

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATU SENSU
PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE ESPECIALISTAS EM ÁREAS AMAZÔNICAS
XXVIII FIPAM – COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA AMAZÔNIA

JEFFERSON INAYAN DE OLIVEIRA SOUTO

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS REDES SOCIAIS: UM ESTUDO
SOBRE A IMPORTÂNCIA DO TWITTER NA DINÂMICA DOS
IMPACTOS ANTRÓPICOS NA AMAZÔNIA

Belém
Junho - 2019

JEFFERSON INAYAN DE OLIVEIRA SOUTO

**ANÁLISE DAS ESTRUTURAS DINÂMICAS DE HADLEY E WALKER
E EVENTOS DE ANOMALIAS POSITIVAS DE PRECIPITAÇÃO NO
ESTADO DO PARÁ EM 2013**

Artigo de periódico apresentado Programa de Internacional de Formação de Especialistas em Desenvolvimento de Áreas Amazônicas – XXVIII FIPAM vinculado ao Programa de Pós-graduação Lato Sensu do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Especialista em Comunicação Científica na Amazônia.
Orientador: Dr. Ricardo Theóphilo Folhes.

**Belém
Junho - 2019**

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS REDES SOCIAIS: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO TWITTER NA DINÂMICA DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS NA AMAZÔNIA

Jefferson Inayan de Oliveira SOUTO¹; Ricardo Theóphilo FOLHES²

¹ Mestrando(a) no Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará. inayansouto@gmail.com (autor correspondente).

² Doutor em Geografia, Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. rfolhes@gmail.com.

RESUMO

Os meios de comunicação são cruciais para a disseminação de informações sobre as mudanças climáticas. Contudo, a natureza da cobertura varia, sendo uma alternativa a disseminação e uso de informações em redes sociais. O presente artigo aborda a plataforma social Twitter e o compartilhamento de conteúdo gerados sobre mudanças climáticas na Amazônia. A identificação das interações nas redes sociais baseou-se nos últimos anos entre 2015 a 2017 através de *trends topics* e *hashtags* compartilhadas pelos perfis do Twitter. A elaboração das matrizes, redes e grafos foram desenvolvidas no software Gephi utilizando o algoritmo Force Atlas e Louvain. Os resultados demonstram que a maioria dos perfis interagem em uma esfera global de compartilhamento de informações voltadas para mudanças climáticas destacando a Amazônia por sua biodiversidade e degradação ambiental. Grandes veículos de comunicação estão cada vez presentes nas discussões dos impactos climáticos e viabilizam um processo de veiculação em grande massa com base em entrevistas, depoimentos, artigos e relatórios científicos da ação desenfreada do homem ao meio ambiente. Além disso, o compartilhamento de informações costuma priorizar em mensagens palavras que são descritos como fatores que alteram o clima como a Pecuária (28%), Agricultura (22%), Gases de Efeito Estufa (15%) e em menor escala pela variabilidade natural do clima (6%). No geral, as discussões nas mídias digitais sobre mudanças climáticas ocorrem frequentemente em um ambiente que estabelece um campo de comunicação ativo de comunicação científica entre os usuários da plataforma Twitter.

Palavras-chave: Mídia; Meio Ambiente; Redes Sociais, Conhecimento Científico; Twitter

CLIMATE CHANGE IN SOCIAL NETWORKS: A STUDY ON THE IMPORTANCE OF TWITTER IN THE DYNAMICS OF ANTHROPIC IMPACTS IN THE AMAZON

ABSTRACT

The media are crucial for disseminating information about climate change. However, the nature of the coverage varies being an alternative the dissemination and use of information in social networks. This article addresses the social platform Twitter and the sharing of content generated on climate change in the Amazon. The identification of interactions in social networks was based in recent years between 2015 - 2017 through trends topics and hashtags shared by Twitter profiles. The elaboration of the matrices, networks and graphs were developed in the software Gephi using the algorithm Force Atlas and Louvain. The results show that most of the profiles interact in a global sphere of information sharing focused on climate change highlighting the Amazon for its biodiversity and environmental degradation. Large communication vehicles are increasingly present in discussions of climate impacts and enable a large-scale broadcasting process based on interviews, testimonies, articles and scientific reports of man's unrestrained action on the environment. In addition, information sharing tends to prioritize words that are described as climate change factors such as Livestock (28%), Agriculture (22%), Greenhouse Gases (15%) and to a lesser extent by natural variability of the climate (6%). In general, discussions on digital media on climate change often occur in an environment that establishes an active communication field of scientific communication among users of the Twitter platform.

Keywords: Media, Environmental, Social Networks, Scientific Knowledge, Twitter

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um fenômeno global com implicações socioambientais negativas e de longo alcance (ZAKARYA *et al.*; 2015; KNUTTI *et al.*; 2016), manifestando-se através da crescente variação do clima (NAMBI *et al.*; 2015), como as modificações sentidas nos padrões de temperatura, precipitação e vento, e em uma maior frequência de eventos climáticos extremos, (secas, enchentes, ondas de calor) (KHARIN *et al.*; 2013; WISE *et al.*; 2014; FISCHER; KNUTTI, 2015; WANG *et al.*; 2017). Aquecimento global, alterações no regime hidrológico, baixa disponibilidade dos serviços de provisões (água, alimento, energia), além de outros impactos climáticos presentes em diversos parâmetros abióticos e bióticos (FIELD *et al.*; 2012; FAO, 2015), têm proporcionado um grande risco para a saúde humana, segurança alimentar e manutenção dos serviços ecossistêmicos (IPCC, 2013; KLAFKE *et al.*; 2015; FANZO *et al.*; 2018) necessários para o planejamento econômico, desenvolvimento local e conservação da natureza (IPCC 2014a; JIANG *et al.*; 2016).

As transformações no uso e na cobertura da terra (KAUANO *et al.*; 2017; PARENTE *et al.*; 2017; SILVA *et al.*; 2017; ROCHEDO *et al.*; 2018) no decorrer das últimas décadas, tornaram-se um dos principais vetores antropogênicos de mudanças climáticas nos países em desenvolvimento, devido às emissões de gases de efeito estufa (GEE) que geram. Estudos recentes descrevem que a pecuária e agricultura na Amazônia são as atividades humanas que mais contribuem com as mudanças no uso e na cobertura da terra na região, sendo dessas atividades a principal origem das emissões GEE (EXBRAYAT; LIU; WILLIAMS, 2017; ZEMP *et al.*; 2017; ZHAO *et al.*; 2017).

Nessa perspectiva, os meios de comunicação têm desempenhado um papel fundamental em informar, conscientizar e atualizar o público sobre as alterações e consequências das atividades humanas no meio ambiente (SCHMIDT *et al.*; 2013), desde que a mudança climática antropogênica emergiu como uma questão global importante (BRÜGGEMANN; ENGESSER, 2017). Alguns estudos descrevem que os meios de comunicação de massa tem sido uma fonte primária de notícias sobre as alterações climáticas para a sociedade (BRULLE *et al.*; 2012; O'NEILL *et al.*; 2015; WOZNIAK *et al.*; 2016). Outros estudos mostram a importância da cobertura efetuada pelas redes sociais sobre mudanças climáticas ao redor do mundo (LIU *et al.*; 2011; CLIPLLET *et al.*; 2015; LUEDECKE *et al.*; 2016; NEWMAN *et al.*; 2016).

Nesse contexto, as *websites* de redes sociais (ex: Facebook, Twitter, LinkedIn), são capazes de se constituírem para os usuários em uma ferramenta de ensino e aprendizagem de troca de informação e opinião (KOTLER *et al.*; 2013) dentro de um contexto de mudanças climáticas (BROADBENT; VAUGHTER, 2014). Segundo Assange *et al.* (2013), o desenvolvimento das mídias digitais proporciona um impulso para novas formas de disseminação do conhecimento. Além disso, a diversidade de usuários, por exemplo, é uma característica fundamental para geração de valor voltada a discussão, gerando um ambiente diversificado e dinâmico sobre o fluxo de informações (YUN *et al.*; 2014; GRONOW; ANTTILA, 2016).

Um dos aspectos sobre o uso das redes sociais da internet diz respeito à influência exercida por alguns usuários sobre outros. No Twitter, plataforma de estudo para esta pesquisa, essa questão se refere à possibilidade de um usuário com elevado número de seguidores representar um grau de influência sobre outros (SEGERBERG; BENNET, 2011; RUSSEL *et al.*; 2015), garantindo maior veracidade nas publicações que são compartilhadas. A popularidade virtual pode representar prestígio, fama e status ao usuário de uma conta excepcionalmente seguida na rede social, expandindo o alcance de uma comunicação tradicional (GIL DE ZÚÑIGA *et al.*; 2016; GUSTAVO *et al.*; 2018).

Nesse contexto, a aplicabilidade do fluxo de informações do Twitter tem sido usada para explorar uma variedade de fenômenos sociais e linguísticos (NAN CAO *et al.*; 2012; LIN *et al.*; 2014) e usado como uma extensa fonte de dados para detectar surto de gripe (KLEIN *et al.*; 2017), aquecimento global (KIRILENKO; STEPCHENKOVA, 2014; ANDERSON; HUNTINGTON, 2017) e até na saúde pública (LIMA *et al.*; 2015), acentuando o uso da tecnologia virtual na busca e aquisição de determinadas informações.

Diante do exposto, tendo em vista o potencial das informações disponíveis em redes sociais, o estudo tem a finalidade de investigar a veiculação de conteúdo que é compartilhado na rede social do Twitter sobre mudanças climáticas na Amazônia com base na análise de redes sociais. Para atingir este objetivo, as análises foram agrupadas da seguinte forma: 1) análise quantitativa do uso do termo “mudança climática na Amazônia”; 2) a relevância de contas verificadas para coordenação de discussões como apoio a participação pública sobre mudanças climáticas; 3) triagem dos mecanismos de buscas, como as palavras-chaves utilizadas em tweets considerando os usuários comuns e corporações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Análise de redes sociais

A relação entre as temáticas Mudanças Climáticas e Amazônia é avaliada no presente estudo através da aplicação da metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS). A ARS utiliza um conjunto de medidas que permite o entendimento sobre diferentes padrões de interação entre indivíduos, instituições (VENTURINI *et al.*; 2018). A principal justificativa para o uso da ARS é a possibilidade de traçar um panorama sobre os tipos e proporções de conteúdo produzidos pelas mídias digitais.

A ARS é uma metodologia interdisciplinar com origem na Antropologia e Sociologia, que visa a analisar as configurações dos relacionamentos em um sistema, utilizando-se de mapeamentos das relações entre indivíduos em um dado contexto, ilustrados por meio de matrizes, grafos, análises quantitativas e qualitativas (MAISONOBE *et al.*; 2016; GOMES *et al.*; 2018). Para a aplicação da ARS definiu-se a base de dados utilizada, a plataforma digital de análise de dados e as análises efetuadas, conforme descrito nas seções 2.2 e 2.3.

2.2. Base de dados – Twitter

A *website* de rede social Twitter, se mostra como uma alternativa para estudar a dinâmica da divulgação de informações em redes sociais, uma vez que é reconhecido como uma importante fonte de dados (WILLIANS *et al.*; 2015). Especificamente no Twitter, os usuários publicam (“tuitam”) mensagens de texto curtas com até 140 caracteres, não raro acompanhadas de hiperlinks para notícias ou mensagens de outros usuários (THELWALL *et al.*; 2013; ARAÚJO, 2015).

No Twitter as ligações entre usuários são criadas em pelo menos dois momentos: o primeiro ocorre quando usuários decidem seguir outros usuários e passam a ter acesso a todas as publicações feitas por ele; e o segundo momento quando o usuário deseja republicar (*retweet*/"retuitar") uma mensagem originalmente criada por algum outro usuário e que está visível em sua *timeline* (linha do tempo).

2.3. Gephi – uma plataforma para análise de redes sociais

Para este estudo, optou-se pela utilização do *software Gephi*, considerado uma plataforma *open source* para a visualização e manipulação de grafos, incluindo todos os tipos de redes e sistemas complexos. O usuário tem autonomia para modificar o visual e interagir com a estrutura das redes (Figura 1). Sua principal função é servir como método de análise de dados, elaboração de hipóteses, descoberta de padrões sociais e de comportamento e isolamento de estruturas importantes dentro de redes hierarquizadas, simulando o estado de determinada rede. Também é largamente utilizada na visualização de redes de relações entre indivíduos e dos conteúdos que (re)produzem (MARQUEZ *et al.*; 2013).

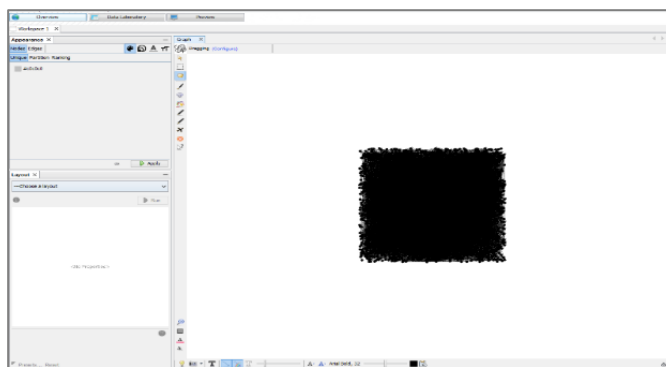


Figura 1. Visualização da entrada dos dados na Plataforma do *software Gephi* para análise e assimilação de dados em redes sociais.

Desta forma, o estudo foi construído em quatro etapas básicas: 1) Definição do tema: a análise baseou-se nos *trending topics* (principais tópicos debatidos) e *hashtags*¹ referente às mudanças climáticas, 2) Definição da rede: Twitter, 3) coleta de dados e 4) análise dos dados. Foram considerados os diferentes tipos de perfis, uma vez que se tratam de dados informativos de teor expressivo, sem finalidade científica, materiais produzidos por cidadãos, empresas e outras organizações, com o objetivo de promover um debate ou expor uma opinião (DIAS; CAMPELLO, 2003).

A busca se deu pelo uso do termo “mudança climática”, em português, com e sem aspas, pois se observou que não houve diferença. Além disso, é importante ressaltar que o termo em inglês “*climate change*” também é recuperado pela base, a partir da busca pelo termo em português mencionado anteriormente. O filtro das mensagens baseou-se em temas relacionados a “Amazônia”, como palavra-chave no corpo do texto.

Dessa forma, foram obtidos comentários no Twitter, entre os anos de 2015 até 2017. Para efeitos comparativos na intenção de avaliar a quantidade de compartilhamentos sobre mudanças climáticas na Amazônia, os registros foram salvos em três arquivos do tipo texto (extensão .txt), respectivamente: 2015, 2016, 2017, que foram posteriormente utilizados para quantificar e diferenciar todos os perfis na elaboração de grafos utilizando três componentes básicos: métricas, rank (proporção) e visualização através do algoritmo Force Atlas do software Gephi.

Posteriormente, o uso e identificação de *hashtags* compartilhados foram utilizados através de uma metodologia adaptada e proposta por Bruns e Stieglitz (2012), com o intuito de estabelecer uma sólida relação das questões que compõem as mudanças climáticas pela identificação e filtragem de núcleos utilizando o método Louvain.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2, é observado a quantidade de tweets compartilhados que envolvem os termos de “mudanças climáticas” e “*climate change*”. O fluxo de informações dos diferentes perfis (jornais, organizações, usuários comuns) demonstra que 63% (182.073,212 registros) das discussões são de origem fora do país (exterior), principalmente pautadas por jornais como The Guardian e The New York Times. Estes resultados são provavelmente em decorrência do grande número de pesquisas desenvolvidas pela comunidade acadêmica em países estrangeiros com foco na Amazônia, que são eventualmente divulgadas pela mídia internacional e interagem com os meios de comunicação nacionais.

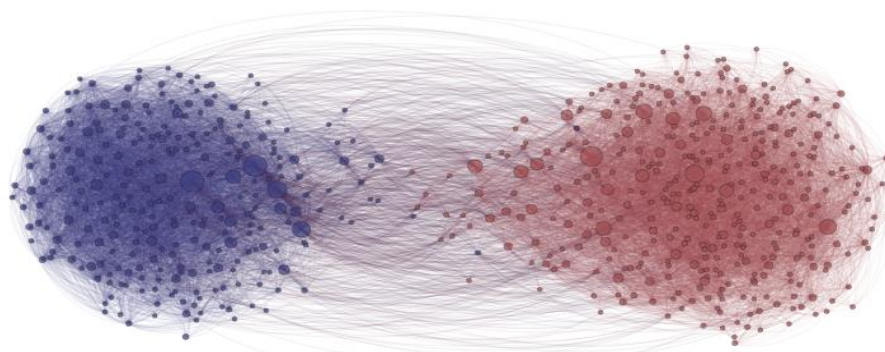


Figura 2. Filtro de dados da hashtag “mudanças climáticas” e “*climate change*” em 2017. Os “nós” são os perfis, e as “arestas” são as interações entre eles. As cores vermelhas indicam um grau de interação entre os perfis estrangeiros e os azuis dos perfis locais (nacionais).

Na Figura 3, é analisado a sequência de mensagens compartilhadas onde foram identificadas duas comunidades que possuem objetivos e convicções bem distintas quanto aos fatores que podem influenciar no clima. Dessas comunidades, entende-se que existem elementos científicos (artigos e relatórios) que apontam para a grande probabilidade de os perfis serem produto de veiculação para a difusão de conteúdo acadêmico e, em muitos casos, é ocasionado pelo embate de aquecimentistas e céticos.

Ao se analisar em detalhes os *tweets*, a maior parte do conteúdo consiste em informações sobre a importância dos serviços de regulação (clima, qualidade da água, estoque de carbono) e as consequências do desmatamento (aumento da temperatura, perda da biodiversidade) pela crescente presença do homem no meio ambiente. Além disso, um menor conjunto desse conteúdo divulgado consiste nas evidências do clima por fatores naturais, destacando a variabilidade natural do sistema climático como o fenômeno El Niño Oscilação Sul (FELÍCIO, 2014).

Dentre os autores que tratam das mudanças climáticas, Casangrade *et al.* (2011) e Cook *et al.* (2013) fazem comparações de estudos das diferentes posturas a respeito do tema. Segundo Casangrade *et al.* (2011), por mais que não exista uma postura completamente homogênea no que tange o assunto das mudanças climáticas, a maioria dos autores defende que as mudanças climáticas possuem causas antropogênicas. Essa afirmação é interessante, pois demonstra melhor a linha de raciocínio de grande parte da mídia virtual com o consenso científico da interferência do homem no clima global.

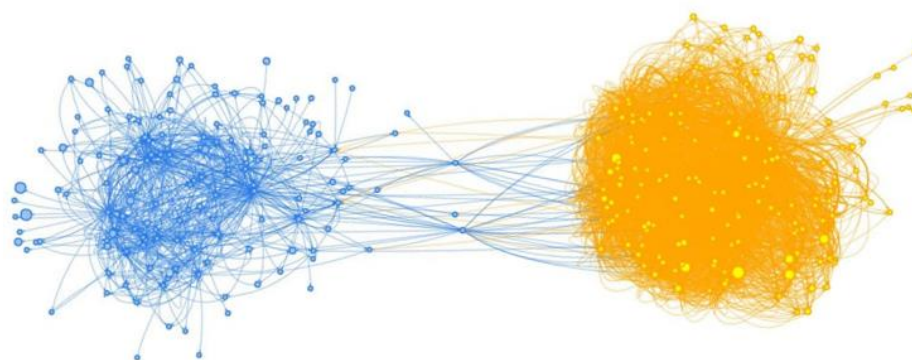


Figura 3. Redes formadas pelo grau de opinião sobre os fatores que ocasionam mudanças no clima entre 2015 a 2017. Cor amarela indicam perfis em que as alterações no clima são ocasionadas por fatores de origem antrópica e as cores azuis são ocasionadas por causas naturais.

Na Figura 4, é observado os perfis que apresentam grande influência na mídia digital sobre mudanças climáticas durante o período de 2015 a 2017. Na análise identificou-se a predominância do conteúdo relacionado às mudanças climáticas segmentado no compartilhamento de informações por grandes veículos de mídia, onde destacam-se grandes jornais como a Folha de S. Paulo (@folha) e O Globo (@jornalglobo); organizações sem fins lucrativos como a Greenpeace Brasil (@greenpeacebr) e Mídia Ninja (@midianinja) e governamentais como a Imazon (@imazon) e Instituto Socioambiental

(@socioambiental). A existência desses perfis demonstra a importância e necessidade da liderança ao combate das mudanças climáticas nas redes sociais com o efetivo compartilhamento de informações e conhecimento necessário à elaboração de um fluxo contínuo e interativo entre usuários para se manterem atualizados (LIMA *et al.*; 2016).

Acredita-se que nos processos de produção de informação, o papel das redes sociais é, obviamente, muito importante. Contudo, atrair a atenção do público depende em grande parte da capacidade dos profissionais e, portanto, dos seus valores, formação e experiência em garantir uma maior visibilidade para determinados assuntos (ROCHA, 2017). Um ponto que vale ser destacado é que em muitas das publicações em jornais digitais, a ciência nem sempre foi o centro da discussão. Muitas vezes, os cientistas estavam ali para responder sobre um assunto do cotidiano. Contudo, a representatividade do cientista nas mídias digitais possibilitou uma maneira da ciência estar presente em várias discussões simultaneamente, e isto, tornou o conhecimento científico relevante para o reconhecimento público, principalmente sobre assuntos que abordam a percepção, de âmbito social e midiático, associada às mudanças climáticas (EIRÓ; LINDOSO, 2014; BALBÉ; CARVALHO, 2017)

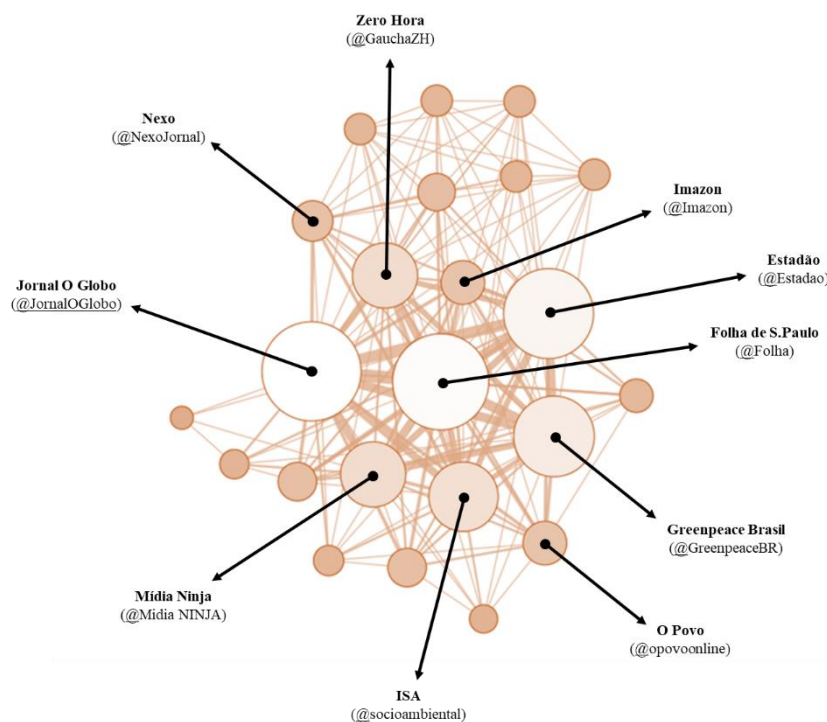


Figura 4. Grafo de rede social do compartilhamento de informações entre os perfis mais interconectados sobre mudanças climáticas na Amazônia.

Adicionalmente, Warner e Boas (2017) descrevem que uma comunicação efetiva nas redes sociais significa a possibilidade de alertar e antecipar para a sociedade, os efeitos oriundos das mudanças

climáticas ao ponto que a sociedade possa tomar consciência e investir em medidas para minimizar tais impactos.

Como descrito por Pearce *et al.* (2014), a comunicação pode ser uma ferramenta de prevenção aos efeitos atuais e futuros do clima (aumento da temperatura, redução de chuvas) de forma que a sociedade adquira conhecimento necessário para se sobrepôr aos efeitos primários das mudanças climáticas, explorando possíveis oportunidades para ações adaptativas.

Se havia alguma dúvida sobre qual seria o peso das plataformas digitais, a Figura 5 demonstra o potencial de divulgação que grandes veículos de informação possuem. Sem dúvida a divulgação da comunicação científica, em especial as pesquisas que tratam sobre mudanças climáticas, terão um desafio cada vez maior em entender quais são os elementos determinantes e as limitações do público em compreender a complexidade do assunto veiculado. Nesse quesito, fica claro que os grandes veículos de comunicação são relevantes para o cenário de aprendizagem e conscientização, já que um dos elementos específicos desses perfis são seus números de seguidores que chegam a ultrapassar até 3 milhões de seguidores.

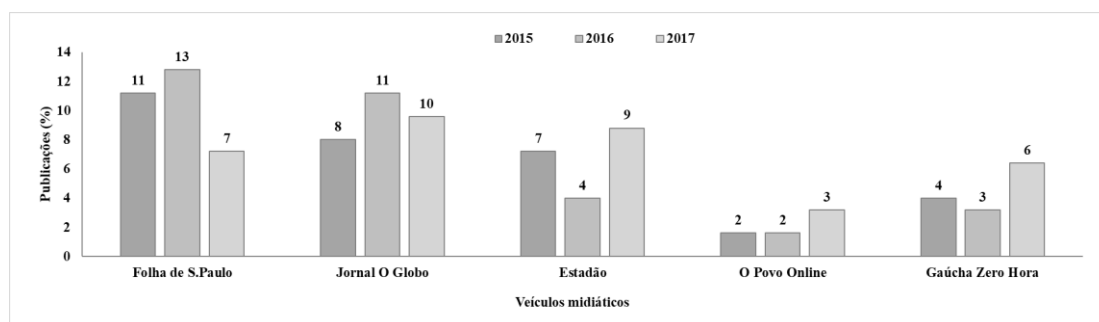


Figura 5. Proporção da divulgação do conteúdo científico sobre mudanças climáticas pelos principais veículos de comunicação digital do Twitter entre os anos de 2015 a 2017.

A Figura 6 apresenta palavras que estão frequentemente inseridas nas discussões relacionadas às mudanças climáticas, cujo a Pecuária (28%) e Agricultura (22%) são majoritários na divulgação do conteúdo científico e informal sobre a Amazônia. Destaca-se também as menções aos Gases de Efeito Estufa (GEE) descritos como os responsáveis pelo aquecimento global, representando um total de 15% do compartilhamento de informações e apenas 6% por forçantes naturais.

Esse grau de interconexão das palavras que são frequentemente expostas, destacam muitos dos estudos que relacionam as atividades econômicas (Pecuária e Agricultura) com um dos grandes responsáveis na emissão de gases de efeito estufa na atmosfera (CARDOSO *et al.*; 2016; BOGAERTS *et al.*; 2017; AZEVEDO-RAMOS; MOUTINHO, 2018), ampliando a dinâmica da degradação ambiental na Amazônia, tais como a perda da biodiversidade, alterações no ciclo hidrológico, aumento da temperatura e poluição atmosférica (SILVA *et al.*; 2015; FONSECA-MORELLO *et al.*; 2017; CERRI *et al.*; 2018; NÓBREGA *et al.*; 2018).

Além disso, o destaque de instrumentos de governança como a implementação de Políticas Públicas (11%) que promovem uma redução das ações desenfreadas do desmatamento para o controle e proteção da biodiversidade, como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPGCDAM) são muito importantes como um produto de prevenção e fiscalização.

Considerando o uso da mídia digital e as ferramentas de mensagem instantânea como veículo de divulgação e compartilhamento, Veltri e Atanasova (2015) destacam que é preciso informar acerca dos riscos de segurança e saúde aos quais as pessoas estão expostas (eventos de secas e enchentes) de modo que o material divulgado seja capaz de explicar fatores de risco associados, visto que esta são algumas das principais atribuições da comunicação. Todavia, se deve romper a barreira da linguagem inerente ao vocabulário técnico-científico (IPCC, 2014; WARDMAN, 2014; FAO, 2015), já que nesse mesmo estudo, os impactos sociais são imediatos, se comparados com outros pilares (econômico e ambiental) como proposto por Pandey e Kurian (2015).

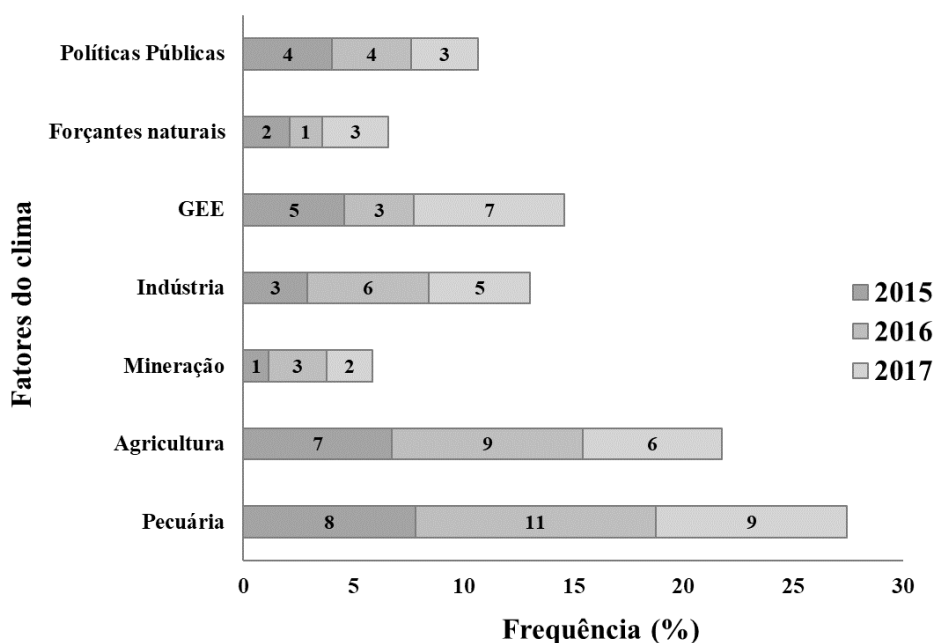


Figura 6. Frequência de palavras que são mencionadas nos tweets relacionados às mudanças climáticas na Amazônia entre os anos de 2015 a 2017.

Nesse quesito, a Figura 7 ilustra o grau de interação que as palavras apresentam em um contexto de mudanças climáticas. Ao diminuir a visibilidade da proporção dos compartilhamentos, é possível de identificar a presença de seis grupos principais associados, densamente conectados. Constata-se, então, que as interações entre os diversos perfis são resultantes da participação de usuários comuns em perfis de interesse e apoio.

Acredita-se, portanto, que a forma como as palavras estão interligadas, acabam por condicionar uma maior participação e colaboração nas opiniões e compartilhamento de informações sobre o tema proposto, levando em consideração as várias variáveis (escolaridade, política) de conhecimento público,

tais como as suas percepções que agregam conhecimento, promovendo um fluxo de informações que interagem entre si.

Nesse sentido, Árvai (2014) e Gómez-Martín *et al.* (2015) descrevem que para a ocorrência de uma maior compreensão e assimilação dos assuntos para conhecimento público, evitam-se vocábulos e dados extremamente técnicos, partindo apenas de uma linguagem clara, simples e neutra, encorajando à ação dos diferentes usuários que compõem a plataforma do Twitter em sua capacidade de interação nas redes sociais.

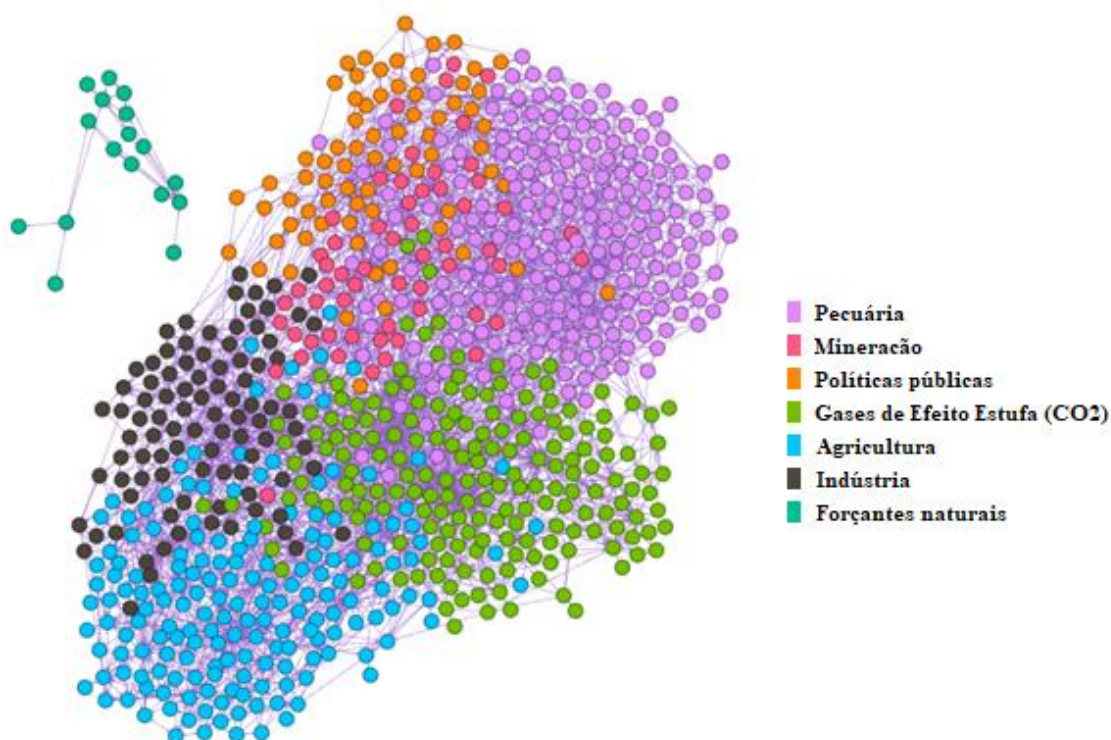


Figura 7. Rede de grafo das principais palavras descritas como fatores do clima em perfis digitais do Twitter para o ano de 2017.

4. CONCLUSÃO

O cenário das redes sociais é dinâmico. As redes sociais oferecem aos usuários novos espaços de discussão em assuntos que antes eram exclusivamente para a comunidade científica, oferecendo um ar de pertencimento, reconhecimento e relacionamento social. Desta forma a perspectiva do usuário para o entendimento das mudanças climáticas na Amazônia é determinado conforme o movimento de associação e dissociação das diferentes abordagens científicas que são expostas.

Por meio das publicações digitais analisadas no Twitter, as características mais abordadas em temas relacionados às mudanças climáticas na Amazônia são veiculadas por grandes veículos de comunicação, como a Folha de São Paulo e o Jornal O Globo. Adicionalmente, a maior parte do compartilhamento das mensagens entre os usuários do Twitter dá suporte a confirmação científica de

que a alteração da paisagem por fatores antropogênicos é uma das causas de maior influência para a ocorrência de mudanças climáticas em nosso cenário amazônico.

Os dados digitais analisados oferecem um conjunto de fatores para reflexão, sobre o modo como as pessoas interagem nas redes sociais em temas como as mudanças climáticas e a importância da conservação da Amazônia aos enormes desafios que possíveis impactos climáticos e seus obstáculos gerados possam colocar dentro de uma sociedade. Acredita-se que é importante aplicar esse conhecimento em áreas específicas, por isso é possível criar medidas de conscientização e mitigação nas redes sociais, ao modo que a sociedade e outros pesquisadores possam ser estimulados por este trabalho. É importante que a sociedade esteja atenta e munida de informação sobre essas dinâmicas para efetivamente ser capaz de fiscalizar e garantir as práticas necessárias para mitigação dos impactos climáticos.

Esses resultados podem levar a uma discussão sobre o interesse público nos diversos efeitos que a ação desgovernada do homem pode acarretar ao meio ambiente e bem-estar da sociedade. Assim, explica-se a necessidade de mais estudos quanto ao que é divulgado como forma de produção científica e conhecimento público, já que uma dificuldade da pesquisa diz respeito à grande quantidade de dados e à necessidade de tempo para integrar uma abordagem para melhor compreensão das redes sociais e os impactos sobre mudanças climáticas na Amazônia.

Por fim, há uma integração cada vez maior das tecnologias digitais, acarretando transformações cada vez mais intensas no campo social, demonstrando a importância do incremento de pesquisas sobre análise de redes sociais, cujo estudos como este aqui apresentado são importantes para adicionar elementos sobre a configuração da efetiva prática da comunicação científica em mídias digitais.

5. REFERÊNCIAS

ANDERSON, A. A.; HUNTINGTON, H. E. Social Media, Science, and Attack Discourse: How Twitter Discussions of Climate Change Use Sarcasm and Incivility. **Science Communication**, v. 39, n. 5, p. 598–620, 2017.

ARAÚJO, R. F. Mídias sociais e comunicação científica: análise alométrica em artigos de periódicos da ciência da informação. **Revista de Biblioteconomia e Comunicação**, v. 21, n. 1, p. 96-109, 2015.

ÁRVAI, J. The end risk communication as we know it. **Journal of Risk Research**, v. 17, n. 10, p. 1245-1249, 2014.

ASSANGE, J.; APPELBAUM, J.; MAGUHN-MULLER, A.; ZIMMERMANN, J. Cypherpunks: liberdade e o futuro da internet, n. 1. **Boitempo Editorial**, São Paulo, 2013.

BALBÉ, A. D.; CARVALHO, A. As mudanças climáticas no Twitter: a ascendência da mídia e da política. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, n. 1, p. 141-161, 2017.

BOGAERTS, M.; CIRHIGIRI, L.; ROBINSON, I.; RODKIN, M.; HAJJAR, R.; COSTA JUNIOR, C.; NEWTON, P. Climate change mitigation through intensified pasture management: Estimating greenhouse gas emissions on cattle farms in the Brazilian Amazon. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 1539–1550, 2017.

BROADBENT, J.; VAUGHTER, P. Inter-disciplinary analysis of climate change and society: a network approach. In: ESTHER, M. J. M. J. J. V. (Ed.). *Understanding Society and Natural Resources*. Springer, p. 203–228, 2014.

BRÜGGEMANN, M.; ENGESSER, S. Beyond false balance: how interpretive journalism shapes media coverage of climate change. *Global Environmental Change* v. 42, n. 1, p. 58–67; 2017.

BRULLE, R. J.; CARMICHAEL, J.; JENKINS, C. Shifting public opinion on climate change: an empirical assessment of factors influencing concern over climate change in the U.S.; 2002–2010. *Climate Change*, v. 114, n. 2, p. 169–188, 2012.

BRUNS, A.; STIEGLITZ, S. Quantitative Approaches to Comparing Communication Patterns on Twitter. *Journal of Technology in Human Services*, v. 30, n. 3, p. 160–185, 2012.

CARDOSO, A. S.; BERNDT, A.; LEYTEM, A.; ALVES, B. J. R.; DE CARVALHO, I. DAS N. O.; DE BARROS SOARES, L. H.; ... BODDEY, R. M. Impact of the intensification of beef production in Brazil on greenhouse gas emissions and land use. *Agricultural Systems*, v. 143, p. 86–96, 2016.

CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C.; MAIA, S. M. F.; CHERUBIN, M. R.; FEIGL, B. J.; LAL, R. Reducing Amazon Deforestation through Agricultural Intensification in the Cerrado for Advancing Food Security and Mitigating Climate Change. *Sustainability*, v. 10, n. 4, p. 989, 2018.

EXBRAYAT, J.-F.; LIU, Y. Y.; WILLIAMS, M. Impacto f deforestation and climate on the Amazon Basin's above-ground biomass during 1993-2012. *Scientific Reports*, v. 7, 2017.

FANZO, J.; DAVIS, C.; MCLAREN, R.; CHOUFANI, J. The effect of climate change across food systems: Implications for nutrition outcomes. *Global Food Security*, v. 18, n. 1, p. 12–19, 2018.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT Data: Land Use. 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL> (acessado em 22 setembro de 2018).

FIELD, C.; BARROS, V.; STOCKER, T.; DAHE, Q.; DOKKEN, D.; EBI, K.; MASTRANDREA, M.; MACH, K.; PLATTNER, G.; ALLEN, S. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland. Cambridge University Press, New York, NY (United States), 2012.

FISCHER, E. M.; KNUTTI, R. Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high-temperature extremes. *Nature Climate Change*, v. 5, n. 1, p. 560-564, 2015.

FONSECA-MORELLO, T.; RAMOS, R.; STEIL, L.; PARRY, L.; BARLOW, J.; MARKUSSON, N.; FERREIRA, A. Fires in Brazilian amazon: why does policy have a limited impact? *Ambiente & Sociedade*, v. 20, n. 4, p. 19–38, 2017.

GIL DE ZÚÑIGA, H.; DIEHL, T.; ARDÈVOL-ABREU, A. When Citizens and Journalists Interact on Twitter. *Journalism Studies*, v. 19, n. 2, p. 227–246, 2016.

GOMES, R. F. L. Grafos, algoritmos e métricas. Como seguir rastros nas mídias sociais? *Galaxia (São Paulo)*, v. 38, n. 2, p. 220-223, 2018.

GÓMEZ-MARTÍN, M. B.; ARMESTO-LÓPEZ, X.; AMELUNG, B. Tourism, climate change and the mass media: the representation of the issue in Spain. *Current Issues in Tourism*, v. 19, n. 2, p. 174–198, 2015.

GRONOW, A.; YLÄ-ANTTILA, T. Cooptation of engos or treadmill of production? Advocacy coalitions and climate change political in finland. *Political Studies Journal*, v. 1, n. 1, p. 1–22, 2016.

GUSTAVO, A.; PICOLLI, C.; NETO, C.; CAPANEZI, J. R.; MATSUNO, M.; GONÇALVES, M. Estudo de caso: uma análise da comunicação por mídias sociais da prefeitura de Lençóis Paulista. **Íntegrada**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2018.

IPCC, 2014. **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability**. Cambridge University Press, Cambridge/New York

JIANG, D.; SUI, Y.; LANG, X. Timing and associated climate change of a 2 °C global warming. **International Journal of Climatology**, v. 36, n. 14, p. 512–522, 2016.

KAUANO, É. E.; SILVA, J. M. C.; MICHALSKI, F. Illegal use of natural resources in federal protected areas of the Brazilian Amazon. **Journal of Live and Environmental Sciences**, v. 5, 2017.

KIRILENKO, A. P.; STEPCHENKOVA, S. O. Public microblogging on climate change: One year of Twitter worldwide. **Global Environmental Change**, v. 26, n. 2, p. 171–182, 2014.

KLAFKE, R. V.; BARROS, A. R.; SILVA, R. G.; PILATTI, L. A.; FRANCISCO, A. C. Air pollution indicators in Brazil, Russia, India and China (BRIC) countries. **Science Research Essays**, v. 10, n. 16, p. 513-521, 2015.

KLEIN, G. H.; NETO, P. G.; TEZZA, R. Big data e mídias sociais: monitoramento das redes como ferramenta de gestão. **Saúde e Sociedade**, v. 26, n. 1, p. 208-2017, 2017.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; HARRIS, L. C.; PIERCY, N. **Principles of marketing** (6th European ed.). Harlow: Person, 2013.

KNUTTI, R.; ROGELJ, J.; SEDLACEK J.; FISCHER, E. M. A scientific critique of the two-degree climate change target. **Nature Geoscience**, v. 9, n. 1, p. 13–18, 2016.

KHARIN, V.; ZWIERS, F.; ZHANG, X.; WEHNER, M. *Changes in temperature and precipitation extremes in the CMIP5 ensemble*. **Climatic Change**, v. 119, n. 1, p. 345–357, 2013.

LIMA, S. G. P.; CASSIANO, A. C. M.; VERMELHO, S. C. S. D.; GUIMARÃES, K. M. F.; GERHARDT, P. C.; BORTOLOZZI, F. A utilização de redes sociais digitais na área de saúde: uma revisão sistemática. **Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 79-91, 2015.

LIN, Y.-R.; KEEGAN, B.; MARGOLIN, D.; LAZER, D. Rising Tides or Rising Stars? Dynamics of Shared Attention on Twitter during Media Events. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, p. 1-12, 2014.

LIU, X.; LINDQUIST, E.; VEDLITZ, A. Explaining media and congressional attention to global climate change, 1969–2005: an empirical test of agenda-setting theory. **Political Research Quarterly**, v. 64, n. 2, p. 405–419, 2011.

LUEDECKE, G.; MCALLISTER, L.; NACU-SCHMIDT, A.; ANDREWS, K.; BOYKOFF, M.; DALY, M.; GIFFORD, L. **World newspaper coverage of climate change or global warming, 2004–2016**. Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, 2016.

MAISONOBE, M.; ECKERT, D.; GROSSETTI, M.; JÉGOU, L.; MILARD, B. The world network of scientific collaborations between cities: domestic or international dynamics? **Journal of Informetrics**, v. 10, n. 4, p. 1025–1036, 2016.

MARRES, N.; GERLITZ, C. Interface Methods: Renegotiating Relations between Digital Social Research, STS and Sociology. **The Sociological Review**, v. 64, n. 1, p. 21–46, 2016.

NAN CAO, Y-R. L.; SUN, L. D. X.; LIU, S.; HUAMIN, Q. Whisper: Tracing the Spatiotemporal Process of Information Diffusion in Real Time. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 18, n. 12, 2649–2658, 2012.

FELÍCIO, R. A. “Mudanças climáticas” e “Aquecimento global” – nova formatação e paradigma para o pensamento contemporâneo? **Ciência e Natura**, v. 36, n. 1, p. 257-266, 2014.

NAMBI, A. A.; BAHINIPATI, C. S.; RAGHUNATH, R.; NAGENDRAN, R. “Farm Household Level Adaptation Metrics for Agriculture and Water Sectors”. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 7, n. 1, p. 27–40, 2015.

NEWMAN, N.; FLETCHER, R.; LEVY, D. A.; NIELSEN, R. K. **Reuters Institute Digital News Report 2016 (Rep.)**. Reuters Institute For the Study of Journalism, 2016.

NÓBREGA, R. L. B.; GUZHA, A. C.; LAMPARTER, G.; AMORIM, R. S. S.; COUTO, E. G.; HUGHES, H. J.; ... GEROLD, G. Impacts of land-use and land-cover change on stream hydrochemistry in the Cerrado and Amazon biomes. **Science of The Total Environment**, v. 635, p. 259–274, 2018.

PANDEY, C. L.; KURIAN, P. A. The Media and the Major Emitters: Media Coverage of International Climate Change Policy. **Global Environmental Politics**, v. 17, n. 4, p. 67–87, 2017.

PARENTE, L.; FERREIRA, L.; FARIA, A.; NOGUEIRA, S.; ARAÚJO, F.; TEXEIRA, L.; HAGEN, S. Monitoring the brazilian pasturelands: a new mapping approach based on the landsat 8 and temporal domains. **Internation Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 62, p. 135-143, 2017.

PEARCE, W.; HOLMBERG, K.; HELLSTEN, I.; NERLICH, B. Climate Change on Twitter: Topics, Communities and Conversations about the 2013 IPCC Working Group 1 Report. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, p. 1-11, 2014.

ROCHA, L. M. S. Jornalismo e novas tecnologias da informação: do digital ao dialógico. **Galáxia (São Paulo online)**, n. 36, p. 220-224, 2017.

ROCHEDO, P. R. R.; SOARES-FILHO, B.; SCHAEFFER, R.; VIOLA, E.; SZKLO, A.; LUCENA, A. F. P.; KOBERLE, A.; DAVIS, J. L.; RAJÃO, R.; RATHMANN, R. The threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. **Nature Climate Change**, v. 8, p. 695-698, 2018.

RUSSELL, F. M.; HENDRICKS, M. A.; CHOI, H.; STEPHENS, E. C. Who Sets the News Agenda on Twitter? **Digital Journalism**, v. 3, n. 6, p. 925–943, 2015.

SCHMIDT, A.; IVANOVA, A.; SCHÄFER, M. S. Media attention for climate change around the world: a comparative analysis of newspaper coverage in 27 countries. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 5, p. 1233–1248, 2013.

SEGERBERG, A.; BENNETT, W. L. Social Media and the Organization of Collective Action: Using Twitter to Explore the Ecologies of Two Climate Change Protests. **The Communication Review**, v. 14, n. 3, 197–215, 2011.

SILVA, E. C.; PENTEADO, R. Z. Characteristics of innovations in television journalism and the expressiveness of the anchor. **Audiology – Communication Research**, v.19, n.1, p.61-68, 2014.

SILVA, M. E. S.; PEREIRA, G.; DA ROCHA, R. P. Local and remote climatic impacts due to land use degradation in the Amazon “Arc of Deforestation.” **Theoretical and Applied Climatology**, v. 125, n. 4, p. 609–623, 2015.

- SILVA, J. M. C.; PRASAD, S.; DINIZ-FILHO, J. A. F. The impact of deforestation urbanization, public investments, and agriculture on human welfare in the Brazilian Amazonia. **Land Use policy**, v. 65, p. 135-142, 2017.
- SHRESTHA, S.; BURNINGHAM, K.; GRANT, C. B. Constructions of climate change on the radio and in Nepalese lay focus groups. **Environmental Communication**, n. 8, p. 161–178, 2014. DOI: 10.1080/17524032.2014.906480.
- THELWALL, M.; HAUSTEIN, S.; LARIVIERE, V.; SUGIMOTO, C. R. Do altmetrics Work? Twitter and the other social web services. **PLOS ONE**, v. 8, n. 5, p. 1-7, 2013.
- VELTRI, G. A.; ATANASOVA, D. Climate change on Twitter: Content, media ecology and information sharing behaviour. **Public Understanding of Science**, v. 26, n. 6, p. 721–737, 2015.
- VENTURINI, T.; MUNK, A.; JACOMY, M. Ator-rede versus Análise de Redes versus Redes Digitais: falamos das mesmas redes? **Galáxia (São Paulo)**, v. 38, p. 5–27, 2018.
- WANG, X.; JIANG, D.; LANG, X. Future extreme climate changes linked to global warming intensity. **Science Bulletin**, v. 62, n. 24, p. 1673-1680, 2017.
- WARDMAN, J. K. Sociocultural vectors of effective risk communication. **Journal of Risk Research**, v. 17, n. 10, p. 1251–1257, 2014.
- WARNER, J.; BOAS, I. Securitisation of climate change: the risk of exaggeration. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 207-229, 2017.
- WILLIAMS, H. T. P.; MCMURRAY, J. R.; KURZ, T.; HUGO LAMBERT, F. Network analysis reveals open forums and echo chambers in social media discussions of climate change. **Global Environmental Change**, v. 32, n. 1, p. 126–138, 2015.
- WOZNIAK, A.; WESSLER, H.; LUCK, J. Who prevails in the visual framing contest about the United Nations Climate Change Conferences? **Journalism Studies**, v. 18, n. 11, p. 1433-1452, 2016.
- YUN, S.-J.; KU, D.; HAN, J.-Y. Climate Political networks in South Korea: alliances and conflicts. **Climate Political**, v. 14, n. 1, p. 283–301, 2014.
- ZAKARYA, G. Y.; MOSTEFA, B.; ABBES, S. M.; SEGHIR, G. M. Factors affecting CO2 emissions in the BRICS countries: a panel data analysis. **Procedia Economics and Finance**, v. 26, n. 1, p. 114-125, 2015.
- ZEMP, D. C.; SCHLEUSSNER, C. F.; BARBOSA, H. M. J.; HIROTA, M.; MONTADE, V.; SAMPAIO, G.; STAAL, A.; WANG-ERLANDSSON, L.; RAMMING, A. Self-amplified Amazon forest loss due to vegetation-atmosphere feedbacks. **Nature Communications**, v. 8, 2017.
- ZHAO, W.; ZHAO, X.; ZHOU, T.; WU, D.; TANG, B.; WEI, H. Climate factors driving vegetation declines in the 2005 and 2010 Amazon droughts. **PLoS One**, v. 12, n. 4, 2017.