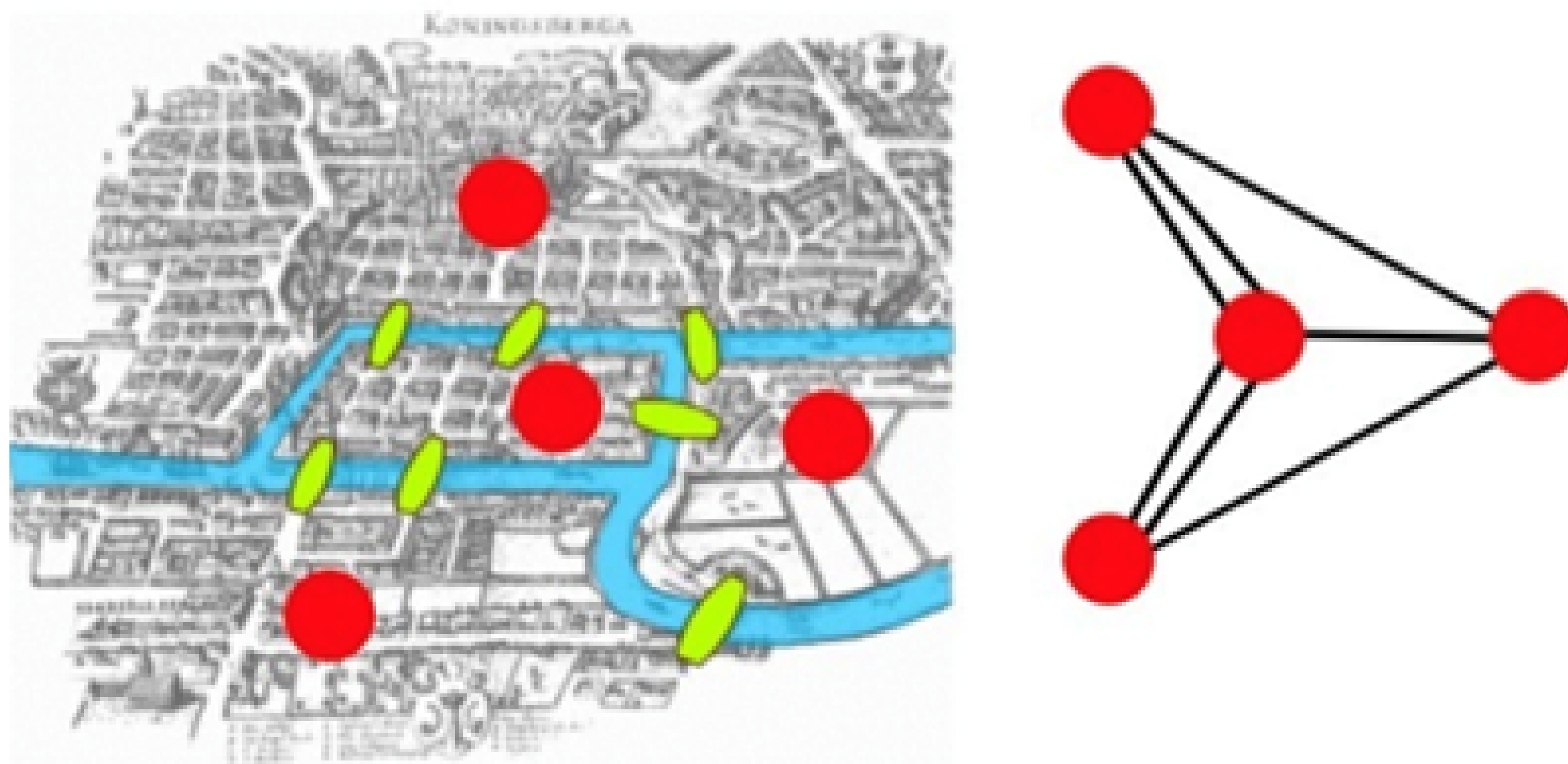
**Palabra clave:** Covid-19; Redes sociales; Análisis de redes sociales (ARS); Imágenes complejas; Gráficos.



## INTRODUÇÃO

A teoria dos Grafos surgiu através de uma história curiosa, no século XX em que seu protagonista o matemático Leonhard Euler, resolveu investigar se haveria uma possibilidade de atravessar sete pontes na cidade de Königsberg, passando uma vez só por cada ponte (ver figura 1). O enigma deu origem a Teoria dos Grafos. Euler provou que era impossível percorrer o trajeto uma única vez sem ter que repetir o caminho de alguma ponte. No entanto, ele descobriu que se o número de pontes fosse seis, haveria tal condição. Esse foi chamado de Caminho Euleriano, nascia uma área da Matemática que se preocupava com a relação entre pares de entidades.

Figura 1: Cidade de Königsberg na Alemanha, com suas sete pontes.



Fonte: <https://cutt.ly/WuMJlxI>

Mas o que seriam os Grafos? Segundo Goldberg (2012), um grafo é uma estrutura de abstração bastante útil na representação e solução de diversos tipos de problema. Matematicamente, um grafo formaliza relações de interdependência existentes entre os elementos de um conjunto. Tal conceito simples torna claro que ele permite a modelagem de situações concretas como: redes de computadores, de comunicações, a Web (ligação física entre os nós da rede), árvores genealógicas, Química Orgânica (isômeros) etc. (MELO, 2014).

Goldberg (2012) sugere o emprego do ferramental da Teoria dos Grafos na solução de problemas de otimização combinatória e do mundo real e nesta pesquisa nos aproximamos da aplicação da teoria dos Grafos nas áreas do Jornalismo, Comunicação e Artes. Consideramos que a visualização em grafos, congela uma determinada situação, recorte temporal como um Raio X esboçado em ligações, conexões e com muita informação. Seguindo nessa linha trabalhamos conceitos de Imagens Complexas de Josep Maria Català (2012, p. 21) que em entrevista destacou:

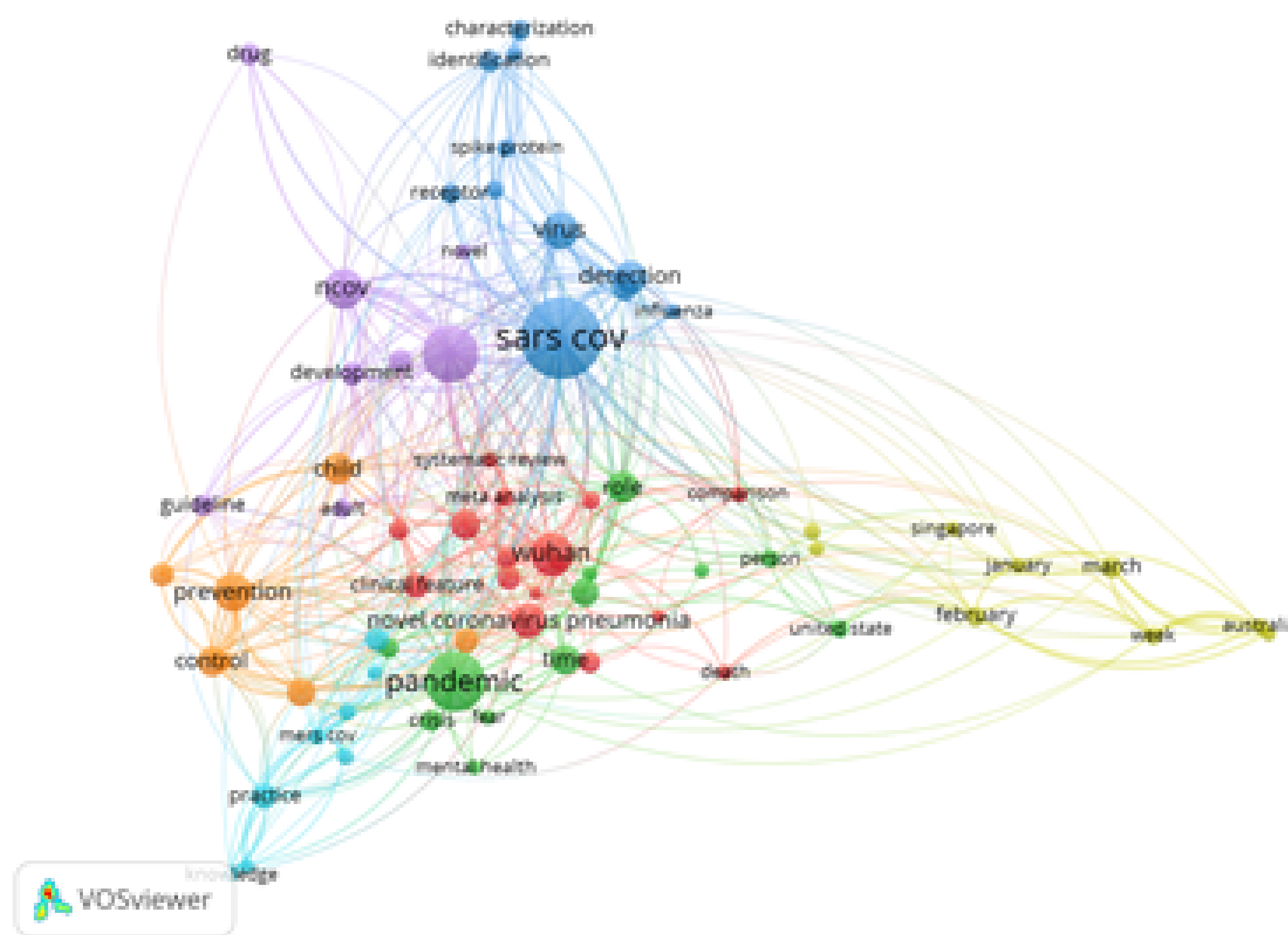
Creio que todas as imagens na verdade são complexas. O que ocorre é que há determinados dispositivos que se unem a um determinado tipo de espectador fazendo com que se olhe simplesmente a imagem, como se fosse uma caixa transparente, como se vissem não a imagem, mas a realidade que está por trás dela.

Mas, claro, esta imagem continua sendo complexa porque expressa muitíssimas coisas.

Na interface se conjugam, pois, dois mundos antagônicos e duas dramaturgias igualmente opostas, que agora podem trabalhar conjuntamente, da mesma forma que outra de suas características destacadas é que, em sua área, as operações matemáticas se transformam em estética e esta em operações matemáticas (CATALÀ, 2015).

Neste artigo, dialogamos com as teorias de Josep Maria Català Domenech (2012) nas áreas da cultura visual e dos estudos da imagem e autores que pesquisam a Teoria dos Grafos e Análise de Redes Sociais (ARS). Nosso recorte está nos grafos que apontam registros da mobilização pública nas Redes Sociais durante a Pandemia de Covid-19 (ver Figura 2).

Figura 2: Este Grafo que representa as relações dos termos que permeiam o coronavírus na base de artigos científicos Scopus 2020.



[1] O sistema coloca os conectores da busca em caixa alta.

Fonte: Elaboração da autora com o auxílio do software VOSviewer.

## PROCESSO METODOLÓGICO

Nessa trajetória por situar os Grafos como imagens complexas, não podemos deixar de abordar a Teoria dos Grafos e suas especificidades através de três estudos de caso. Usamos como método de investigação as técnicas de Análise de Redes Sociais (ARS) e como Plataforma de Mídias Sociais, o Twitter. Coletamos as bases de dados das *hashtags* #Somos70porcento, #vozdacomunidade, dos termos "Nelson Teich" AND[1] "Bolsonaro" e suas conexões com o Software *Netlytic*, que foi usado em alguns casos para representar os grafos. Outro software que utilizamos na análise foi o *Gephi* e *VOSviewer* para algumas representações em grafos. Este estudo prevê da Análise de Redes e Análise Textual que resgata os tópicos mais populares nesse conjunto de dados que são medidos pela frequência das palavras. Consideramos uma rede como a descrição mais simples de um conjunto de entidades interconectadas, que chamamos de nós, e suas conexões, que chamamos de links.

## RELAÇÃO COM A IMAGEM, TEMPO E REGISTRO, UM RESGATE DA FOTOGRAFIA COMPLEXA

Català (2015) identifica um nível de abstração para as imagens digitais que sugere a interface como um dispositivo capaz de reunir em sua atuação dois pares de paradigmas de crucial importância: por um lado, o da arte e o da ciência, em cuja segmentação se baseia grande parte da cultura contemporânea, e por outro, o da tecnologia e o do humanismo, cuja dialética alimentou, tanto positivamente como negativamente, o imaginário do século XX. Buitoni (2012, p. 71) complementa "a comunicação contemporânea trafega por fluxos, transposições, transformações mediadas por tecnologias midiáticas".

O processo de hibridização tomou uma mão dupla e a fotografia procurou sua afirmação como um processo isolado ou dependente de uma estética dada, como no caso do pictorialismo e da fotografia de paisagem. Neste sentido, foi por meio das fotomontagens que se têm as primeiras condições de superposição de significados na fotografia, construindo narrativas internas de forte apelo estético e político para a época (TACCA, 2007).

Dulcilia H. Schroeder Buitoni (2012, p. 74) afirma:

que as imagens contemporâneas dificilmente são percebidas de maneira isolada, seja porque se apresentem conjuntamente, ainda que pertençam a territórios diversos, organizando constelações visuais como ocorre na televisão ou em produções de webjornalismo, ou ainda porque nosso olhar já está se acostumando a agrupar as imagens umas com as outras.

Consideramos nesta pesquisa imagens que são produzidas em grafos a partir do processo de Análises de Redes Sociais, mais diretamente associada a uma imagem que surge da comunicação pública através do Twitter. Estas imagens representam diversas opiniões, preocupações, sentimentos e posicionamentos políticos diante de fatos que foram publicados na mídia tradicional sobre o momento da Pandemia.

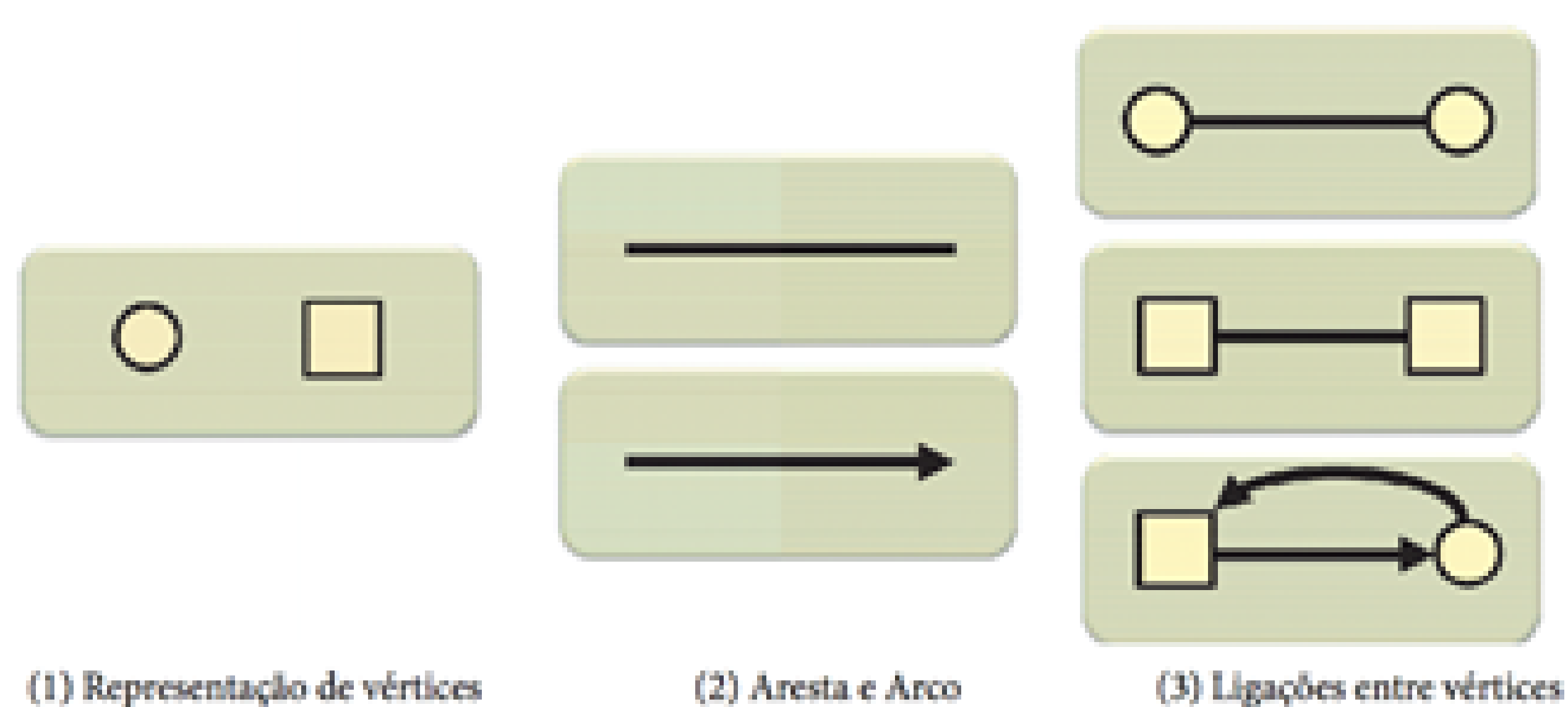
Diante do que considera o universo de possibilidades imagéticas, Buitoni (2012) visualiza um caminho para este tipo de imagem proveniente dos grafos. Segundo a autora,

fotos em antigos álbuns de família, fotos documentais das cidades, mapas, infografias, imagens fixas e imagens em movimento na televisão, no webjornalismo, fotos no Facebook, Tumblr e Twitter, imagens do cinema, imagens das artes em suportes físicos ou virtuais: diferentes apresentações, diferentes suportes provocam diferentes formas de percepção, de operação e de circulação. As imagens contemporâneas são imagens em mutação. (BUITONI, 2012, p. 73).

Para Catalá (2015), quando pudéssemos identificar concretamente a realidade pelo olhar (essa conjunção de intenção, gesto e visualidade), o passo seguinte seria converter em expressivos os elementos da realidade captados e assimilados visualmente pelo olhar.

Um grafo possui representação gráfica bastante confortável (GOLDBARG, 2012), diríamos simples. Para o autor, os elementos do conjunto são desenhados como pontos ou círculos e denominados nós ou vértices. As relações entre os elementos do conjunto são caracterizadas por traços ou setas ligando os pontos e que são denominadas arestas ou arcos.

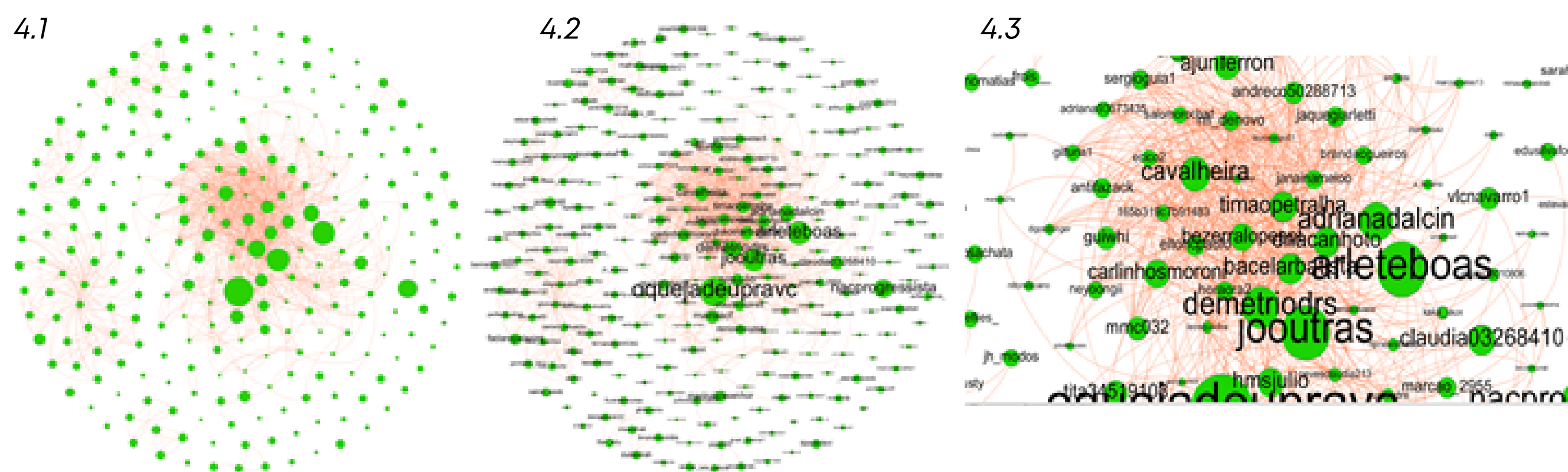
Figura 3. Elementos de um Grafo.



Fonte: Goldberg (2012).

A Figura 3.(1) exhibe as possíveis representações para os vértices de um grafo. A Figura 3.(2) exhibe as possíveis formas de ligação e a Figura 3.(3) como vértices se unem através de arestas ou arcos.

Figura 4: Esta representação em grafo sobre a #Somos70porcento tem três estágios, a primeira (4.1) representa Nós e suas Conexões ou Arestas, a segunda (4.2) representa Nós com perfil identificado e suas Conexões ou Arestas e a terceira (4.3) um zoom para visualizar um recorte dos Nós e Arestas da imagem anterior



Fonte: Elaboração da autora.

Buitoni (2012) considera que as imagens abertas estão constantemente propondo significados através de novas conexões; há uma possibilidade de diversos significados, todos eles válidos porque são estáveis em cada determinado momento. A Figura 4 tem vários significados, segundo a Teoria dos Grafos, iniciando por uma análise mais ampla, esta imagem significa comentários no Twitter com a Hashtag #Somos70porcento - iniciados no dia 31 de maio de 2020 até 02 de junho de 2020 - de perfis, pessoas representadas pelos círculos que mantiveram uma ou mais conexões com outros perfis. Os círculos que apresentam um diâmetro maior possuem mais força de comunicação, ou seja, mantiveram mais conexões (ver Figura 4.3).

A mobilização #Somos70porcento revela o posicionamento de pessoas que estão descontentes com as medidas ou a falta de medidas para combater a Covid-19 no Brasil e com as ameaças às instituições democráticas do país[2]. Encontram nas Mídias Sociais um espaço democrático para discussões em torno de um assunto (ver Figura 5).

O Twitter é considerado, para muitos pesquisadores, uma fonte significativa de dados (DIETMAR, 2016). Esse universo computacional ainda é um desafio para a área da Comunicação e Jornalismo. Quan-Haase e Sloan (2016) consideram esse distanciamento das áreas como um problema particular para a comunidade das Ciências Sociais devido à escassez de conhecimento em computação e codificação entre os pesquisadores.

Figura 5: A causa #Somos70porcento promoveu o engajamento nas Mídias Sociais

<https://twitter.com/hashtag/somos70porcento>

#somos70porcento no Twitter

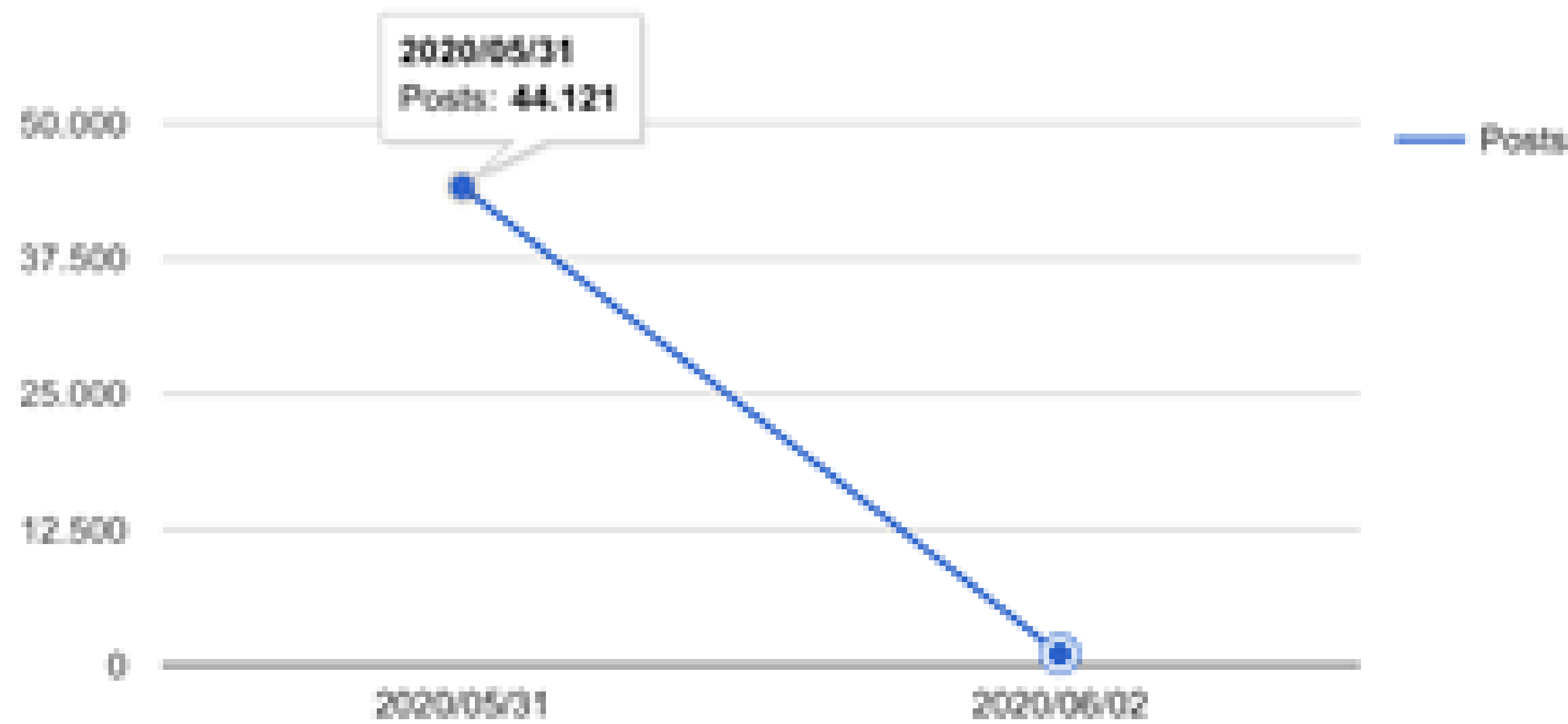


Fonte: Comentários do Twitter em captura de tela pela autora.

Para Recuero e Grudz (2019), a medida de centralidade busca verificar quais Nós foram mais centrais para as redes e o porquê. Para Stokman (2001), nas redes de relacionamento, o número de opções de Nós com características de receber conexões (indegree) geralmente indica centralidade (popularidade). No grau de influência das redes, a centralidade é baseada no número de relacionamentos de saída, quando um Nó (outdegree), envia ou cita outros perfis, indica uma pessoa influenciadora, formadora de opinião.

[2] Disponível em Movimento #Somos70percentodesperta para a força da maioria "Fora Bolsonaro". Disponível em: <https://cutt.ly/AuIk9Oj>. Acesso em: 17 jun. 2020.

Figura 6: No dia 31 de maio de 2020, 44.121 posts com a Hashtag #Somos70porcento foram publicados no Twitter



Fonte: Netlytic

Todas as imagens são importantes, afirma Català (2012 p. 23), porque todas são sintomáticas. E podem ser complexas. Imagens em história em quadrinhos pode ser complexa na visão do autor, precisamente por esta questão sintomática. É considerada complexa porque a imagem em quadrinho constrói enunciações de grande nível de complexidade. Deste modo, é uma imagem importante.

Não estamos habituados a olhar ou analisar Grafos, mas estas imagens certamente nos revelam informações nem sempre divulgadas pelas mídias tradicionais e realidades distintas nos tempos de Pandemia. Um exemplo é o projeto @VOZDACOMUNIDADE que trabalha de forma independente para atualizar as informações sobre casos de coronavírus nas favelas do Rio de Janeiro.

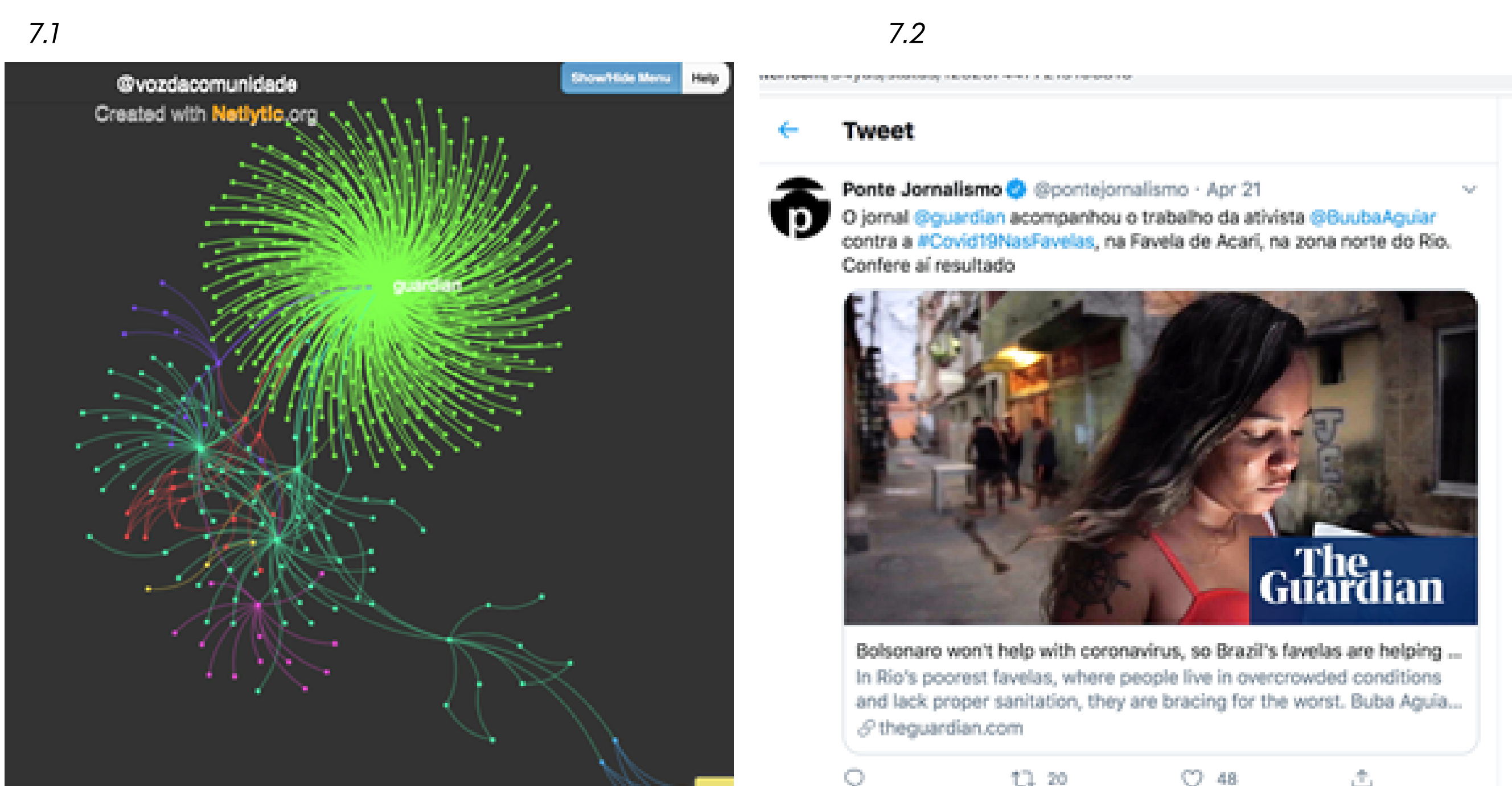
Quadro 1 - Posts no Twitter do @VOZDACOMUNIDADE

<p><b>Voz das Comunidades @vozdacomunidade -5h</b></p> <p>Prefeitura, por meio da Comlurb, realiza sanitização em favelas da Zona Oeste. O trabalho de higienização aconteceu nas comunidades Esperança, Rio da Prata, Cinco Marias e Jardim Oriental. O serviço foi realizado por 22 garis, quatro pipa d'água e oito pulverizadores. #AppDoVoz</p>
<p><b>Voz das Comunidades @vozdacomunidade -6h</b></p> <p>Blogueira Erika Cavalcanti realiza doações de máscaras na Vila Aliança, Zona Oeste do Rio. Além das máscaras, também houve distribuição de produtos de higiene, limpeza e cestas básicas. A ação foi realizada em parceria com a equipe do Camará tem Voz. #AppDoVoz</p>

Fonte: Comentários do Twitter

No grafo da figura 7, podemos observar um recorte de coleta de posts do Twitter com a Hashtag @VOZDACOMUNIDADE no período de 15 a 24 de abril de 2020 com um total de 1,708 posts.

Figura 7: Grafo que representa a coleta de dados da @VOZDACOMUNIDADE no período de 15 a 24 de abril de 2020 com um total de 1,708 posts.



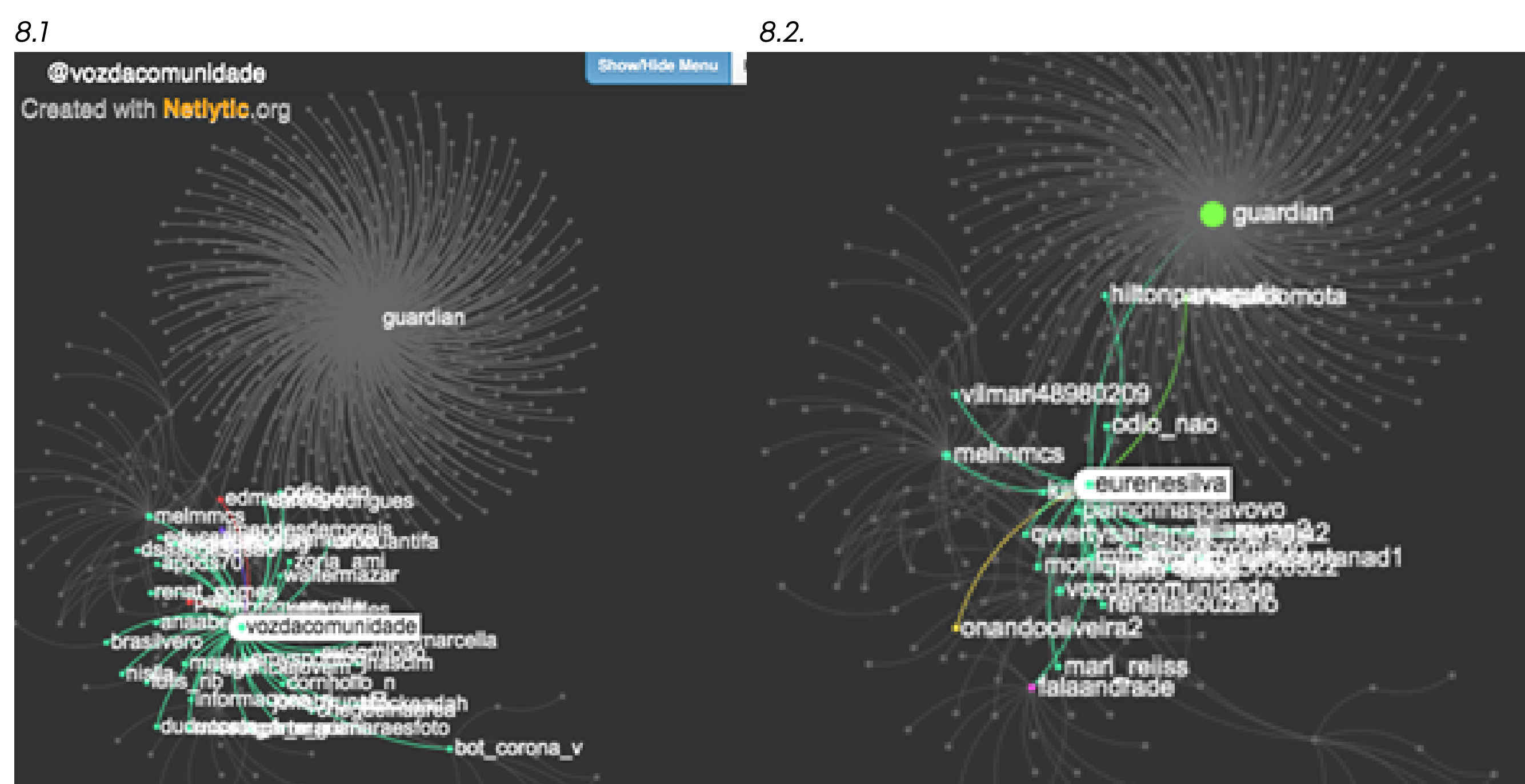
Fonte: Netlytic

Na figura 7.1, observamos a rede formada pelos 1.708 tweets, com destaque do cluster da cor verde que sinaliza o Nó *The Guardian*[3] que publicou no Twitter a notícia, "Bolsonaro não vai ajudar com o coronavírus, então as favelas do Brasil estão se ajudando - (vídeo)". O post, da figura 7.2, foi muito divulgado, por isso visualizamos um conjunto de nós (clusters na cor verde), replicando a mesma mensagem: "O Jornal diário nacional britânico e independente acompanhou o trabalho da ativista @BuubaAguiar contra a #Covid19NasFavelas, na Favela de Acari, na zona norte do Rio".

[3] The Guardian, Jornal Diário Nacional Britânico Independente. Disponível em: <https://cutt.ly/du1Q0Ki>. Acesso em: 07 jun. 2020.

Na Figura 7.2, o perfil @VOZDACOMUNIDADE também aparece com muitas citações. Uma delas foi o comentário no Twitter "Além dos problemas do dia a dia, a favela enfrenta o coronavírus. E enquanto as autoridades ficam brincando de AI5, as ONG's e coletivos fazem o trabalho. É o nós por nós."

Figura 8: Matéria do *The Guardian* amplamente divulgada na Rede @VOZDACOMUNIDADE.



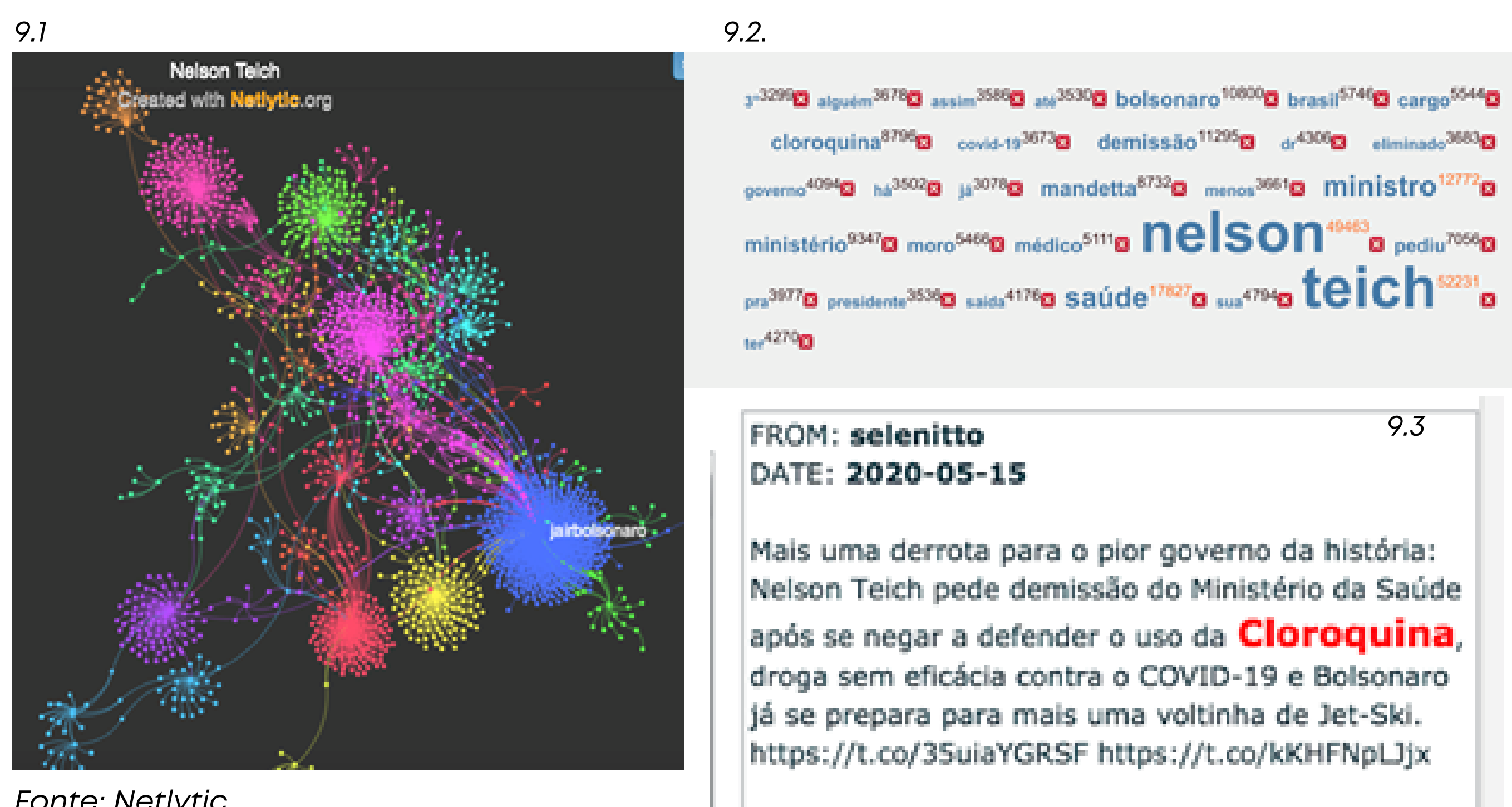
Fonte: Netlytic

Na figura 8, destacamos o Nó @EuReneSilva (Rene Silva), fundador da ONG Voz das Comunidades, que tem um significado importante neste contexto, papel de destaque e comprometido com as causas das Favelas no Rio de Janeiro. Rene, em 2018, ganhou um prêmio em Nova York da Organização Internacional MIPAD reconhecendo como um dos negros mais influentes do mundo. Ficou conhecido no Brasil e no mundo quando a polícia e exército ocuparam o Complexo do Alemão no Rio de Janeiro e Rene fez a cobertura da ocupação em tempo real pelo Twitter, registrando tudo que acontecia na comunidade.

Vivemos em um mundo hipervisual, segundo Weller e Bassalo (2011, p. 286) "onde a imagem exerce um papel fundamental de identificação, divulgação ideológica e socialização de significados". O autor considera a imagem como um importante elemento para a investigação social.

Outro registro dramático e escandaloso durante a Pandemia, foi a saída do segundo Ministro da Saúde, Nelson Teich. Analisamos o grafo produzido por 50.775 comentários nos dias 15 e 16 de maio de 2020, após o comunicado da saída do Ministro (ver Figura 9). Na estética da representação do Grafo, vemos que o perfil mais citado representado no cluster Azul é do presidente Jair Bolsonaro (ver Figura 9.1). Muitas pessoas se posicionaram sobre a demissão do Ministro, citando no tweet o seu perfil e o do Presidente. Na grande maioria, o posicionamento foi a favor de Nelson Teich, principalmente por ele ser contra o uso indiscriminado da medicação Cloroquina, palavra muito citada neste espaço de tempo da análise. O termo Cloroquina apareceu 8.796 vezes nos comentários publicados (ver Figura 9.2) e um detalhe de um tweet sobre o tema (ver Figura 9.3).

Figura 9: Redes e comentários com o termo Nelson Teich OR Bolsonaro no período de 15 e 16 de 05



Fonte: Netlytic

O ministro publicou no Twitter: "A vida é feita de escolhas e nesse momento escolho sair. Agradeço a todos que estiveram ao meu lado nessa trajetória. A missão da saúde é sempre tripartite: Ministério da Saúde, Estados (CONASS) e Municípios (CONASEMS)" (ver Figura 10.1). Teich encontrou apoio nas Mídias Sociais e seu nome foi citado 49.463 para Nelson e 52.231 para Teich. Um exemplo de apoio está apresentado na Figura 10.2, um retweet de uma seguidora do perfil do Ministro, apoiando a sua decisão.

Figura 10: Desabafo do Ministro da Saúde Nelson Teich nas Mídias Sociais - Twitter.



Fonte: Netlytic e Twitter (captura de tela pela autora).

Concordamos com a percepção de Weller e Bassalo (2011, p. 285), quando afirmam que "a imagem é capaz de alcançar grupos sociais com a propriedade que a palavra não tem como atingir". Os autores identificam "na imagem uma dimensão democrática, pois a leitura/escrita, em diferentes momentos históricos, passou a ser tarefa de especialistas, ou restrita a pequenos grupos".

Infelizmente, nem sempre todas as imagens publicadas em Mídias Sociais contêm informações críveis, algumas delas estão distribuídas com o interesse de desinformar ou de plantar dúvidas, ou são discursos de ódio. Para dificultar ainda mais esta situação existem os Bots, que são entidades não humanas que executam tarefas automaticamente[4].

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo o pensamento de Català (2015), pretendemos com esta reflexão mostrar que uma imagem de Grafo, mesmo sendo fruto de cálculos matemáticos pode sim ter uma expressão visual, gráfica e informacional. Todos os três estudos de caso foram realizados a partir das imagens produzidas pela coleta de conteúdos no Twitter e passaram pelas etapas de coleta, análise e visualização de dados como recomenda as técnicas de Análise de Redes Sociais (ARS). As imagens criadas pela autora possuem a sua estética que encanta, mas mais do que isso possuem informações relevantes sobre a Pandemia de Covid-19 que nos revelam sentimentos e posicionamentos. As imagens em Grafos dão voz e significados no universo das Mídias Sociais.

[4] What are 'bots' and how can they spread fake news?. Disponível em: <https://cutt.ly/pulijxs> Acesso em: 07 jun. 2020



**REFERÊNCIAS**

- CATALÀ, Josep M. A estética como ato político: entrevista com Josep Maria Català Domenech. [Entrevista concedida a] Gabriela Machado Ramos de Almeida e Jamer Guterres de Mello, *Em Questão*, 18(2), p.15-24, 2012.
- CATALÀ, Josep M. A Rebelião Do Olhar. Introdução a uma fenomenologia da interface. *Parágrafo*. 1(3), 2015.
- BUITONI, Dulcília H. S. Imagens contemporâneas: complexidades e interfaces. *Libero*. 15(29), p. 71-80, 2012.
- DIETMAR, Janetzko. The Role of APIs in Data Sampling from Social Media. In: QUAN-HAASE, Anabel; SLOAN, Luke (Orgs.). *The Sage Handbook of Social Media Research Methods*. Sage Publications Inc., 2016.
- GOLDBARG, Marco Cesar. *Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- MELO, Gildson S. Introdução à Teoria dos Grafos. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.
- QUAN-HAASE, Anabel; SLOAN, Luke (Orgs.). *The Sage Handbook of Social Media Research Methods*. Sage Publications Inc., 2016.
- RECUERO, Raquel; GRUZD, Anatoliy. Cascatas de Fake News Políticas: um estudo de caso no Twitter. *Galáxia*. n.41, p.31-47, 2019.
- STOKMAN, Frans N. *Networks: Social*. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Science N.J. Smelser an P.B. Baltes. Oxford: Elsevier Science, 2001.
- TACCA, Fernando C. Fotografia: intertextualidades e hibridismos Phtotography: intertextualities and hybridisms. *Discursos fotográficos*, 3(3), p.113-132, 2007.
- WELLER, Wivian; BASSALO, Lucélia de Moraes Braga. Imagens: documentos de visões de mundo. *Sociologias*, 13(28), p.284-314, 2011.

**Artigo recebido em: 07 Jun. 2020. | Artigo aprovado em: 15 Jun. 2020.**

---

[i] Professora do curso de Jornalismo e do Programa de Pós-Graduação em Jornalismo da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGJOR/UFSC). Realiza Pós-Doutorado na Universidade de Ryerson (Toronto – Canadá), com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Brasil). Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC/UFSC). Membro da Rede de Pesquisa Aplicada Jornalismo e Tecnologias Digitais (JORTEC), do Núcleo de Estudos e Produção em Hipermídia aplicados ao Jornalismo (Nephi-Jor/UFSC) e do Grupo de Pesquisa Hipermídia e Linguagem (UFSC/CNPq).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3020-7091>  
E-mail: [rcpauli@gmail.com](mailto:rcpauli@gmail.com)