

## AC-Redes semânticas de *hashtags*: modelo de estudo métrico de informações em saúde em mídias sociais

CA-Hashtags semantic networks: a metric study model of health information on social media

AC-Redes semánticas de *hashtags*: un modelo de estudio métrico de información de salud en las redes sociales

Júlia Carvalho Andrade<sup>1,2,a</sup>

[jcaandrade@ufba.br](mailto:jcaandrade@ufba.br) | <http://orcid.org/0000-0002-1979-7350>

Francisco José Aragão Pedroza Cunha<sup>1,3,b</sup>

[franciscopetroza@ufba.br](mailto:franciscopetroza@ufba.br) | <http://orcid.org/0000-0003-2770-7818>

Patrícia Nicolau Magris<sup>4,b</sup>

[pmagris@uneb.br](mailto:pmagris@uneb.br) | <http://orcid.org/0000-0001-6086-5098>

Marcos Grilo<sup>5,b</sup>

[grilo@uefs.br](mailto:grilo@uefs.br) | <http://orcid.org/0000-0002-6382-3907>

Hernane Borges de Barros Pereira<sup>1,4,6,c</sup>

[hbbpereira@gmail.com](mailto:hbbpereira@gmail.com) | <http://orcid.org/0000-0001-7476-9267>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-graduação em Difusão do Conhecimento. Salvador, BA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição. Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciência da Informação, Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Salvador, BA, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação. Salvador, BA, Brasil.

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Exatas. Feira de Santana, BA, Brasil.

<sup>6</sup> Centro Universitário SENAI CIMATEC, Programa de Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial. Salvador, BA, Brasil.

<sup>a</sup> Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde pela Universidade Federal da Bahia.

<sup>b</sup> Doutorado em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia.

<sup>c</sup> Doutorado em Engenharia Multimídia pela Universitat Politècnica de Catalunya.

### RESUMO

As mídias sociais são importantes canais de difusão de informações em saúde. O objetivo deste artigo é apresentar um modelo de estudo métrico de informações para minerar temáticas relacionadas à covid-19 no Facebook, intitulado AC-Redes semânticas de *hashtags*. O modelo é composto pelos métodos de análise de redes semânticas e de análise de coocorrência. As métricas aplicadas no período de maio de 2020 a janeiro de 2021 foram: as frequências de *hashtags*, as centralidades de grau e de intermediação e o índice incidência-fidelidade; e o estudo de ilhas. As temáticas identificadas foram: ‘Educação na pandemia’; ‘Trabalho e pandemia’; ‘Ciência, saúde e pandemia’; ‘Isolamento social na pandemia’; e ‘Política e pandemia’. Por meio desse modelo, foi possível identificar as temáticas mais relevantes sobre a covid-19 para os usuários do Facebook.

**Palavras-chave:** Covid-19; Mídias sociais; Modelos de recuperação da informação; Troca de informação em saúde; Redes semânticas.

## ABSTRACT

Social media are important channels for the dissemination of information on public health. The goal of this paper is to present a model of quantitative analysis of information from the *hashtags* with respect to covid-19 on Facebook, called CA-Hashtag semantic networks. This model consists of the methods of semantic network analysis and co-occurrence analysis. The metrics used from May 2020 to January 2021 were: hashtag's frequency, degree and betweenness centralities and incidence-fidelity index; and study of islands. The themes identified have been: 'Education in the pandemic'; 'Work and pandemic'; 'Science, health and pandemic'; 'Social isolation in the pandemic'; and 'Politics and pandemic'. Applying the proposed model, it has been possible to identify the most relevant themes about covid-19 for Facebook users.

**Keywords:** Covid-19; Social media; Information retrieval models; Health information exchange; Semantic networks.

## RESUMEN

Las redes sociales son canales importantes para la difusión de información sobre salud pública. El objetivo del artículo es presentar un modelo de análisis cuantitativo de información a partir de los contenidos de *hashtags* relacionadas con covid-19 en Facebook, llamado de AC-Redes semánticas de *hashtags*. Este modelo es compuesto por los métodos de análisis de redes semánticas y análisis de co-ocurrencia. Las métricas utilizadas desde mayo de 2020 hasta enero de 2021 han sido: la frecuencia de *hashtags*, las centralidades de grado e intermediación y el índice incidencia-fidelidad; e el estudio de islas. Los temas identificados han sido: 'Educación en la pandemia'; 'Trabajo y pandemia'; 'Ciencia, salud y pandemia'; 'Aislamiento social en la pandemia'; y 'Política y pandemia'. Con basis en el modelo propuesto, ha sido posible identificar los temas más relevantes sobre covid-19 para los usuarios de Facebook.

**Palabras clave:** Covid-19; Redes sociales; Modelos de recuperación de información; Intercambio de información en salud; Redes semánticas.

---

## INFORMAÇÕES DO ARTIGO

### Contribuição dos autores:

Concepção e desenho do estudo: Júlia Carvalho Andrade.

Aquisição, análise ou interpretação dos dados: Júlia Carvalho Andrade, Francisco José Aragão Pedroza Cunha, Patrícia Nicolau Magris e Marcos Grilo.

Redação do manuscrito: Júlia Carvalho Andrade, Francisco José Aragão Pedroza Cunha, Patrícia Nicolau Magris, Marcos Grilo e Hernane Borges de Barros Pereira.

Revisão crítica do conteúdo intelectual: Francisco José Aragão Pedroza Cunha, Hernane Borges de Barros Pereira.

**Declaração de conflito de interesses:** não há.

**Fontes de financiamento:** não houve.

**Considerações éticas:** não há.

**Agradecimentos/Contribuições adicionais:** não há.

**Histórico do artigo:** submetido: 25 maio 2021 | aceito: 08 out. 2021 | publicado: 30 jun. 2022.

**Apresentação anterior:** não houve.

**Licença CC BY-NC atribuição não comercial.** Com essa licença é permitido acessar, baixar (*download*), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Reciis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

## INTRODUÇÃO

Em tempos de pandemia de covid-19, as mídias sociais configuram-se como um campo emergente para os estudos de difusão de informações em saúde em larga escala. Os repositórios digitais das diversas mídias sociais se conformam em espaços de geração e de difusão de conhecimento.

Cabe-nos conceituar os termos ‘redes sociais’, ‘redes sociais *on-line*’ e ‘redes sociais digitais’, e diferenciá-los do termo ‘mídia social’. Alguns autores apresentam a conceituação e a diferenciação. Por exemplo, Marteleto (2010, p. 28) apresenta o termo ‘redes sociais’ como “um operador conceitual ou uma metáfora”, com o que concordamos, por este ser um entendimento transversal a diversas áreas de conhecimento e a diversos campos de atuação. Vermelho e outros (2014, p. 183) comentam o uso do termo ‘rede social’ como sinônimo de tecnologia da informação e comunicação e expõem uma discussão conceitual acerca dos conceitos e das reflexões sobre a necessidade de uma base conceitual para orientar os trabalhos. Já as redes sociais *on-line*, redes sociais digitais ou redes sociais na internet são ambientes que reúnem pessoas que divulgam fotos pessoais, textos, mensagens e vídeos, que se relacionam com outras pessoas, criando, assim, redes de interação e de difusão de informações (TELLES, 2010, p. 19).

Apesar de percebermos a possibilidade de uso dos termos supracitados (i.e. ‘redes sociais’, ‘redes sociais *on-line*’ e ‘redes sociais digitais’), optamos por usar o termo ‘mídia social’ para o Facebook (locus deste estudo) devido à integração de atributos de uma rede social *on-line*, ou seja, por ela ser um espaço comunicacional em rede, onde há produção e distribuição coletiva de conteúdos em vários formatos e compartilhamento e difusão de dados e informações (conhecimento). Destaca-se a potencialidade das mídias sociais de serem repositórios de dados e de informação digitais, o que permitiu a busca de informações para a investigação do discurso coletivo sobre a covid-19 no Facebook.

Durante a pandemia de covid-19, as mídias sociais se tornaram o principal espaço de convivência e de trocas devido ao isolamento social físico (HENRIQUE, 2020) imposto pelas orientações socio sanitárias para barrar a propagação do vírus. A circulação de pessoas nesses, praticamente únicos, espaços de convivência aumentou o tráfego de dados e de informações, gerou um aumento significativo na quantidade de informações difundidas e evidenciou a relevância sociocultural das mídias sociais.

As mídias sociais potencializam as intervenções *on-line* em saúde pública por fornecerem exposição e reforço social (DAGAN *et al.*, 2015) de *habitus* populacionais (BOURDIEU, 2009). Os comportamentos de proteção ou de risco relacionados à infecção por covid-19 por meio da troca de *feedbacks* sobre as postagens dos usuários de mídias sociais podem repercutir diretamente no controle ou no agravamento do quadro epidemiológico.

As postagens (*posts*) de mídias sociais têm diversos elementos que contêm informações. Entre esses elementos destacam-se as *hashtags*, que são as palavras-chave que sintetizam e descrevem o conteúdo das postagens.

*Hashtag* é uma palavra de origem inglesa constituída pelas palavras *hash*, nomenclatura dada ao símbolo cerquilha (#), seguida da palavra *tag*, que significa etiqueta (FEIXA *et al.*, 2016). As *hashtags* são etiquetas que rotulam as postagens das mídias sociais com informações sobre determinado tema. Essa etiquetagem tem como funções: categorização das postagens, contextualização ou destaque de temas, marcação de grupos sociais específicos, identificação e localização física e/ou temporal dos usuários, indexação das postagens nas mídias sociais, entre outras. A etiquetagem com *hashtags* consiste em um processo de representação da informação, onde as *hashtags* são estruturas de representação de dados e de informação nas mídias sociais e conformam “bases de conhecimento armazenadas em computador” (CUNHA; CAVALCANTI, 2008, p. 322).

Os conjuntos de *hashtags* das mídias sociais permitem a recuperação de informações por usuários por meio da busca de temas específicos e/ou correlatos representados pelas *hashtags* de busca (descriptoras ou palavras-chave) (HOLMBERG *et al.*, 2016). As *hashtags* aumentam a chance de visualização das postagens e ampliam a difusão das informações no âmbito das mídias sociais.

Para Aquino (2007), em algumas mídias sociais, a análise de conteúdo de *hashtags* se aproxima do conceito de folksonomia, haja vista que são utilizadas pelas pessoas tanto para compartilhar e armazenar dados, a partir de uma palavra ou expressão, quanto para acessar esses dados por meio das próprias *hashtags*. As *hashtags* são utilizadas para expressar mensagens de grupos específicos ou para destacar algum acontecimento ou assunto relevantes (COSTA-MOURA, 2014).

As *hashtags* difundidas nas mídias sociais sobre a pandemia de covid-19 foram tema de investigação de vários pesquisadores, principalmente quando utilizadas para identificar as interações entre os usuários de mídias sociais e para coletar postagens sobre o próprio tema das *hashtags* (FERENTZ *et al.*, 2020; AZER; BLASCO-ARCAS; HARRIGAN, 2021; ZAREI *et al.*, 2020).

Se por um lado as mídias sociais configuram-se como uma intervenção artificial (i.e. um sistema de informação), possibilitando aos usuários acessar e rastrear conteúdos informacionais (GONZALEZ, 2005), por outro o grande desafio é como minerar um volume de informações difundidas em fluxo ininterrupto (e.g. *hashtags*), identificando temas prevalentes para a exposição e o reforço social de comportamentos. Toma-se como pressuposto deste estudo o conjunto de *hashtags* sobre um determinado tema que representa o resumo das informações sobre esse tema e influencia o habitus do(s) coletivo(s) de usuário(s) das mídias sociais. Assim, questiona-se: quais as principais temáticas difundidas por usuários de mídias sociais sobre covid-19 por meio de *hashtags*? Como elaborar um modelo de estudo métrico de informações em saúde que identifique as principais temáticas difundidas pelos usuários das mídias sociais?

Neste estudo, realiza-se uma análise métrica de informações sobre a covid-19 difundidas na mídia social Facebook, escolhida como locus da investigação por ser a mídia social mais popular no Brasil, com 148,57 milhões de usuários (FORECAST..., 2021), e no mundo, com cerca de 2,89 bilhões de usuários ativos mensais, no segundo trimestre de 2021 (NUMBER..., 2021). Ademais, o Facebook exerce um papel significativo na disseminação de informações por diversas razões: por ter proporcionado comunicação durante o isolamento social, o que atesta a sua grande relevância; pelas buscas e pelo compartilhamento de conteúdo da área de saúde; por ter facilitado a troca e o apoio sociais; e por ter influenciado o discurso público sobre saúde, podendo repercutir na resposta global à pandemia de covid-19 (AHMED *et al.*, 2020; PAULA; MELLO, 2020).

Uma forma de analisar um grande volume de dados armazenados é o emprego de redes semânticas como sistema de representação do conhecimento. É recomendável que os dados sejam organizados na forma de texto e modelados por meio de redes semânticas.

As redes semânticas de *hashtags*, por exemplo, permitem a análise qualitativa de conteúdo das *hashtags* organizadas em um texto por meio da modelagem da estrutura do texto, ou seja, das interações ou das conexões entre *hashtags* de postagens sobre um mesmo tema. As redes semânticas permitem-nos, também, a interpretação do fluxo informacional, a partir da análise quantitativa das *hashtags* por meio da aplicação de métricas de redes sociais e de redes complexas oriundas da ciência e da teoria de redes (ANDRADE *et al.*, 2019).

A automatização de etapas da mineração de informações por meio de redes semânticas aumenta a eficiência de outra técnica de análise textual, tal como a análise de conteúdo (AC) por coocorrência de palavras proposta por Bardin (BARDIN, 2016). A análise das coocorrências de temas ou de conceitos procura extrair do texto relações entre os elementos da mensagem por meio da análise da presença simultânea de

duas ou mais unidades de registro (UR), em uma unidade de contexto (UC), i.e. de duas ou mais *hashtags* em uma postagem (BARDIN, 2016).

Este estudo tem como objetivo propor um modelo de análise métrica de informações de saúde em mídias sociais, intitulado AC-Redes semânticas de *hashtags*, que identifique as principais temáticas difundidas pelos usuários do Facebook sobre a pandemia de covid-19 entre os meses de maio de 2020 e janeiro de 2021. As justificativas de estudo métrico de informações em saúde nas mídias sociais para identificar os principais temas difundidos é a valiosa contribuição para o monitoramento e o entendimento de atitudes, experiências e comportamentos, e, por conseguinte, também para o fornecimento de informações para pesquisas teóricas e aplicações práticas de *marketing* e para o gerenciamento estratégico (PILAR *et al.*, 2021) voltado para previsões epidemiológicas da população nos distritos sanitários locais/nacionais (KLEIN; GUIDI NETO; TEZZA, 2017).

Ademais, estudos métricos de informações em saúde nas mídias sociais estão em consonância com a Estratégia Global para Saúde Digital (2020-2024) da Organização Mundial da Saúde (OMS), que consolida o termo 'saúde digital' (expansão do conceito de saúde) como o campo de conhecimento e a prática associados ao desenvolvimento e ao uso de tecnologias digitais para melhorar a saúde (WHO, 2019). O exemplo disso é o estudo de Klein, Guidi Neto e Tezza (2017), que, ao monitorarem as mídias sociais Facebook, Twitter, Instagram, Flickr e YouTube, observaram que rumores sobre dengue, chikungunya, zika, *Aedes aegypti* e microcefalia relacionavam-se ao número de casos suspeitos, confirmados ou descartados pela Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina no mesmo período. Essa forte correlação entre as variáveis levou os pesquisadores a crer que o monitoramento de mídias sociais pode ser usado como um modelo preditivo de doenças por profissionais da saúde e por gestores públicos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS: LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DAS POSTAGENS E A CONSTRUÇÃO E A DEFINIÇÃO DAS ILHAS NAS REDES DE HASHTAG #COVID19**

O modelo AC-Redes semânticas de *hashtags* é composto por dois métodos de análise textuais: análise de conteúdo por meio da coocorrência (BARDIN, 2016) de *hashtags*, e análise de redes semânticas de *hashtags* de cliques (ANDRADE *et al.*, 2019; FADIGAS; PEREIRA, 2013). Esses métodos em conjunto permitem a identificação das principais temáticas sobre a pandemia de covid-19 por meio dos indicadores de centralidade de grau, intermediação e de pares de *hashtags* – ou seja, quais *hashtags* foram mais incidentes e fiéis, identificadas por meio de ilhas nas redes semânticas de *hashtags* de cliques. As etapas do modelo estão apresentadas na Figura 1.

A partir das *hashtags* de postagens no Facebook de usuários brasileiros, foram construídas as redes semânticas de cliques de *hashtags* de cada mês. As *hashtags* são os vértices, e duas *hashtags* registradas na mesma postagem são conectadas pelas arestas. A teoria de redes estuda os padrões de conexões ou as interações entre os elementos de um sistema representado matematicamente por grafos (NEWMAN, 2010). Um grafo  $G = (V, E)$  é uma estrutura matemática que consiste em dois conjuntos  $V$  (finito e não vazio) e  $E$  (relação binária entre os elementos do conjunto  $V$ ). Os elementos do conjunto  $V$  são os vértices ou nós, e os elementos do conjunto  $E$  são as arestas. Cada aresta tem um ou dois vértices associados (GROSS; YELLEN, 2004). Um grafo é valorado quando se atribui um peso ou um valor a cada aresta.

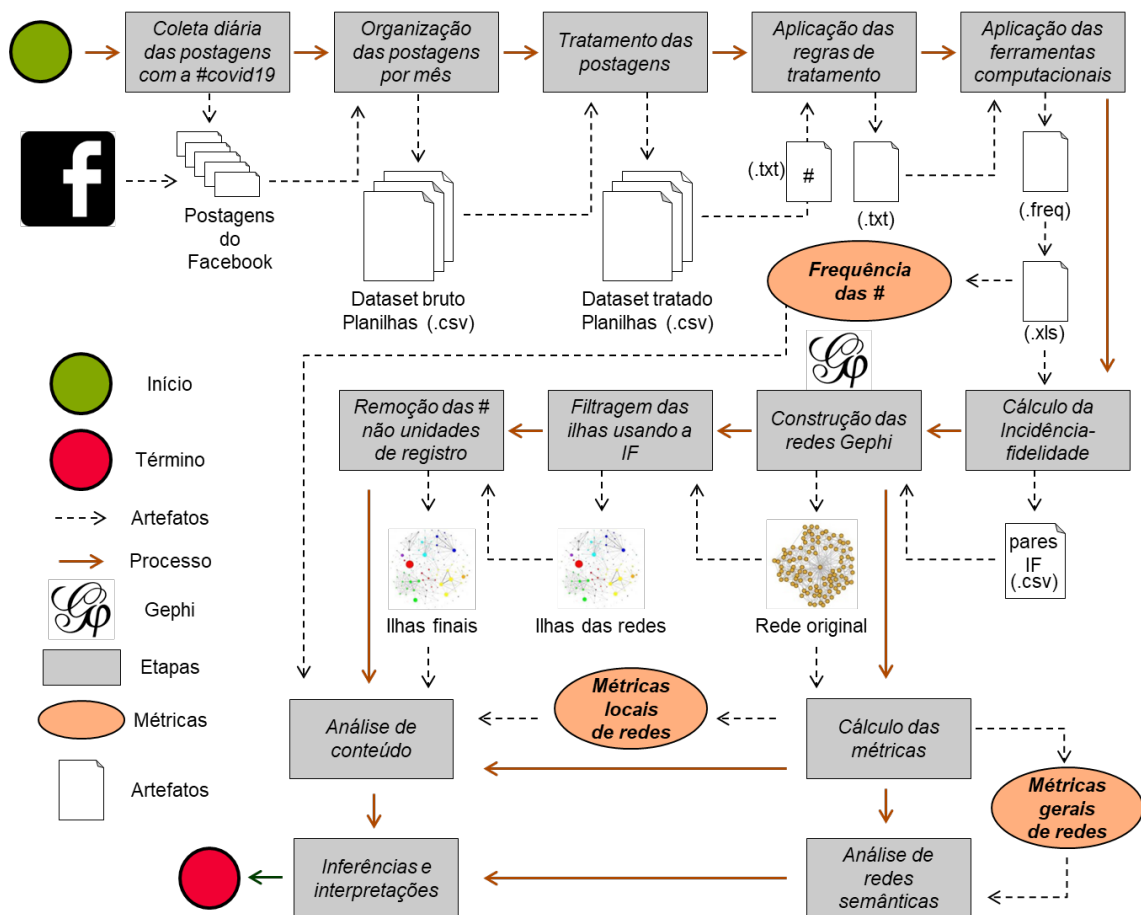


Figura 1 – Fluxograma do modelo AC-Redes semânticas de *hashtags*  
 Fonte: elaboração dos autores.

As redes semânticas de cliques de *hashtags* são representadas por grafos:  $G$  é um grafo não dirigido; o conjunto de vértices ( $V$ ) é composto pelas *hashtags* das postagens; e  $E$  é o conjunto de arestas que ligam as *hashtags* que aparecem juntas em uma mesma postagem. Todas as *hashtags* (vértices) de uma mesma postagem se conectam mutuamente, formando um clique que é um subgrafo completo, no qual todos os seus vértices estão mutuamente conectados (i.e. subgrafo maximal completo). Os cliques se conectam por vértices em comum, ou seja, *hashtags* em comum às postagens por justaposição (i.e. um vértice em comum) ou sobreposição (i.e. dois ou mais vértices em comum) (FADIGAS; PEREIRA, 2013). Portanto, cada clique representa o grupo de *hashtags* de uma mesma postagem. Dessa forma, cada clique captura a intenção do autor da postagem ao transmitir a mensagem por meio da(s) temática(s) registrada(s) no grupo de *hashtags*. Uma rede semântica de cliques de *hashtags* (ou apenas rede de *hashtags*) permite que todas as *hashtags* que coocorrem na mesma postagem estejam conectadas e permite a representação visual das coocorrências.

Neste artigo, foram calculadas e discutidas algumas propriedades comumente usadas em ciência e teoria das redes para caracterizar redes semânticas (métricas gerais de redes), assim como aquelas que permitem perceber a importância dos vértices dessas redes, como centralidade de grau e centralidade de intermediação (métricas locais de redes). As métricas gerais de redes adotadas neste estudo foram: quantidade de vértices ( $n = |V|$ ); quantidade de arestas ( $m = |E|$ ); grau do vértice  $i$  ( $k_i$ ); grau médio ( $\langle k \rangle$ ); distribuição de graus ( $P(k)$ ) da rede semântica de *hashtags*; densidade ( $\Delta$ ), ou a razão entre o número de arestas da rede e o número máximo possível de arestas dessa rede; caminho mínimo ( $d_{ij}$ ), interpretado como o menor número de arestas entre dois vértices; caminho mínimo médio ( $L$ ); diâmetro ( $D$ ), ou o maior caminho mínimo entre

todos os caminhos mínimos existentes na rede; coeficiente de aglomeração do vértice  $i$  ( $C_i$ ), que indica a probabilidade de dois vértices vizinhos de um vértice  $i$  serem vizinhos entre si; coeficiente de aglomeração médio ( $C_{ws}$ ); quantidade de componentes ( $C_p$ ); e quantidade de comunidades ( $C_m$ ). Na literatura da ciência e da teoria de redes, as propriedades supracitadas são apresentadas com detalhes (BARABÁSI, 2016; NEWMAN, 2010).

A construção das redes semânticas de cliques de *hashtags* se deu por meio do levantamento diário das postagens do Facebook, marcadas com a hashtag #covid19, durante os meses de maio de 2020 a janeiro de 2021. Dessa forma, o clique permite analisar todas as *hashtags* utilizadas conjuntamente com a #covid19 (*hashtag* descritora), modelando, assim, o discurso coletivo sobre a covid-19 difundido no Facebook por meio das *hashtags*.

A coleta diária das postagens foi realizada de forma automatizada por meio de *crawlers*, que consistem em um conjunto de *scripts*, desenvolvidos em linguagem de programação Python, que trabalham em conjunto com a biblioteca [Selenium](#). O conjunto de *hashtags* de cada mês foi organizado em um arquivo de texto (.txt). A preparação desses arquivos consistiu na aplicação de regras de tratamento das *hashtags* e de ferramentas computacionais e na construção das redes (Figura 1).

O tratamento das *hashtags* levantadas para gerar as redes consiste na aplicação das regras de construção de redes semânticas de títulos de periódicos científicos (PEREIRA *et al.*, 2011) adaptadas para a rede de *hashtags* (ANDRADE *et al.*, 2019). Essas regras propõem colocar cada grupo de *hashtags* de uma postagem em uma linha de um arquivo de texto, retirada de sinais gráficos e de caracteres especiais das *hashtags*, como a própria cerquilha (#), os números escritos textualmente – ‘umum’ no lugar de ‘11’. *Hashtags* repetidas na mesma postagem foram excluídas, deixando apenas uma ocorrência. A essas regras foi acrescida a regra de retirada da acentuação das *hashtags*.

Os arquivos de texto com as *hashtags* tratadas, um para cada mês, foram submetidos a uma série de operações para a construção das redes de *hashtags* em um conjunto de ferramentas computacionais (CALDEIRA, 2005; TEIXEIRA, 2007; AGUIAR, 2009). Ao fim dessa etapa foi gerado um arquivo (.freq) que contém os seguintes dados: total de grupos de *hashtags*, ou seja, postagens analisadas; vocabulário ou número de *hashtags* distintas – a relação vocabulário/postagem; frequência das *hashtags* e dos pares de *hashtags*. Esse arquivo foi extraído numa planilha eletrônica (.xls MS Excel®). A partir dos dados citados, foi calculado o índice de incidência-fidelidade (*IF*) (Figura 1).

A incidência refere-se à frequência com que um par de palavras aparece em um texto (i.e. ao conjunto de *hashtags* de um mês em uma mídia social). E a fidelidade é a frequência com que um par de palavras (i.e. duas *hashtags*) aparece, considerando-se somente o conjunto de sentenças onde pelo menos uma delas aparece (TEIXEIRA *et al.*, 2010). O índice *IF* é o produto entre a incidência e a fidelidade. A ponderação das arestas de uma rede semântica pelo índice *IF* possibilita a filtragem de conexões pouco relevantes, com baixo valor de *IF*, obtendo uma rede com as conexões mais fortes, ou seja, com os pares de *hashtags* mais incidentes e fiéis.

Após o cálculo do índice *IF* dos pares das *hashtags*, elaborou-se uma planilha eletrônica (.csv MS Excel®) com três colunas, sendo as duas primeiras com cada hashtag de um par e na terceira coluna o valor de *IF* do referido par. Essa planilha foi importada para o *software* de visualização de redes Gephi (versão 0.9.2) para a construção das redes semânticas (Figura 1). O índice *IF* pondera as arestas de redes semânticas.

Com a rede de *hashtags* constituída, iniciou-se o processo de retirada de arestas até determinado peso (neste caso, até determinado valor de *IF*) e, em seguida, foram eliminados os vértices isolados (Figura 1). Isso resulta na formação de subgrafos, denominados ilhas, que representam estruturas da rede com as arestas mais relevantes (ZAVERŠNIK; BATAGELJ, 2004). A obtenção de ilhas em uma rede semântica de

*hashtags* possibilita a identificação das temáticas relevantes abordadas por usuários em uma rede social. Dessa forma, as ilhas mantêm as *hashtags* que coocorrem com os maiores valores de *IF*, podendo indicar as principais temáticas difundidas sobre covid-19 no período investigado no Facebook.

A partir das ilhas das redes definidas, foram aplicadas as técnicas da AC de coocorrência (BARDIN, 2016). A constituição das ilhas filtra nas redes de *hashtags* as coocorrências relevantes em termos de *IF*. Geralmente, essa relevância ocorre pela frequência do par, conforme proposto por Bardin (2016) na AC e utilizado nos estudos que filtraram ilhas por meio de arestas ponderadas com frequências (SANTOS, GRILO, 2020).

Identificou-se, entre as *hashtags* das ilhas, aquelas que foram consideradas UR, e foram excluídas aquelas sem relevância para o tema covid-19, obtendo-se, assim, as ilhas finais (Figura 1). As UR são elementos analisados isoladamente como a palavra, o minuto, a frase, o centímetro quadrado etc. e que são semanticamente relacionadas ao objeto de interesse. As UC consistem no recorte do texto onde a UR está inserida e permitem caracterizar ou dar sentido à UR. Neste estudo, a UC é o grupo de *hashtags* de uma postagem, que são os cliques da rede.

A modelagem das informações difundidas em redes semânticas de cliques permite que todas as UC se articulem – e isso é relevante na análise de coocorrência das *hashtags*, objeto de interesse deste estudo. Assim sendo, a AC aplicada nas redes semânticas visa analisar as informações por meio da relação entre as *hashtags*, especificamente, com base nos valores da incidência-fidelidade das associações entre as *hashtags*, a fim de identificar temas emergentes nas informações difundidas nas mídias sociais.

A análise de coocorrência consiste na escolha das UC e no recorte do texto em fragmentos (BARDIN, 2016). Na modelagem por meio de redes semânticas, todas as UC foram consideradas (e.g. títulos de periódicos, frases de um texto ou grupo de *hashtags* de uma postagem), já que formam os cliques e fragmentam os textos em partes elementares, constituindo os vértices das redes (e.g. palavras ou *hashtags*). A contagem das *hashtags* e dos pares de *hashtags* por frequência, as correlações e a construção da matriz de contingência foram feitas de forma automatizada pela aplicação das ferramentas computacionais. E a coocorrência foi representada pelas arestas das redes. Quanto maior for a coocorrência de duas *hashtags*, maior será a sua importância para os usuários de mídias sociais – produtores e disseminadores de informações sobre a covid-19.

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS MÉTRICAS DO MODELO AC-REDES SEMÂNTICAS DE HASHTAGS

Devido ao fato de as mídias sociais serem um grande repositório de informações sobre a vida de muitas pessoas, novas metodologias precisam ser desenvolvidas para fornecer aos pesquisadores ferramentas adequadas à análise de conteúdo em mídias sociais. Enquanto os estudos qualitativos utilizam técnicas de coleta de informações – como questionários, entrevistas e grupos focais – e fazem análise textual de um volume pequeno de dados, as mídias sociais exigem diferentes metodologias por serem repositórios digitais com grande volume de informações. Essas pesquisas, quando realizadas em conjunto, podem aumentar a validade de materiais, métodos e modelos (PILAR *et al.*, 2021), sendo o modelo AC-Redes semânticas de *hashtags* uma contribuição nesse sentido.

Entre maio de 2020 a janeiro de 2021 foram levantadas diariamente postagens do Facebook indexadas com a hashtag #covid19. Após a exclusão de postagens repetidas e de postagens sem *hashtags*, obtiveram-se as postagens das quais foram extraídos os grupos de *hashtags* de cada postagem. Cada grupo de *hashtags* equivale a uma postagem. Assim, analisamos o conteúdo de *hashtags* de 7.369 postagens, considerando todos os meses investigados. O valor máximo de grupos de *hashtags* foi 2.385, em outubro de 2020, o qual equivale ao número de postagens (Tabela 1). Os grupos de *hashtags* foram dispostos em um arquivo de texto, considerando uma sentença do texto das *hashtags* como a síntese das informações em saúde difundidas



por meio do Facebook. Salienta-se que uma das funções das *hashtags* é representar os descritores das postagens.

O número de *hashtags* diferentes representa o vocabulário; foi contabilizada a maior diversidade de *hashtags* em outubro de 2020, totalizando 4.084 (Tabela 1). Essa diversidade está relacionada ao maior volume de dados coletados devido ao aprimoramento do levantamento de informações por meio dos crawlers. O vocabulário por sentença indica o número de *hashtags* diferentes usadas nas postagens. Os valores encontrados, entre 0 e 2 (i.e. valores da parte inteira do número para uso linguístico), demonstram a pequena variedade de *hashtags*, ou seja, muitas *hashtags* se repetem na difusão de informações sobre a covid-19 (Tabela 1).

**Tabela 1 – Descrição do corpus de *hashtags* coletadas**

	Nº de grupos de <i>hashtags</i> (sentença)	Nº de <i>hashtags</i> diferentes (vocabulário)	Vocabulário/sentença (valor aproximado a duas casas decimais)	Vocabulário/sentença (parte inteira)
Maio 2020	107	124	1,16	1
Jun. 2020	48	33	0,69	0
Jul. 2020	38	28	0,74	0
Ago. 2020	289	736	2,55	2
Set. 2020	1.794	2.781	1,55	1
Out. 2020	2.385	4.084	1,71	1
Nov. 2020	712	1.680	2,36	2
Dez. 2020	916	852	0,93	0
Jan. 2021	1.080	809	0,75	0

Fonte: elaboração dos autores.

As métricas gerais das redes de *hashtags* encontram-se na Tabela 2. O número de vértices é a quantidade de *hashtags* distintas, e o número de arestas é a quantidade total de conexões estabelecidas nas *hashtags* das postagens (i.e. o número total de coocorrências). O peso das arestas mede a importância de pares de *hashtags* de acordo com sua *IF*.

**Tabela 2 – Métricas das redes de hashtags**

Redes de hashtags	$n =  V $	$m =  E $	$\langle k \rangle$	$D$	$L$	$C_{ws}$	$\Delta$	$C_p$	$C_m$
Maio 2020	122	987	16,18	3	1,875	0,904	0,134	2	10
Jun. 2020	31	108	6,968	2	1,768	0,924	0,232	1	7
Jul. 2020	26	96	7,385	3	1,775	0,881	0,295	1	5
Ago. 2020	728	6.353	17,453	3	1,984	0,966	0,024	4	63
Set. 2020	2.760	28.219	20,448	4	2,002	0,953	0,007	21	45
Out. 2020	4.032	33.342	16,539	5	2,047	0,943	0,004	21	39
Nov. 2020	1.661	11.336	13,65	5	3,087	0,947	0,008	138	202
Dez. 2020	845	3.738	8,847	4	2,018	0,934	0,010	4	14
Jan. 2021	797	3.025	7,591	4	2,027	0,927	0,010	10	17

Legenda:  $n = |V|$ : quantidade de vértices;  $m = |E|$ : quantidade de arestas;  $\langle k \rangle$ : grau médio;  $D$ : diâmetro da rede;  $L$ : caminho mínimo médio;  $C_{ws}$ : coeficiente de aglomeração médio;  $\Delta$ : densidade;  $C_p$ : quantidade de componentes;  $C_m$ : quantidade de comunidades.  
 Fonte: elaboração dos autores.

O grau de um vértice ( $k_v$ ) é o número de arestas incidentes em um vértice  $v$  e representa a quantidade de conexões que uma hashtag qualquer tem com outras *hashtags*. O grau médio ( $\langle k \rangle$ ) de uma rede é a média aritmética de todos os graus dos vértices de uma rede e, para a rede de *hashtags*, significa o número médio de conexões que todas as *hashtags* da rede fazem com as outras *hashtags*. Conforme os valores revelados na Tabela 2, na rede de *hashtags* de junho cada hashtag tem em média seis *hashtags* vizinhas, enquanto a rede de setembro tem aproximadamente 21, menor e maior grau médio de todas as redes de *hashtags*, respectivamente.

A densidade ( $\Delta$ ) é a razão entre o número de arestas da rede e o número máximo possível de arestas da rede. Dessa forma, em uma rede de *hashtags*, essa métrica indica figurativamente a coerência da difusão de informações pelas *hashtags* e o grau de homogeneidade ou heterogeneidade das informações modeladas pelas *hashtags*. As densidades das redes de *hashtags* encontram-se dentro da faixa  $0,001 \leq (\Delta) \leq 0,295$ , sendo valores diversos que não seguem uma densidade padrão.

O caminho mínimo se configura por meio da conexão de dois vértices. O caminho mínimo ( $d_{ij}$ ) é a menor quantidade de arestas que conectam dois vértices  $i$  e  $j$  (i.e. é o menor número de arestas entre duas *hashtags*). Para uma rede ser desconectada, basta que não haja caminho entre dois vértices. Nesse caso, a rede é composta por mais de um componente ( $C_p$ ). Quando a rede apresenta apenas um componente, significa que há pelo menos um caminho entre qualquer par de vértices da rede. Nesse caso, a rede é conectada. As redes de junho e julho têm apenas um componente, e a rede de novembro chega a ter 138 componentes, o que indica uma rede muito fragmentada, possivelmente devido à maior variedade de *hashtags* – duas *hashtags* diferentes por postagem (Tabela 1), o que leva a menos sobreposições e justaposições entre os cliques.

Já o caminho mínimo médio ( $L$ ) é a média dos caminhos mínimos entre todos os vértices de uma rede e é um possível indicador da diversidade do vocabulário de *hashtags* nas informações difundidas no Facebook. No caso de redes de *hashtags*, o caminho mínimo médio da rede de *hashtags* de novembro ser igual a 3,087 significa que, dadas duas *hashtags* presentes nas postagens, é necessário, em média, outra três *hashtags* intermediárias para que se conectem. Os valores das outras redes indicam que apenas uma (setembro, outubro, novembro e dezembro) ou duas *hashtags* (maio, junho, julho e agosto) intermediam outras duas. Isso indica que, em termos de distância geodésica ( $d_{ij}$ ) (comprimento do menor caminho entre duas *hashtags*), as *hashtags* estão muito próximas umas das outras.

Já o diâmetro ( $D$ ) é o maior caminho mínimo entre todos os caminhos mínimos existentes na rede. Na rede de *hashtags*, significa o caminho mínimo entre as duas *hashtags* mais distantes no conjunto de informações sobre a covid-19, maior que cinco (outubro e novembro) e menor que dois (junho). Isso significa que dadas duas *hashtags* quaisquer, no máximo, tem-se *hashtags* intermediárias para que elas se alcancem.

Pelo exposto, infere-se que a interpretação do caminho mínimo médio e do diâmetro depende de a rede ser conectada (i.e. ter apenas um componente). Para as redes desconectadas, pode-se tomar o maior componente e verificar se ele tem 50%+1 dos vértices da rede para representar a rede. As redes semânticas de *hashtags* desconectadas, geralmente, têm maior componente acima de 90%, o que possibilita tomar a maior componente para representar a rede.

O coeficiente de aglomeração ( $C_i$ ) indica a probabilidade de os vizinhos de um vértice serem vizinhos entre si. É o subgrafo formado pela vizinhança de  $i$  e também uma métrica local que mede a probabilidade de *hashtags* vizinhas a uma hashtag serem vizinhas entre si. E o coeficiente de aglomeração médio ( $C_{WS}$ ) é a média dos coeficientes de aglomeração dos vértices da rede (WATTS; STROGATZ, 1998), que permite inferir sobre coesão das informações em relação à aglomeração das *hashtags* (vocabulário homogêneo). Mede a probabilidade de duas *hashtags* conectadas entre si estarem conectadas a uma terceira hashtag em comum.

Após a análise das métricas das redes de *hashtags*, foram identificadas as 20 *hashtags* mais importantes em termos de frequência das *hashtags*, centralidade de grau e centralidade de intermediação. Destas, foram selecionadas 10 que eram comum a essas três métricas e que representavam UR, semanticamente relacionadas ao tema covid-19. Essas *hashtags* mais importantes em termos das três métricas que medem a importância de *hashtags* estão na Figura 2.

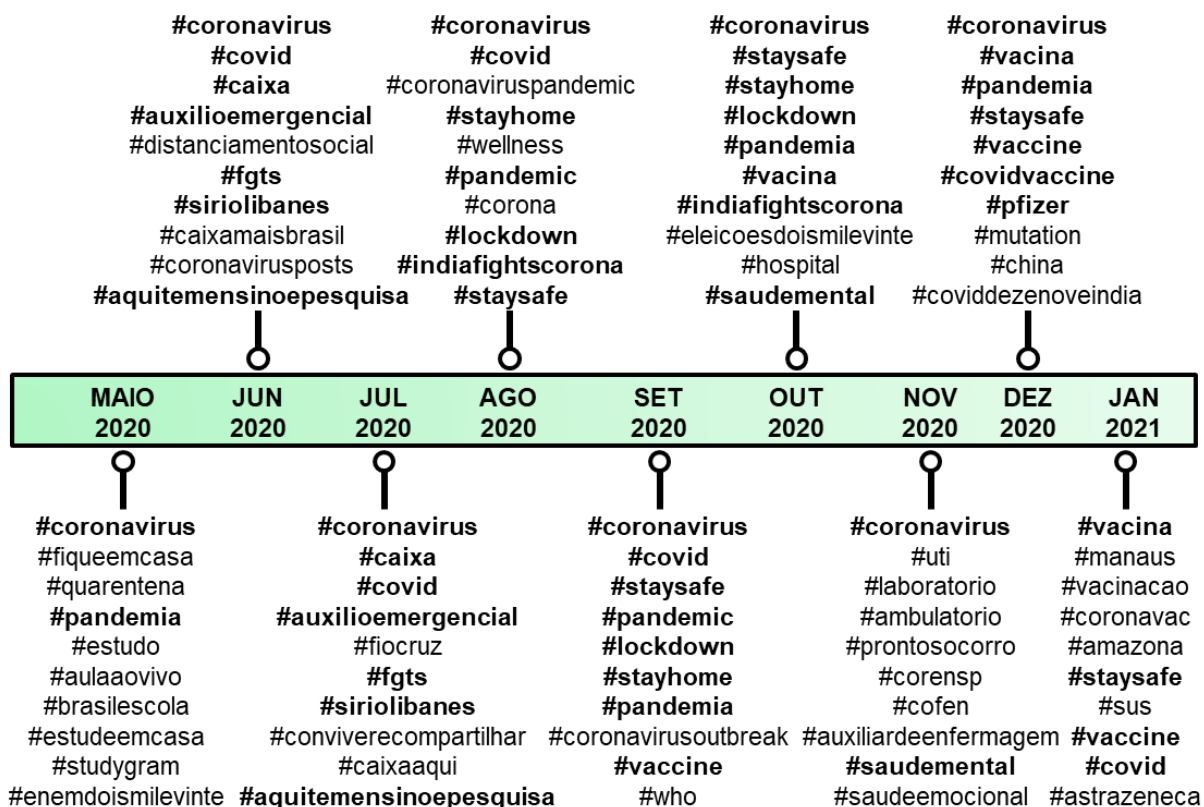


Figura 2 – *Hashtags* de maiores centralidades de grau e intermediação e frequência ao mesmo tempo nas redes de *hashtags* do Facebook de maio de 2020 a janeiro de 2021  
 Fonte: elaboração dos autores.

A frequência mede a quantidade de vezes que um elemento (*i.e.* hashtag) representado por um vértice aparece na amostra, é a quantidade de vezes que uma hashtag apareceu no conjunto de informações difundidas sobre a covid-19 mensalmente no Facebook. A centralidade de grau é uma métrica de redes sociais que mede o número de vértices adjacentes ao vértice que está sendo analisado (FREEMAN, 1978-1979), é uma métrica de importância de uma hashtag em relação ao seu alto grau de conexão direta com outras *hashtags* e configura as *hashtags* que trazem informações importantes, por estarem muito conectadas às outras *hashtags*. Já as *hashtags* com maior centralidade de intermediação indicam a melhor localização estratégica em canais de informação, uma vez que essa métrica mede a localização dos vértices que ocorrem com frequência nos caminhos mínimos entre pares de outros vértices (FREEMAN, 1978-1979). Assim, identifica as principais *hashtags* responsáveis por interconectar outras *hashtags*, articulando informações.

As *hashtags* associadas ao tema covid-19 que permaneceram como as mais importantes durante todo período de análise, segundo as métricas – frequência, centralidades de grau e intermediação –, estão destacadas em negrito na Figura 2: **#coronavirus**, **#covid**, **#fiqueemcasa** ou **#stayhome**, **#pandemic** e **#lockdown**. Isso significa que essas *hashtags* estruturam o discurso dos usuários brasileiros do Facebook sobre a pandemia de covid-19, seja por serem as mais frequentes, seja por serem os pilares do discurso, uma vez que têm alto grau de conexão com as outras – o que é verificado pela métrica centralidade de grau e por intermediarem os conteúdos do discurso devido às altas centralidades de intermediação. As *hashtags* **#fiqueemcasa**, **#stayhome** e **#lockdown** revelam, por exemplo, a situação dos decretos de lockdown nos estados como estratégia de saúde pública para conter o avanço da pandemia de forma coletiva, além da obrigatoriedade do uso de máscara.

As *hashtags* observadas como principais no Facebook por este estudo são representativas das *hashtags* observadas por Ferentz e outros (2020), que analisaram o comportamento de 20 *hashtags* mais frequentes em março e abril de 2020, antes e depois do início do isolamento social. Os autores assinalam que as *hashtags* que tiveram maior aumento entre o período pesquisado foram: **#combateacorona**, **#covid**, **#isolamentosocial**, **#quarentena**, **#fiqueemcasa**, **#covid19**, **#viruscovid**, **#fiqueemcasacovid19**, **#pandemia** e **#saicorona**. Por meio desses achados, foi possível perceber o cenário, em termos de compartilhamentos, em que o tema covid-19 está enquadrado. E os mesmos temas continuaram vigorando ao longo do tempo, já que, no presente estudo, de maio de 2020 a janeiro de 2021, as *hashtags* **#covid**, **#isolamentosocial**, **#pandemia**, **#fiqueemcasa** e **#quarentena** continuaram importantes.

A seguir, as *hashtags* mais importantes ao longo do tempo deste estudo apresentadas na Figura 2 são discutidas juntamente com os pares de *hashtags* mais incidentes e fiéis (Figuras 3 e 4) por meio da análise de coocorrências nas ilhas das redes de *hashtags*. As Figuras 3 e 4 representam as ilhas, as cores dos vértices são referentes às comunidades ( $C_m$ ), o tamanho dos vértices é equivalente ao grau, e a espessura das arestas, equivalente ao peso dado pela *IF*.

As comunidades são subgrafos conectados de uma rede e são compostas pelos vértices mais densamente conectados entre si do que em relação aos outros vértices da rede. Uma comunidade é um grupo de vértices que têm maior probabilidade de se conectar uns aos outros do que aos vértices de outras comunidades (BARABÁSI, 2016).

O processo de retirada de arestas até um determinado peso e, em seguida, a eliminação dos vértices isolados resulta em uma estrutura denominada ilha (ZAVERSNIK; BATAGELJ, 2004). As ilhas foram detectadas após a retirada de todas as arestas de peso menor que 0,01 (nível 0,01) e dos vértices isolados. Posteriormente à detecção das ilhas, os vértices referentes às *hashtags* que não se configuraram UR (*i.e.* *hashtags* semanticamente associadas ao tema covid-19) foram excluídos. O enfoque da interpretação de uma ilha está no peso das arestas dado pelo índice *IF* e nas relações entre os pares de palavras, por meio dos quais se faz a análise de conteúdo de coocorrência. Dessa forma, as ilhas possibilitam a visualização

das relações mais relevantes entre os pares de *hashtags* de maior importância, conforme a frequência de coocorrência (incidência) e fidelidade do par. Essa análise de conteúdo gerou cinco categorias temáticas: ‘Educação na pandemia’, ‘Trabalho e pandemia’, ‘Ciência, saúde e pandemia’, ‘Isolamento social na pandemia’ e ‘Política e pandemia’. A partir dessas categorias, é possível perceber o cenário de difusão de informações sobre a pandemia de covid-19 nos meses investigados.

## Educação na pandemia

No caso de uma rede de *hashtags*, uma ilha pode indicar as informações mais relevantes, pois filtra as *hashtags* mais empregadas nas postagens do Facebook e as que sempre aparecem juntas marcando os mesmos contextos. Por meio das ilhas é possível identificar temáticas a partir de um conjunto de *hashtags*, cuja importância está associada às relações relevantes.

No mês de maio de 2020, destacaram-se as *hashtags* associadas aos temas ‘Ensino’ e ‘ENEM’ (#aulaovivo, #brasilecola, #estudeemcasa, #studygram e #enemdoismilevinte) (Figura 2). E, no conjunto de informações difundidas no mês de maio representado pela rede de *hashtags* das postagens no Facebook, foram identificadas quatro ilhas (Figura 3), sendo que a que teve maior número de *hashtags* foi sobre essas mesmas temáticas. O interesse sobre esses temas se deu pelo fechamento das instituições de ensino e pelo início do ensino remoto. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2020), o encerramento das aulas em instituições de ensino afetou mais de 90% dos estudantes de todo mundo, revelando que a crise causada pela covid-19 atingiu, também, a educação.

A suspensão do ensino presencial levou a preocupações sobre a realização do ENEM. As inscrições para o ENEM aconteceram no mês de maio, como nas edições anteriores. Assim, na rede de *hashtags* desse mês, o tema ‘ENEM’ se destacou. A suspensão das aulas presenciais no ensino público e a ausência de atuação dos poderes públicos para realização do ensino remoto promoveram debates nas redes sociais sobre a (não) realização do ENEM em 2020. As ligações mais fortes entre as *hashtags* #estudo-#curso, #vestibular-#saber, #aulaovivo-#matematica, #enem-#gripeespanhola corroboram a compreensão de que as informações difundidas em maio de 2020 estão relacionadas aos temas ‘Ensino e ENEM’. Esses temas, identificados na maior ilha da rede de *hashtags* de maio, foram agrupados na categoria temática ‘Educação na pandemia’ (Figura 3).

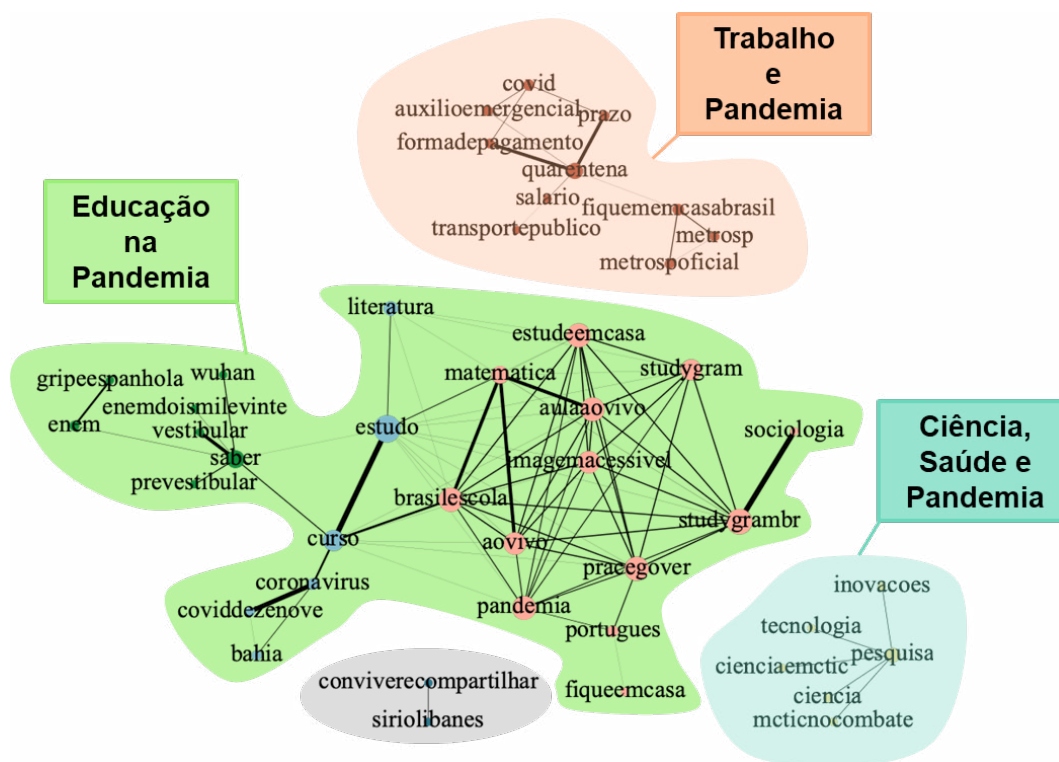


Figura 3 – Ilhas da rede semântica de cliques de *hashtags* de maio de 2020 no Facebook. As cores dos vértices representam as comunidades, o tamanho de cada vértice é proporcional ao seu grau, e a espessura de cada aresta, ao peso dado pelo índice de incidência-fidelidade. As temáticas mais compartilhadas nesse mês são destacadas nas caixas de texto. Fonte: elaboração dos autores.

A mesma análise de conteúdo da rede de *hashtags* do mês de maio foi realizada para os oito meses seguintes, junho de 2020 a janeiro de 2021. As ilhas filtradas das redes de *hashtags* desses meses foram compiladas na Figura 4. Nessa figura, é possível observar as inúmeras configurações das ilhas desenhadas no Gephi utilizando o algoritmo de *layout* de redes ForceAtlas2, que espacializa as redes considerando as forças de repulsão dos vértices, segundo o grau – vértices conectados que possuem maior grau ficam mais próximos, e vértices com menor grau são repelidos (JACOMY *et al.*, 2014). Cabe ressaltar que a ideia principal da Figura 4 é mostrar, pela distribuição espacial, as diferenças das estruturas das ilhas com base nas conexões das *hashtags* mais importantes. Não temos o propósito de leitura dos rótulos dos vértices.

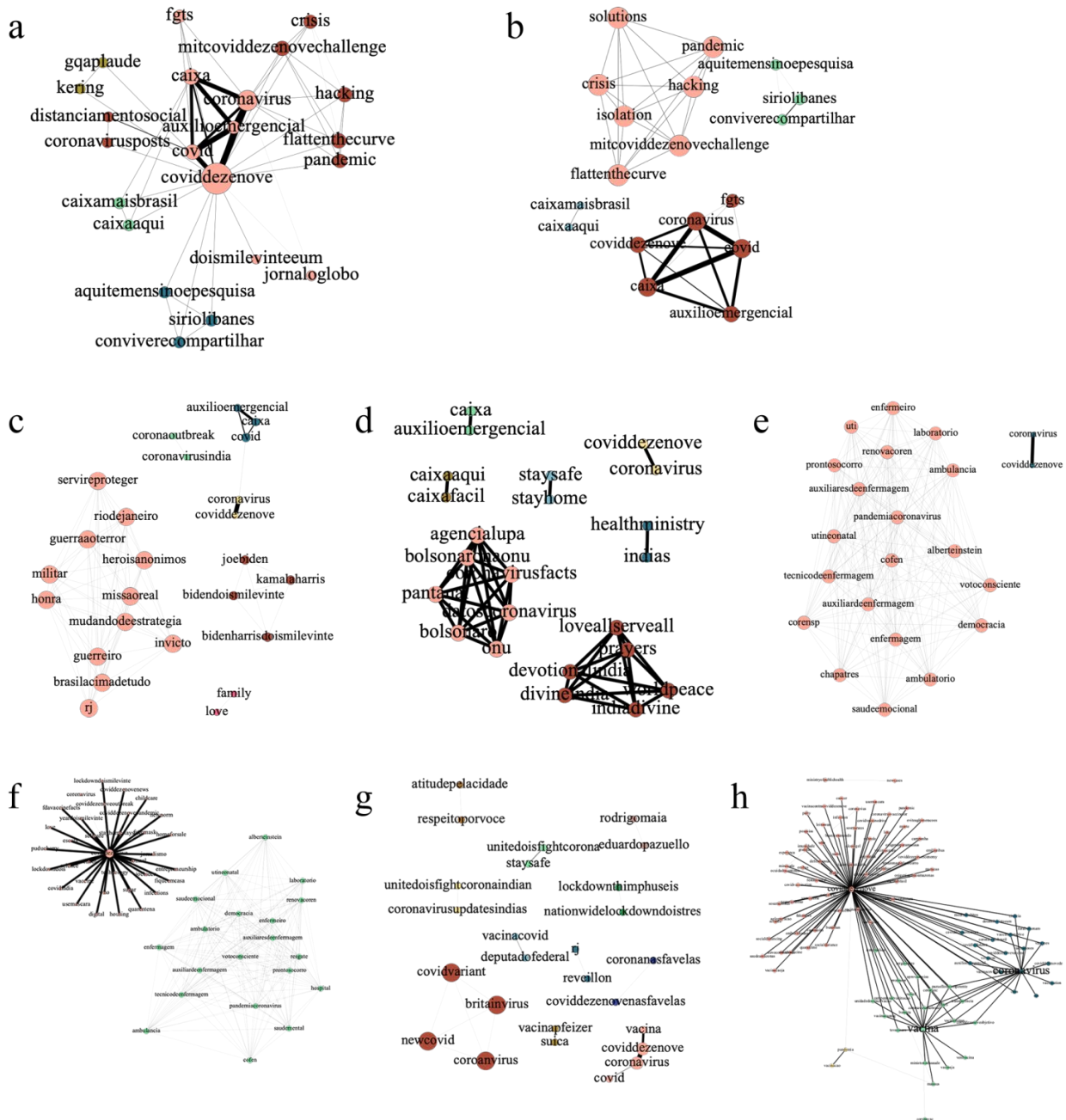


Figura 4 – Ilhas das redes de *hashtags* dos meses de junho de 2020 a janeiro de 2021 (a) junho, (b) julho, (c) agosto, (d) setembro, (e) outubro, (f) novembro, (g) dezembro de 2020 e (h) janeiro de 2021. O tamanho dos vértices é de acordo com o grau e a espessura das arestas pelo valor da IF. Fonte: elaboração dos autores.

## Trabalho e pandemia

Nos meses de junho e julho de 2020, passaram a ter destaque as *hashtags* relacionadas ao tema ‘Auxílio emergencial’ (#auxilioemergencial, #fgts, #caixa, #caixamaisbrasil e #caixaaqui) (Figura 2). A relevância pode ser percebida pelas ligações mais fortes entre as *hashtags* #auxilioemergencial-#covid, #auxilioemergencial-#coviddezenove, #coronavirus-#caixa e #coviddezenove-#caixa (Figura 4a e Figura 4b). O tema ‘Auxílio emergencial’ permaneceu em destaque no mês de julho de 2020, com a ligação entre as *hashtags* #covid-#caixa tendo maior peso. O prolongamento da pandemia sem perspectiva de iniciativas

de controles por parte do governo federal e a piora de índices socioeconômicos podem ter contribuído para o protagonismo do tema ‘Auxílio emergencial’, agrupado na categoria temática ‘Trabalho e pandemia’.

No estudo de Ahmed e outros (2020), que utilizou o Facebook para avaliar desinformação, 10,4% das postagens (total de 68) foram relacionadas às finanças. Esses autores enfatizam a relevância desse tema devido ao fato de a proliferação da covid-19 ter impacto negativo na segurança do emprego, resultando em recessão econômica global e aumento dos gastos com itens de segurança (máscaras, luvas, álcool, desinfetantes, entre outros), além de o isolamento social e o *lockdown* reduzirem as chances de trabalho dos trabalhadores informais (AHMED *et al.*, 2020).

## Ciência, saúde e pandemia

Ainda no mês de julho, as *hashtags* #fiocruz e #aquitemensinoepesquisa foram muito utilizadas pelos usuários do Facebook (Figura 2). Isso pode ter ocorrido devido à notícia divulgada nesse mês de que a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) iria desenvolver a tecnologia para produção da vacina da farmacêutica AstraZeneca, em parceria com a Universidade Oxford, do Reino Unido (FIOCRUZ, 2020). Porém, a #fiocruz não aparece na filtragem por ilha, devido aos valores do índice *IF* com outras *hashtags* terem sido abaixo do nível adotado de 0,01. Esse achado leva ao aparecimento, pela primeira vez, do tema ‘Vacinação’.

*Hashtags* relacionadas ao tema ‘Vacinação’ voltaram a ter destaque em setembro (#vaccine) e outubro (#vacina). E, em dezembro e janeiro, a variedade de *hashtags* associadas a esse tema aumentou em número (#vacina, #vaccine, #covidvaccine e #pfizer) (Figura 2). Porém, nas sete ilhas identificadas na rede de *hashtags* de setembro, não apareceu nenhum par com alguma das *hashtags* associadas ao tema ‘Vacinação’ (Figura 4d).

No mês de dezembro, surgem importantes *hashtags* associadas aos temas ‘Vacinação’ e ‘Mutações’. Nas ilhas, pode-se observar como pares importantes #rodrigomaia-#eduardopazuello, devido à crítica do então presidente da Câmara dos Deputados, Rodrigo Maia, feita ao general Eduardo Pazuello, Ministro da Saúde na época, sobre o planejamento da vacinação no Brasil (XAVIER, 2020). Sobre essa temática, aparecem em duas ilhas as seguintes *hashtags*: #vacina-#coviddezenove-#coronavirus-#covid e #vacinapfeizer-#suica (Figura 4g). Por ser dezembro, há difusão de informações entre os usuários do Facebook sobre o Réveillon no Rio de Janeiro-RJ (#rj-#reveillon) (Figura 4g), devido à suspensão dos eventos públicos.

As informações sobre o tema ‘Mutações’ surgem como destaque, segundo as *hashtags* mais importantes (#mutation), em dezembro, quando o Brasil registrou a presença da variante alfa da covid-19 (Figura 2).

Em janeiro, as *hashtags* importantes estão relacionadas à gravidade da ‘pandemia no estado do Amazonas’ (#manaus, #amazonas) (Figura 2), também revelada pelos pares mais fortes na ilha, #amazonaspedesocorro-#luto-#oxigenioparamanaus-#covidvaccination (Figura 4h), revelando o tema ‘Crise em Manaus-AM’. Também em janeiro de 2021, as ilhas apresentam muitos pares relacionados ao tema ‘Vacinação’ (#coviddezenove-#vacina-#coronavac-#coronavaccine-#tevacinars-#vacinacao-#vacinacovid-#vacinasegura), devido ao início da vacinação em quase todo o país (PAGNO, 2021).

As mídias sociais se tornaram o meio de propagação de informações imprecisas e prejudiciais. A desinformação em torno das vacinas tem sido investigada em vários estudos que observaram campanhas antivacina, desinformação generalizada sobre efeitos colaterais e desconfiança no governo ou em empresas farmacêuticas (YANG; TORRES-LUGO; MENCZER, 2020; AHMED *et al.*, 2020). Ahmed e outros (2020) atribuíram isso ao fato de as mídias sociais, incluindo o Facebook, serem meios livres para postar qualquer conteúdo, embasado em evidências científicas ou não, e o fácil acesso para compartilhar postagens no Facebook dissemina esse conteúdo rapidamente, o que torna um desafio o combate à infodemia. Esses mesmos autores observaram que a *hashtag* #vaccinedevelopment teve a maior taxa de desinformação e de informações não verificáveis. Apesar de o objetivo deste estudo não



ter sido avaliar a qualidade das informações, a identificação do tema ‘Vacinação’ como relevante merece atenção e aprofundamento em estudos futuros.

## Isolamento social na pandemia

O registro da primeira morte por covid-19 no Brasil se deu em 17 de março de 2020, no município de São Paulo. A partir de então, cada estado começou a instituir as medidas de isolamento social (VERDÉLIO, 2020). Nos meses de agosto e setembro, as principais *hashtags* estão associadas à categoria temática ‘Isolamento social’, com destaques para *hashtags* dos temas ‘Fique em casa’ e ‘Lockdown’: #stayhome, #lockdown e #staysafe (Figura 2). Conforme ocorre o agravamento contínuo do cenário epidemiológico de morbidade e mortalidade pela covid-19, muitos estados brasileiros responderam decretando *lockdown*, com o fechamento de instituições de ensino, locais de trabalho e fronteiras interestaduais para tentar conter a propagação do vírus. Reforçando essa temática, no mês de setembro, observou-se na ilha que um dos pares mais fortes foi #stayhome-#staysafe (Figura 4d).

Ferentz e outros (2020) dizem que, pelo fato de as *hashtags* aumentarem a visualização de conteúdo, as *hashtags* associadas ao isolamento social podem ser utilizadas como ferramentas de conscientização da população. O uso internacional da *hashtag* #fiqueemcasa, ou #stayhome, foi adotado pela campanha ‘Fique em casa’ para estimular o isolamento social.

Os usuários escolhem diferentes formas de realizar seu compartilhamento sobre a categoria temática ‘Isolamento social’ sem a adoção de um padrão universal para o uso dos termos. Neste estudo, identificamos como principais as *hashtags* #fiqueemcasa, #stayhome e #staysafe – as duas últimas, termos em inglês – no Facebook Brasil. Todavia, essas comutações não influenciam o sentido empregado às *hashtags*, como dizem Ferentz e outros (2020).

A *hashtag* #staysafe foi uma das mais frequentes e importantes, a partir de agosto de 2020, quando o número de casos confirmados totalizava cerca de 3 milhões, e o de óbitos, cerca de 100 mil (BRASIL, 2020a), e essa *hashtag* continuou até o final da coleta, em janeiro de 2021. A permanência dessa *hashtag* como a mais importante ocorreu devido ao aumento progressivo do número de infecções pela covid-19 e à conscientização da população sobre a necessidade de distanciamento e isolamento social para evitar a possibilidade de infecção.

Ainda no sentido das *hashtags* associadas ao isolamento social para incentivar as pessoas a ficarem em casa, identificamos como *hashtags* importantes #stayhome e #staysafe. Na publicação de Beukes (2020) sobre *hashtags* mais populares sobre a covid-19 nas mídias sociais, a #staysafestayhome, junção das duas anteriores, mas com a mesma mensagem de fique em casa para ficar a salvo. Isso demonstra a preocupação das pessoas com a infecção e a propagação do vírus, e esses *posts* encorajaram outras pessoas a não saírem de casa. Na análise das postagens com a *hashtag* #staysafestayhome, observam-se muitos usuários postando sobre o que fizeram durante o bloqueio, como um meio de inspirar aqueles que são tentados a sair de casa. Beukes (2020) identificou que os usuários tenderam a usar essa *hashtag* para promover o autoisolamento e o distanciamento social a fim de ajudar a achatar a curva de propagação da doença.

## Política e pandemia

Entre as cinco ilhas filtradas na rede de *hashtags* do mês de agosto de 2020, destaca-se a ilha com os pares relacionados à eleição americana para presidente e vice-presidente, que ocorreria no mês de novembro deste mesmo ano. Destaca-se que um dos pontos centrais das campanhas eleitorais foi o impacto da pandemia da covid-19, que, no mês das eleições, já tinha confirmados 13.244.417 milhões de casos e

266.047 mortes em 28 de novembro de 2020 (BRASIL, 2020b). Essa ilha é constituída pelas *hashtags* conectadas: #joebiden-#kamalaharris-#bidendoismilevinte-#bidenharris (Figura 4c).

Em setembro, entre as conexões mais fortes, observou-se em uma das ilhas as *hashtags* #bolsonaronaonu-#pantanal-#bolsonaro-#onu (Figura 4e). Esse resultado está relacionado à repercussão no Facebook do discurso do presidente Jair Bolsonaro na Assembleia Geral de líderes internacionais da ONU em Nova Iorque, em 22 de setembro de 2020, no qual o presidente cita as queimadas no Pantanal (Figura 4d) (BRASIL, 2020c).

No mês de outubro de 2020, o aparecimento das *hashtags* #democracia e #votoconsciente está associado à proximidade das eleições municipais, que ocorreram no mês de novembro (Figura 2). Pode-se destacar a presença de *hashtags* relacionadas às eleições dos Conselhos Federais e Regionais de Enfermagem, que ocorreram no mesmo período, ligadas a *hashtags* que representam os locais de trabalho das(os) enfermeiras(os) na linha de frente do combate à pandemia de covid-19: #renovacoren-#corensp-#enfermeiro-#auxiliaresdeenfermagem-#tecnicodeenfermagem-#enfermagem-#pandemiacoronavirus-#uti-#laboratorio-#prontosocorro-#ambulancia” (Figura 4e).

Esses pares também são fortes nas ilhas da rede de *hashtags* de novembro (Figura 4f). Em novembro, destacaram-se como importantes as *hashtags* associadas às eleições dos Conselhos Regionais de Enfermagem (#corensp, #cofen, #auxiliardeenfermagem), que ocorreram nos dias 8 e 9 de novembro de 2020 com votação exclusiva pela internet (Figura 2). Constata-se que, nos meses de outubro e novembro de 2020, o tema mais relevante foi ‘Eleições’.

A categoria temática ‘Pandemia e política’ também é proeminente em outras mídias sociais. O impacto econômico e político da covid-19 foi o tópico mais discutido no Twitter em duas semanas de janeiro de 2020 (MEDFORD *et al.*, 2020). Esse estudo analisou o conteúdo de 126 mil postagens e identificou predominância da discussão sobre impactos políticos e econômicos da doença em relação à discussão dos riscos e dos métodos de prevenção.

## CONCLUSÕES

As mídias sociais estimulam os indivíduos a promoverem “novas vias de mudança social, mediante a capacidade autônoma de comunicar-se e organizar-se” (CASTELLS, 2013, p. 20), configurando-se como mecanismos de transferência de informações (GOMES, 1993). Esses mecanismos representam práticas que estruturam a comunicação da informação, regulam a gênese, a difusão e o uso da informação com fins de potencializar a geração de conhecimento.

No contexto deste estudo, desde o início da pandemia, um grande volume de informações relacionado ao vírus da covid-19 (*e.g.* informações sobre infecção, sintomas, formas de contágio, tratamento e prevenção) foi difundido ininterruptamente pelas mídias sociais. As mídias sociais são mecanismos de difusão de informações em saúde que promovem conhecimentos que podem repercutir diretamente no controle ou no agravamento do quadro epidemiológico da pandemia.

A ideia de que o conjunto de *hashtags* sobre um determinado tema representa o resumo das informações sobre esse tema e influencia o *habitus* do(s) coletivo(s) de usuário(s) das mídias sociais levou ao desenvolvimento de um modelo de estudo métrico para o levantamento de grande volume de informações difundido nas mídias sociais. As *hashtags* foram escolhidas por serem bases de conhecimento que armazenam de forma sintética o conteúdo das postagens.

O modelo é composto pela análise de redes semânticas de cliques e pela análise de coocorrência, denominada AC-Redes semânticas de *hashtags*. Nas redes semânticas de cliques de *hashtags*, foi aplicado o índice *IF* para filtrar as ilhas. Essas ilhas representaram o âmago do conjunto das informações difundidas.

O método AC de coocorrência foi adaptado, uma vez que a análise se deu por meio dos pares de *hashtags* mais fortes associada ao índice *IF*. O uso do índice *IF* permitiu a identificação dos pares de *hashtags* mais incidentes e aqueles que apareceram concomitantes nas mesmas postagens e em contextos similares e revelaram as principais categorias temáticas sobre a covid-19 difundidas no Facebook. Assim, considerou-se que o índice *IF* é uma métrica que revela mais informações sobre o conjunto de informações difundidas do que a frequência das *hashtags* ou palavras em outras redes semânticas que coocorrem.

As categorias temáticas de *hashtags* de covid-19 durante a pandemia permitiram identificar as informações difundidas sobre covid-19 entre os usuários e os temas de interesse. A principal categoria temática que se manteve presente durante todo o período da investigação foi 'Isolamento social na pandemia'. Tal resultado revela o comportamento dos sujeitos para conhecer a principal forma de evitar a infecção. Em maio de 2020, as postagens versavam principalmente sobre os temas 'Ensino' e 'ENEM', formando a categoria 'Educação na pandemia'. Nos meses de junho e julho de 2020, o tema principal foi o 'Auxílio emergencial', cujas *hashtags* foram categorizadas na categoria temática 'Trabalho e pandemia'. Outro tema que se manteve presente de julho de 2020 a janeiro de 2021 foi 'Vacinação', quando, em julho, se começou a discutir a produção das vacinas no Brasil, até o início das campanhas de vacinação em janeiro de 2021, definindo a categoria temática 'Ciência, saúde e pandemia'. Os meses de outubro e novembro de 2020 foram marcados por postagens relacionadas ao tema 'Eleições', tanto as municipais, quanto as dos Conselhos Regionais de Enfermagem, categoria temática 'Política e pandemia'. Em dezembro de 2020, surgiram postagens relacionadas ao tema 'Mutação', devido à descoberta da variante alfa da covid-19 e, em janeiro de 2021, o tema 'Crise em Manaus-AM' ganhou destaque devido ao colapso do sistema de saúde no estado do Amazonas.

Ressalta-se que a pandemia de covid-19 não afetou apenas a saúde da população mundial, mas também gerou crises em todos os setores da sociedade – na educação, na economia e na política –, demonstrando como esses aspectos da vida humana são interligados. Diante do exposto, assinala-se que as categorias temáticas identificadas neste estudo estão implicadas entre si, ainda que representadas separadamente, pois não é possível analisar nenhuma das categorias temáticas sem considerar a transversalidade com as outras, a saber: Pandemia – Saúde – Educação – Ciência – Isolamento social – Trabalho – Política configurando-se tal como a representação da complexidade dos fenômenos em rede.

As análises realizadas por meio da aplicação do modelo AC-Redes semânticas de *hashtags* permitiram identificar as categorias temáticas mais relevantes para usuários do Facebook sobre covid-19 nos meses de maio de 2020 a janeiro de 2021. Por fim, o modelo proposto pode subsidiar as comunidades científicas e os governos a identificar informações credíveis para o monitoramento do *habitus* e do quadro epidemiológico da população nos distritos sanitários nacionais, a fim de desenvolver e implementar programas de promoção à saúde pública.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Madãya dos Santos Figueiredo de. **Redes de palavras em textos escritos**: uma análise da linguagem verbal utilizando redes complexas. 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

AHMED, Naseem *et al.* The covid-19 infodemic: a quantitative analysis through Facebook. **Cureus**, Palo Alto, v. 12, n. 11, p. e11346, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.7759%2Fcureus.11346>. Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/42649-the-covid-19-infodemic-a-quantitative-analysis-through-facebook>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ANDRADE, Júlia Carvalho *et al.* Alimentação saudável no Instagram: rede de *hashtags*. In: BRAZILIAN WORKSHOP ON SOCIAL NETWORK ANALYSIS AND MINING (BRASNAM), 8., 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 35-46. DOI: <https://doi.org/10.5753/brasnam.2019.6546>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/brasnam/article/view/6546>. Acesso em: 10 jan. 2022.

AQUINO, Maria Clara. Hipertexto 2.0, folksonomia e memória coletiva: um estudo das *tags* na *web*.

**E-Compós**, Brasília, DF, n. 9, nov. 2007. DOI: <https://doi.org/10.30962/ec.165>. Disponível em: <https://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/165>. Acesso em: 07 jan. 2022.

AZER, Jaylan; BLASCO-ARCAS, Lorena; HARRIGAN, Paul. #covid-19: forms and drivers of social media users' engagement behavior toward a global crisis. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 135, p. 99-111, out. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.030>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296321004409>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BARABÁSI, Albert-László. **Network science**. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BEUKES, Christine. Seven trending *hashtags* about covid-19 on social media. **Media Update**, Roodepoort, 20 abr. 2020. Social. Disponível em: <https://www.mediaupdate.co.za/social/148423/seven-trending-hashtags-about-covid-19-on-social-media>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico especial: doença pelo coronavírus covid-19**, Brasília, DF, n. 26, 02-08 ago. 2020a. Semana epidemiológica 32. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/boletins-epidemiologicos/boletim-epidemiologico-covid-19-no-26.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico especial: doença pelo coronavírus covid-19**, Brasília, DF, n. 39, 22-28 nov. 2020b. Semana epidemiológica 48. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos-covid-19/2020/boletim\\_epidemiologico\\_covid\\_39.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos-covid-19/2020/boletim_epidemiologico_covid_39.pdf). Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Discurso do presidente da República, Jair Bolsonaro, na abertura da 75ª Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU). **Governo Federal**, Brasília, DF, 22 set. 2020c. Discursos. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/discursos/2020/discurso-do-presidente-da-republica-jair-bolsonaro-na-abertura-da-75a-assembleia-geral-da-organizacao-das-nacoes-unidas-onu>. Acesso em: 15 ago. 2021.

CALDEIRA, Sílvia Maria Gomes. **Caracterização da rede de signos linguísticos**: um modelo baseado no aparelho psíquico de Freud. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) – Fundação Visconde de Cairu, Salvador, 2005.

CASTELLS, Manuel. **Redes de indignação e esperança**: movimentos sociais na era da internet. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

COSTA-MOURA, Fernanda. Proliferação das *hashtags*: lógica da ciência, discurso e movimentos sociais contemporâneos. **Revista Agora**, v. 17, n. especial, p. 141-158, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-14982014000300012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/agora/alyzCXysYcfvRFnZj9r7ZGZnw/?lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2022.

CUNHA, Murilo Bastos da; CAVALCANTI, Cordélia Robalinho de Oliveira. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2008.

DAGAN, Noa *et al.* Effects of social network exposure on nutritional learning: development of an online educational platform. **JMIR Serious Games**, Toronto, v. 3, n. 2, out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.2196/games.4002>. Disponível em: <https://games.jmir.org/2015/2/e7/>. Acesso em 07 jan. 2022.

FADIGAS, I. S.; PEREIRA, H. B. B. A network approach based on cliques. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, [s. l.], v. 392, n. 10, p. 2576-2587, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2013.01.055>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378437113001088>. Acesso em: 10 jan. 2022.

FEIXA, Carles; FERNÁNDEZ-PLANELLAS, Ariadna; FIGUERAS-MAZ, Mónica. Generación *hashtag*: los movimientos juveniles en la era de la *web* social. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, Manizales, v. 14, n. 1, p. 107-120, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.11600/1692715x.1416301115>. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2016000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2016000100007). Acesso em: 07 jan. 2022.

FERENTZ, Larissa *et al.* *Hashtags* relacionadas à covid-19 no Brasil: utilização durante o início do isolamento social. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, DF, v. 31, p. 131-143, 2020. DOI: <https://doi.org/10.51723/ccs.v31iSuppl%201.690>. Disponível em: <http://www.esccs.edu.br/revistaccs/index.php/comunicacaoemcienciasdasaude/article/view/690>. Acesso em: 10 jan. 2022.

FORECAST of the number of Facebook users in Brazil from 2017 to 2025 (in millions). **Statista**, [s. l.], 2021. Social media & user-generated content. Disponível em: <https://www.statista.com/forecasts/1136447/facebook-users-in-brazil>. Acesso em: 24 ago. 2021.

FREEMAN, Linton C. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social Networks**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 215-239, 1978-1979. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0378873378900217>. Acesso em: 11 jan. 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Fiocruz e AstraZeneca alinham detalhes para produção de vacina para covid-19. **Portal Fiocruz**, Rio de Janeiro, 01 ago. 2020. Notícias. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-e-astrazeneca-alinham-detalhes-para-producao-de-vacina-para-covid-19#:~:text=A%20Fundac%3%A7%C3%A3o%20Oswaldo%20Cruz%20\(Fiocruz.comprovada%20a%20sua%20efic%3%A1cia%20e](https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-e-astrazeneca-alinham-detalhes-para-producao-de-vacina-para-covid-19#:~:text=A%20Fundac%3%A7%C3%A3o%20Oswaldo%20Cruz%20(Fiocruz.comprovada%20a%20sua%20efic%3%A1cia%20e). Acesso em: 12 ago. 2021.

GOMES, Maria Nélide González de. A representação do conhecimento e o conhecimento da representação: algumas questões epistemológicas. **Ciência da Informação**, Brasília (DF), v. 22, n. 3, p. 217-222, 1993. DOI: <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v22i3.479>. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/479>. Acesso em: 11 jan. 2022.

GONZALEZ, José Antonio Moreiro. **Conceptos introductorios al estudio de la información documental**. Salvador: EDUFBA; Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.

GROSS, Jonathan L.; YELLEN, Jay. **Handbook of graph theory**. Boca Raton: CRC Press, 2004.

HENRIQUE, Trazíbulo. Covid-19 e a internet (ou estou em isolamento social físico). **Interfaces Científicas: Humanas e Sociais**, n. 8, v. 3, p. 5-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3801.2020v8n3p5-8>. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/humanas/article/view/8713>. Acesso em: 07 jan. 2022.

HOLMBERG, Christopher *et al.* Adolescents' presentation of food in social media: an explorative study. **Appetite**, Londres, v. 99, p. 121-129, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.01.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195666316300083?via%3Dihub>. Acesso em: 07 jan. 2022.

JACOMY, Mathieu *et al.* ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the gephi software. **PLoS One**, São Francisco, v. 6, n. 9, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0098679>. Acesso em: 11 jan. 2022.

KLEIN, Gisiela Hasse; GUIDI NETO, Pedro; TEZZA, Rafael. *Big Data* e mídias sociais: monitoramento das redes como ferramenta de gestão. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 208-217, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902017164943>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/hMsMwVXk8G6bqkzNkXJ9hJJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MARTELETO, Regina Maria. Redes sociais, mediação e apropriação de informações: situando campos, objetos e conceitos na pesquisa em Ciência da Informação. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, Brasília (DF), v. 3, n. 1, p. 27-46, jan.-dez., 2010. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/178>. Acesso em: 07 jan. 2022.

MEDFORD, Richard J. *et al.* An “infodemic”: leveraging high-volume Twitter data to understand public sentiment for the covid-19 outbreak. **Open Forum Infectious Diseases**, Cary, v. 7, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa258>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ofid/article/7/7/ofaa258/5865318>. Acesso em: 11 jan. 2022.

NEWMAN, Mark E. J. **Networks: an introduction**. Oxford: Press Oxford, 2010.

NUMBER of monthly active Facebook users worldwide as of 2nd quarter 2021 (in millions). **Statista**, [s. l.], 2021. Social media & user-generated content. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>. Acesso em: 24 ago. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **A Comissão Futuros da Educação da Unesco apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a covid-19.** Paris: Unesco, 16 abr. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planejamento-antecipado-o-aumento-das>. Acesso em: 14 ago. 2021.

PAGNO, Marina. Ministério da Saúde abre campanha de vacinação contra a covid-19 com envio de doses aos estados. **Governo Federal**, Brasília, DF, 19 jan. 2021. Notícias. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-abre-campanha-de-vacinacao-contra-a-covid-19-com-envio-de-doses-aos-estados#:~:text=O%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%BAde%20deu.a%20todos%20os%20estados%20brasileiros>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PAULA, Fabio Rocha de; MELLO, Marcia Gomide da Silva. Análise de redes sociais: a formação de grupos do Facebook frente à epidemia da covid-19 no Brasil. **VITTALLE: Revista de Ciências da Saúde**, v. 32, n. 1, p. 32-42, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i1.11406>. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/11406>. Acesso em: 10 jan. 2022.

PEREIRA, H. B. B. *et al.* Semantic networks based on titles of scientific papers. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, [s. l.], n. 390, p. 1192-1197, 2011.

PILAR, Ladislav *et al.* Framework for Social Media Analysis Based on hashtag research. **Applied Sciences**, Basel, v. 11, n. 8, p. 1-18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11083697>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/8/3697>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SANTOS, Verônica Cerqueira dos; GRILLO, Marcos. Identificação de temáticas de trabalhos de conclusão de curso por meio de redes semânticas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 9, n. 20, p. 219-235, 2020. Disponível em: <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/734>. Acesso em: 11 jan. 2022.

TEIXEIRA, Gesiane Miranda. **Redes semânticas em discursos orais**: uma proposta metodológica baseada na psicologia cognitiva utilizando redes complexas. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) – Fundação Visconde de Cairu, Salvador, Bahia, 2007.

TEIXEIRA, Gesiane Miranda *et al.* Complex semantic networks. **International Journal of Modern Physics C**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 333-347, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0129183110015142>. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0129183110015142>. Acesso em: 11 jan. 2022.

TELLES, André. **A revolução das mídias sociais**: cases, conceitos, dicas e ferramentas. São Paulo: M. Books, 2010.

VERDÉLIO, Andreia. Primeira morte por covid-19 no Brasil aconteceu em 12 de março. **Agência Brasil**, Brasília, DF, 28 jun. 2020. Saúde. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-06/primeira-morte-por-covid-19-no-brasil-aconteceu-em-12-de-marco>. Acesso em: 16 ago. 2021.

VERMELHO, Sônia Cristina *et al.* Refletindo sobre as redes sociais digitais. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 126, p. 179-196, jan./mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302014000100011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/4JR3vpJqsZLSgCZGVr88rYf/?lang=pt>. Acesso em: 07 jan. 2022.

WATTS, Duncan; STROGATZ, Steven H. Collective dynamics of 'small-world' networks. **Nature**, Londres, n. 393, v. 6684, p. 440-442, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1038/30918>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/30918>. Acesso em: 11 jan. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global strategy on digital health 2020-2024. Genebra: WHO, 2019. Disponível em: <https://extranet.who.int/dataform/upload/surveys/18343>. Acesso em: 08 fev. 2022.

XAVIER, Luiz Gustavo. Maia: incompetência do ministro da Saúde pode comprometer vacinação. **Agência Câmara de Notícias**, Brasília (DF), 29 jun. 2020. Saúde. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/716474-maia-incompetencia-do-ministro-da-saude-pode-comprometer-vacinacao/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

YANG, Kai-Cheng; TORRES-LUGO, Christopher; MENCZER, Filippo. Prevalence of low-credibility information on Twitter during the covid-19 outbreak. **arXiv:2004**, [s. l.], 14484v2 [cs.CY], 2004. 8 jun 2020. *Preprint*. DOI: <https://doi.org/10.36190/2020.16>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2004.14484>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ZAREI, Koosha *et al.* A First Instagram dataset on covid-19. **arXiv:2004**, [s. l.], 12226v1, 25 abr. 2020. *Preprint*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.12226>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2004.12226>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ZAVERSNIK, Matjaz; BATAGELJ, Vladimir. Islands – identifying themes in large networks. *In: INTERNATIONAL SUNBELT SOCIAL NETWORK CONFERENCE*, 24., 2004, Portorož. **Abstracts** [...]. Ljubljana: Center of Methodology and Informatics, Institute of Social Sciences at Faculty of Social Sciences, 2004. p. 69.