




Interactivity, reliability, and engagement: 22 years of studies on public communication of science in social network sites


Interatividade, confiabilidade e engajamento: 22 anos de estudos sobre comunicação pública da ciência em redes sociais on-line


Maria Ataíde Malcher*, Suelen Miyuki Alves Guedes**, Weverton Raiol***, Eliane Maria Araujo da Silva****, Vanessa Brasil de Carvalho*****

*  Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES-UFPA) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA). Bolsista Produtividade do CNPq. Doutora pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: aataide@ufpa.br.

**  Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES-UFPA). E-mail: suelen_miyuki@hotmail.com.

***  Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA). Bolsista CAPES. E-mail: weverton.raiol@gmail.com.

****  Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em História (PGH-UFRPE). E-mail: elianearaujo80@yahoo.com.br.

*****  Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), Fundação Oswaldo Cruz. Doutora em Educação, Gestão e Difusão em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEGED/UFRJ). E-mail: vanessabrasilcarvalho@gmail.com

Abstract

Communicating science to the general public in social network sites is a challenge for researchers, institutions, and science communicators. To understand how this challenge is being addressed, we conducted an integrative literature review to identify strategies used to communicate science on Facebook, Instagram, Twitter and YouTube. Through the analysis of 185 selected studies published between 2000-2022, we outlined a descriptive overview of these productions and synthesized their discussions. We found that interactivity, reliability, and engagement are central aspects in these on-line environments, and that strategies involve the need to create direct channels, to adapt communication to the network dynamics, and to seek the audience's involvement and social participation.

Keywords: Media and science. Social network sites. Integrative literature review.

Resumo:

A comunicação pública da ciência em redes sociais on-line é um desafio para pesquisadores, instituições e comunicadores da ciência. Com o objetivo de compreender como esta tarefa vem sendo feita, realizamos uma revisão integrativa de literatura para identificar as estratégias para comunicar a ciência no Facebook, Instagram, Twitter e YouTube. Por meio da análise de 185 estudos publicados entre 2000-2022, estabelecemos um panorama descritivo recente de produções sobre o tema e sintetizamos as discussões encontradas. Constatamos que interatividade, confiabilidade e engajamento são aspectos centrais nesses ambientes on-line, e que as estratégias estão em torno da necessidade de criar canais diretos, adequar a comunicação às dinâmicas das redes e buscar o envolvimento e participação social do público.

Palavras-chave: Mídia e ciência. Redes sociais on-line. Revisão integrativa de literatura.

Introdução

Como a ciência tem circulado nas redes sociais on-line? Quais são as estratégias para alcançar e envolver o público? Qual impacto essa comunicação tem gerado no público? Essas são perguntas que pesquisadores e instituições de diversas áreas do conhecimento e divulgadores científicos do mundo inteiro têm feito.

Desde a consolidação da internet, novas formas de circulação de informação são discutidas e, cada vez mais, a comunicação se configura de muitos para muitos (Jensen; Helles, 2010). As redes sociais on-line são plataformas de comunicação, nas quais seus participantes constroem seus perfis e articulam e visibilizam conexões com outros indivíduos (Boyd; Ellison, 2007; Recuero, 2012), mas também produzem e consomem conteúdos nessa conectividade (Ellison; Boyd, 2013).

Nesse contexto, a ciência como uma atividade social que se integra a lógica das redes sociais on-line, seja pela criação de perfis institucionais – universidades, centros de pesquisa, revistas científicas etc. – ou pessoais – pesquisadores, jornalistas e outros divulgadores da ciência – requer atenção da comunidade científica (Brossard; Scheufele, 2013; Rowlands, 2011; Carvalho, Massarani, 2021). Além da colaboração entre pares (Van Noorden, 2014), o público também busca informações relacionadas à ciência na internet, não mais se restringindo às mídias de massa, como a televisão e jornais impressos (Brossard, 2013; Massarani *et al.* 2021).

Comunicar o conhecimento científico nas redes sociais on-line é um desafio empírico já configurado, pois há necessidade de apropriação das particularidades desta nova ordem digital, ou seja, é preciso que as estratégias sejam guiadas também por evidências e não apenas por intuição. Nesse processo, não muda apenas a forma de comunicação, o envolvimento da sociedade na produção de conhecimento também não é mais o mesmo (Kulczycki, 2013). Temos aí uma oportunidade de democratização da ciência (Giusta, Jaworska; Greetham, 2020), pois a noção de comunicação pública da ciência que adotamos é participativa, considera a importância da participação social dos públicos, em alternativa a um modelo deficitário da divulgação científica (Brossard; Lewenstein 2019; Vogt, 2006).

Assim, compreender como os pesquisadores e divulgadores da ciência estão atuando nas redes sociais on-line, sobretudo aquelas que envolvem o público geral, pode contribuir na identificação de estratégias que promovem não apenas mais conhecimento, mas também o engajamento dos indivíduos – o que nos levou ao objetivo de investigar quais discussões se destacaram na literatura sobre as ações e estratégias para comunicar a ciência nas redes sociais on-line, especialmente no Facebook, Instagram, Twitter¹ e YouTube. Para isto, identificamos e revisamos trabalhos publicados entre 2000 e 2022 em periódicos científicos, conforme procedimentos apresentados a seguir.

Métodos

A tarefa de mapear e discutir a produção acadêmica de uma área ou tópico específico pode ser vista como estado atual da arte, configurando-se como uma pesquisa bibliográfica (Ferreira, 2002) e um movimento que favorece o reconhecimento do que está sendo estudado ou não. Embora a necessidade de conhecer pesquisas antecedentes seja uma prática secular, foi no século XX que métodos mais explícitos foram

¹ Em julho de 2023, após o término da coleta da pesquisa e a aquisição da plataforma por Elon Musk, o Twitter teve seu nome alterado para X.

estabelecidos e adaptados, configurando vários tipos de revisão de literatura (Cooper, 1988; Grant; Booth, 2009). Apesar da diversidade de abordagens, o consenso é de que revisões devem ser críticas e estruturadas, de modo que possam alcançar as evidências disponíveis sem desconsiderar a limitação do viés (Bolderston, 2008; Grant; Booth, 2009).

Adotamos a revisão integrativa de literatura, que tende a ser mais abrangente por combinar dados teóricos e empíricos e pode ser alinhada a diversos objetivos, como sintetizar a literatura e responder a questões específicas de pesquisa (Torraco, 2005), como os do projeto desenvolvido por nós. Portanto, a partir de uma amostra ampla e das múltiplas possibilidades deste tipo de revisão, apostamos na elaboração de um panorama consistente de elementos que podem ser incorporados à prática de comunicar ciências nas redes sociais on-line.

A revisão integrativa possui processos descritivos, mas tem em vista a promoção de insights, com um processo de busca que é mais sistematizado que a revisão narrativa, mas também não é uma análise configurada nos padrões de uma revisão sistemática. Na verdade, estudos apontam que esta abordagem integrativa agrega esses diferentes tipos de revisão (Fan *et al.*, 2022). Com essas perspectivas, a revisão integrativa foi baseada em seis etapas metodológicas (Russel, 2005; Toronto, 2020): formulação das questões de pesquisa; busca sistemática de literatura; avaliação de relevância dos estudos coletados; análise e síntese dos dados; apresentação dos resultados; e divulgação.

Sendo esta revisão integrativa a primeira etapa de uma pesquisa maior, seu objetivo está articulado ao mapeamento e análise de estratégias e interações em torno dos temas científicos em circulação nas redes sociais on-line e temos como questões norteadoras: Quais são as estratégias para comunicar ciência nas redes sociais on-line? De que forma as dinâmicas desses ambientes estão sendo apropriadas para fomentar a comunicação pública da ciência?

Fontes e estratégias de busca

Estabelecemos duas bases de dados eletrônicas como fontes desta revisão, a saber: *Scopus* e *Google Scholar*. A primeira por ser uma referência global em textos científicos de alto nível e a base interdisciplinar mais extensa em resumos e citações à literatura revisada por pares, com mais 87 milhões de itens disponíveis², ao qual temos acesso por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES)³. Já o Google Scholar, segundo estimativas, até janeiro de 2018 possuía aproximadamente 389 milhões de documentos (Gusenbauer, 2018), ampliando o universo de busca com estudos publicados em revistas científicas que, porventura, ainda não integram a Scopus.

Como estratégia de busca, associamos termos fundamentais à questão de pesquisa por meio de operadores booleanos. Estes termos foram utilizados em inglês e em português, considerando o acesso dos revisores ao idioma e a possibilidade de ampliação das contribuições. A busca foi realizada a partir dos títulos, resumos e palavras-chave dos estudos indexados nas bases de dados selecionadas, sem delimitação da data inicial, para uma possível identificação das primeiras incidências da temática. Já a data final foi definida pelo ato

² Disponível em: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>. Acesso em: 10 ago. 2022.

³ Os membros da comunidade acadêmica das instituições públicas de Ensino Superior no Brasil têm acesso gratuito a revistas científicas e bases indexadoras internacionais, como a Scopus, por meio do Portal de Periódicos da CAPES. Este assinatura é provida pelo Ministério da Educação.

da busca, que ocorreu em março de 2022. A *string* utilizada nos campos "autor", "resumo" e "palavras-chave", para recuperação dos estudos indexados, foi a seguinte:

("Public communication of science" OR "Comunicação pública da ciência" OR "Science communication" OR "Comunicação da ciência" OR "Scientific communication" OR "Comunicação científica") AND ("Social network" OR "Facebook" OR "Instagram" OR "YouTube" OR "Twitter")

Identificamos 592 documentos que foram importados na plataforma Parsifal⁴, para identificação automática das duplicatas. Os revisores também fizeram a identificação manual de duplicatas, resultando em 456 documentos únicos⁵, que foram submetidos aos critérios de elegibilidade desta revisão.

Crerios de inclusão de estudos

Para que os textos fossem considerados, eles atenderam a critérios operacionais e conceituais coerentes ao contexto e ao objetivo desta revisão, a saber:

a) foco – os estudos deveriam aplicar e/ou discutir as estratégias para comunicar a ciência em redes sociais on-line; apesar da prioridade às redes mais utilizadas no Brasil e com popularidade global (Facebook, Instagram, Twitter e YouTube), também foram considerados os estudos que discutem as redes sociais on-line de maneira geral ou, ainda, redes específicas de outros países. Os estudos que apenas citam as redes sociais on-line ou não focam em estratégias de comunicação da ciência não foram considerados;

b) tipo – os estudos poderiam ser artigos de pesquisa (estudos primários quantitativos e/ou qualitativos), artigos de revisão (estudos secundários) ou artigos de perspectiva (como ensaios, comentários e afins), desde que publicado em um periódico científico avaliado por pares. Os estudos publicados em anais de conferências, capítulos de livros, livros, apresentações e afins não foram incluídos;

c) idioma – os estudos deveriam estar publicados em inglês, português e/ou espanhol, considerando a proficiência dos revisores. Os artigos publicados em outros idiomas, considerando a necessidade e os custos de tradução, foram descartados;

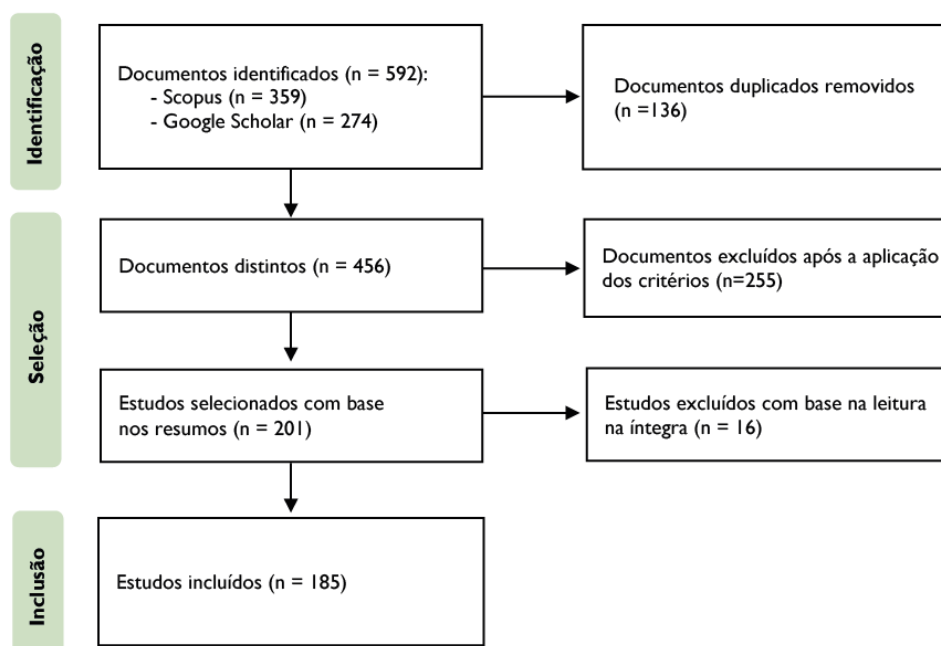
d) acesso – os estudos deveriam estar disponíveis para leitura, seja por meio das práticas de acesso aberto, seja por meio de assinaturas institucionais dos revisores. Os artigos com acesso restrito não foram incluídos.

A partir do diálogo e consenso dos revisores, os 456 documentos únicos passaram pela leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, dos quais 255 foram excluídos por não estarem de acordo com os critérios de inclusão da pesquisa - foco, tipo, idioma e acesso do estudo. Os 201 artigos restantes foram submetidos a uma leitura na íntegra pela equipe da pesquisa, de maneira que, ao final, foram selecionados 185 artigos para a formulação desta revisão (FIG. 1).

⁴ Parsifal é uma ferramenta criada para o desenvolvimento de revisões de literatura, e foi pensada para organizar os processos de planejamento e condução de forma on-line e gratuita.

⁵ Nos casos de duplicidade, foram mantidos os registros advindos da Scopus.

Figura 1 – Fluxograma da inclusão dos artigos



Fonte: Elaborada pelos autores.

Coleta dos dados

Optamos por uma abordagem metodológica quanti-qualitativa para um melhor entendimento da produção bibliográfica. Para isso, utilizamos um instrumento de coleta de dados dos estudos incluídos e foram tabulados: título; ano de publicação; tipo de artigo; autores e seus países de atuação; grande área e áreas de conhecimento⁶; redes sociais on-line em foco; tipo de metodologia; idiomas de publicação; e link para acesso eletrônico. Além desses dados, os revisores registraram criticamente as principais contribuições acerca das estratégias para comunicar ciência em redes sociais on-line que os estudos apresentaram. Os pontos que foram destacados desse processo serão descritos e discutidos a seguir.

Resultados

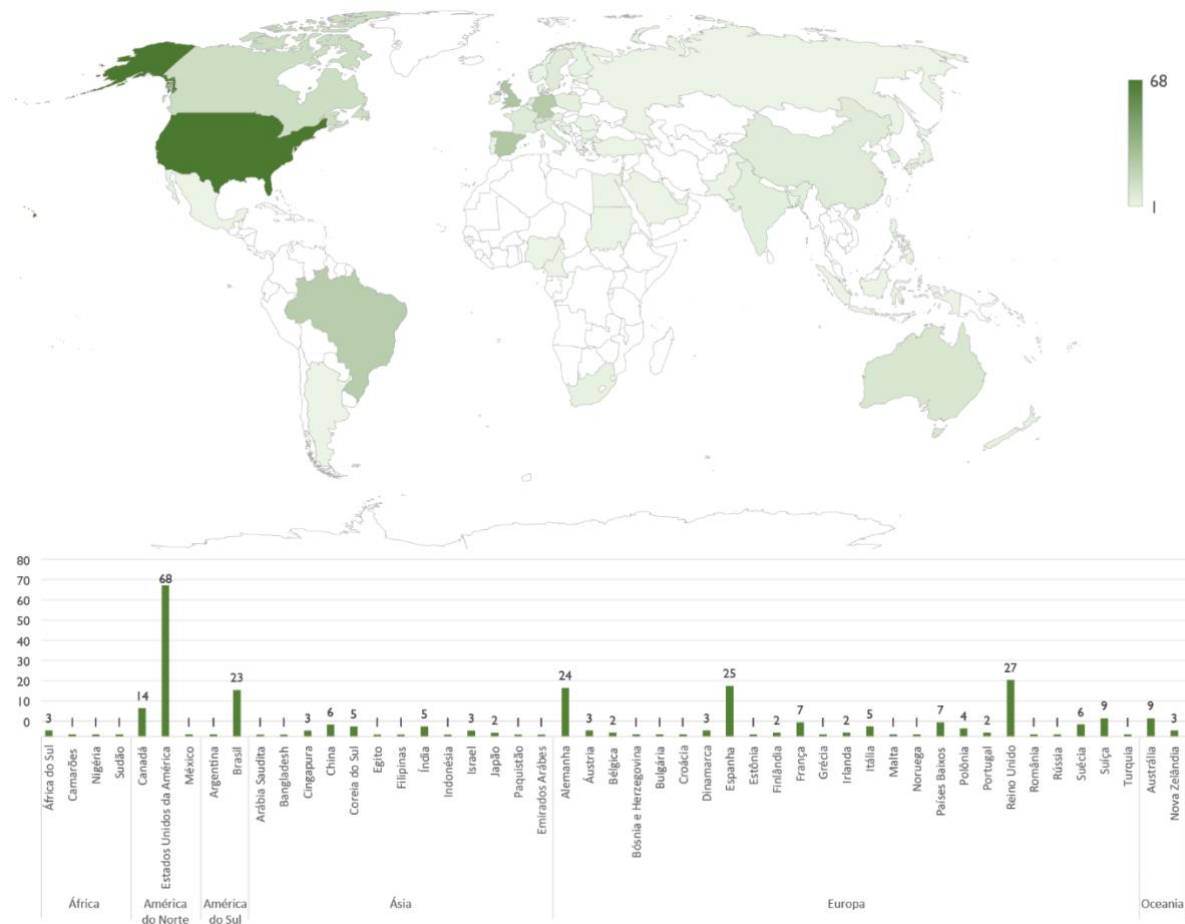
Os estudos que compõem esta revisão utilizam metodologias quantitativas e/ou qualitativas – entre *surveys*, estudos de caso, relatos de experiência, revisões de literatura e análises estatísticas, de métricas, de redes e de conteúdo, entre outras – e foram produzidos por autores vinculados a instituições de seis continentes: África, América do Norte, América do Sul, Ásia, Europa e Oceania. A Europa se destacou com a participação em 92 artigos (49,73%)⁷, seguida pela América do Norte com participação em 73 artigos (39,46%). América do Sul com 24 (12,97%). Ásia, Oceania e África tiveram uma participação menor, de menos de 10% cada.

⁶ Foram consideradas até duas áreas de conhecimento, conforme tabela da CAPES, que é a fundação responsável pela avaliação dos cursos de pós-graduação brasileiros. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao>.

⁷ As quantidades e porcentagens não são excludentes, podendo um mesmo artigo constar em mais de um país e/ou continente por conta dos processos de coautoria dos estudos publicados. Esta lógica deve ser considerada na distribuição por idiomas, áreas de conhecimento e redes sociais on-line estudadas.

Quando observamos por países (FIG. 2), temos como destaques: Estados Unidos da América (68 artigos, 36,76%), Reino Unido (27 artigos, 14,59%), Espanha (25 artigos, 13,51%), Alemanha (24 artigos, 12,97%) e Brasil (23 artigos, 12,43%).

Figura 2 – Distribuição dos 185 artigos por país, considerando autoria e coautoria



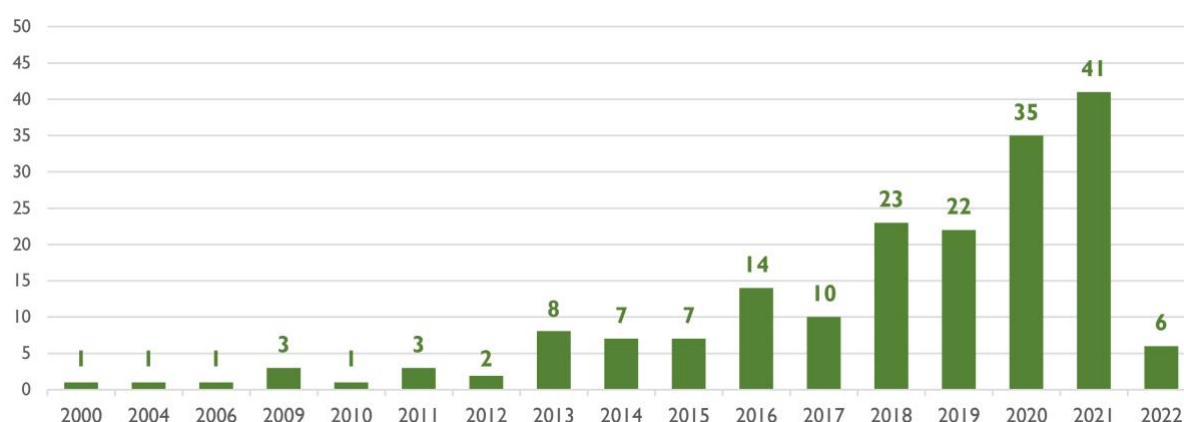
Fonte: Elaborada pelos autores.

Os dados demonstram que a discussão sobre a ciência nas redes sociais on-line, a partir do acesso pela Scopus e Google Scholar, está concentrada no Estados Unidos da América e em alguns países europeus. Nesse sentido, a maior parte dos artigos foi escrita em inglês (88,65%), sendo que apenas 21 textos (11,35%) estavam em espanhol ou português. Mesmo assim, é possível que a busca por palavras-chave em português tenha tido um impacto na relevância do Brasil como um dos países que se destacaram entre os autores (23 textos ao todo).

A variedade de autores e de países encontrada no material analisado indica a recorrência de trabalhos em rede e em colaboração, inclusive internacionais, uma vez que 46 artigos (24,86%) possuem autor e coautor(es) de países e/ou continentes diferentes. Estes números sugerem que as redes sociais on-line são interesse científico mundial, além de serem pesquisadas de maneira colaborativa e, possivelmente, comparativa.

Em uma linha do tempo, os artigos selecionados se distribuem entre 2000 e 2022 (FIG. 3). Na primeira década (2000-2009), há apenas 6 artigos (3,24%) publicados em quatro anos (2000, 2004, 2006 e 2009), sendo a metade deles em 2009. Já na década seguinte (2010-2019), há publicações em todos os anos, com aumentos graduais em 2013, 2016 e 2018, totalizando 97 artigos (52,43%). Porém, apenas nos dois primeiros anos e três meses da terceira década (2020-2022), os números de produção continuaram subindo, de modo que a soma já alcança 82 artigos (44,32%). Em 2022, foram quantificados apenas três meses (considerando a data de busca nas bases indexadoras), mas a tendência de crescimento se mantém – de maneira que podemos presumir que será maior ainda nos próximos anos.

Figura 3 – Distribuição dos 185 artigos por ano (2000-2022)



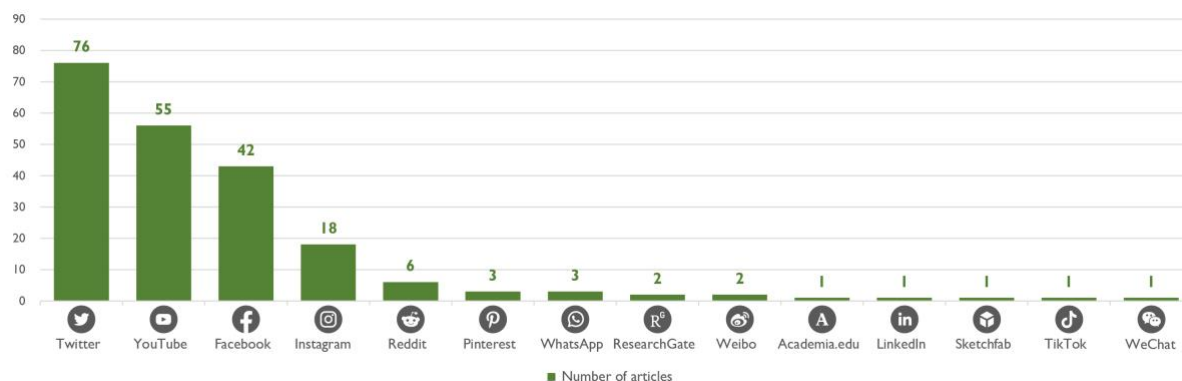
Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando identificamos os artigos e as discussões que eles empreendem por áreas de conhecimento, a Comunicação está como área principal ou correlata em 171 artigos (92,43%) – fato compreensível diante dos critérios de inclusão desta pesquisa. Mesmo assim, há diversas as áreas de conhecimento relacionadas a essa discussão⁸. Em Ciências da Saúde, o destaque é para a Saúde Coletiva com 27 artigos (14,59%) com temas como vacinação e doenças infectocontagiosas, sobretudo a recente pandemia de COVID-19. As Geociências são parte da discussão de 19 artigos (10,27%) com foco em mudanças climáticas, desastres e meio ambiente, enquanto a Ciência da Informação está presente em 18 artigos (9,73%) que investigam principalmente as métricas em ambientes on-line. Das Ciências Humanas, a Educação contribui em 14 artigos (7,57%) que apresentam as redes sociais on-line como possíveis aliadas à aprendizagem.

Sob esses diversos olhares, 68 artigos (36,76%) discutem as redes sociais on-line e seu contexto digital, sem especificar ou analisar empiricamente alguma delas. Já outros estudos focam a investigação das suas áreas em uma ou mais redes sociais on-line (FIG. 5): Twitter faz parte das análises de 76 artigos (41,08%), seguido por YouTube (55 artigos, 29,73%), Facebook (42 artigos, 22,70%) e Instagram (18 artigos (9,73%).

⁸ Foram identificadas discussões relacionadas a 22 áreas de conhecimento: Comunicação (171); Saúde Pública (27); Geociências (19); Ciências da Informação (18); Educação (14); Medicina (8); Biologia Geral (7); Arqueologia (3); Ecologia (3); Administração (3); Agronomia (2); Microbiologia (2); Nutrição (2); Física (2); Sociologia (2); Artes (1); Botânica (1); Engenharia e Recursos Pesqueiros (1); Genética (1); Matemática (1); Oceanografia (1); e Zoologia (1).

Figura 4 – Distribuição dos 185 artigos por redes sociais on-line/mídias sociais discutidas e/ou analisadas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Discussão

As pesquisas identificadas nesta revisão apontam questões relevantes para discutir e refletir sobre as estratégias da comunicação pública da ciência na internet e nas redes sociais on-line. Primeiramente, é importante diferenciar os termos “redes sociais on-line” e “mídias sociais”. Enquanto o primeiro se relaciona ao propósito o relacionamento, criação de redes e aproximação de pessoas, o segundo se aproxima mais de um veículo de comunicação – o que propicia o compartilhamento de conteúdo, mas não, necessariamente, a criação de laços (Neves; Borges, 2020). Embora compreendamos a importância de diferenciar tais conceitos, nesta pesquisa, nem todos os artigos se detêm a essa discussão, de maneira que respeitaremos a denominação adotada nas publicações.

Nos artigos analisados da primeira década do século XX, as mídias eletrônicas já eram discutidas como potências para a comunicação científica e o engajamento cívico (Kling; Mckim, 2000; Koolstra; Bos; Vermeulen, 2006), mas o foco ainda era a transposição das tecnologias impressas para ambientes on-line, bem como as mudanças no alcance das publicações. A partir de 2009, há registro das redes sociais on-line como ferramentas da Web, com a indicação explícita do Facebook e do Twitter como fontes de enriquecimento da comunicação científica, ou seja, da internet como nova maneira de armazenar, divulgar e validar resultados. As redes sociais on-line, ou mídias sociais, passam a ser vistas como espaços para estabelecer diálogos entre pares, mas também com o público (Osterrieder, 2013), inclusive com usos pedagógicos (Watermeyer, 2010).

As discussões avançaram para a sinalização de que as redes sociais on-line transformaram as práticas de comunicar ciência, e é fundamental que cientistas e divulgadores da ciência se apropriem das formas de produção de conteúdo para gerar engajamento dos públicos (Kulczycki, 2013; Nisbet; Scheufle, 2009). Na outra mão, há o receio de cientistas em se envolver com esses ambientes por não “possuírem” habilidades de comunicação e informática (Osterrieder, 2013).

Emergiram também discussões relacionadas às dificuldades e aos êxitos da comunicação pública da ciência: interatividade, confiabilidade e engajamento. No caso da interatividade (ou interações), ainda que para algumas pesquisas não tenham apenas uma definição (Souza; Bevilaqua, 2020), esta pode ser compreendida como ações pragmáticas – a exemplo de acessos, cliques, visualizações, comentários, compartilhamentos e outros indicadores de engajamento (Kahle; Sharon; Baram-Tsabari, 2016). Esse tipo

de ação é também uma mensuração de consumo (Lee; Abitbol; Vandyke, 2020), mas, principalmente, uma relação social e afetiva com as ideias apresentadas (Massarani, Waltz; Leal, 2020).

Um aspecto amplamente discutido, associado a engajamento, é a confiabilidade. Este é um “termômetro” das informações, que pode ser compreendido, de forma situacional, como aquilo que nos leva a confiar em algo ou alguém (Reif *et al.*, 2020) e pode se dar de forma mais fluida e complexa em ambientes on-line. Além disso, também se relaciona às fontes das informações e as formas de apresentação (Beautemps; Bresges, 2021).

A interatividade (como métrica e demonstração social) e a confiabilidade (como característica e estabelecimento de relação) podem ser vistas como passos importantes para o engajamento público, a partir do qual vislumbramos a possibilidade de exercício da cidadania (Reed, 2020), no sentido de apropriação dos conhecimentos científicos e, também, de participação pública na formulação e tomada de decisões sobre a ciência na sociedade. Por este motivo, compreendemos os espaços virtuais como campos sociais nos quais há embates e negociações próprias da convivência humana – relações que reverberam sobre a confiança das instituições e da ciência (Iyengar; Massey, 2018) mas, em contraponto, são potenciais para troca de conhecimentos dentro e fora da comunidade acadêmica (Allgaier, 2012; Bello-Bravo; Payumo; Pittendrigh, 2021; Brennan, 2021; Höttecke; Allchin, 2020; Junges; Rosa; Gatti, 2021; Kulgemeyer; Peters, 2016).

Em um contexto de riscos e possibilidades, constatamos também a desconfiança por parte dos acadêmicos nas redes sociais on-line por conta da abertura do espaço para que os usuários (pesquisadores ou não) possam publicar suas ideias e opiniões sem preocupação com a validação das informações. Por outra perspectiva, é possível pensar que as informações científicas não são mais exclusividade dos cientistas (Büchi, 2016; Pearce *et al.* 2018).

As redes sociais on-line assumiram um papel importante na distribuição das informações e estão deslocando poderes institucionais, ainda que a confiança do público esteja fortemente ancorada no conhecimento especializado – e um exemplo atual e de nível global é a pandemia de COVID-19. Diversos estudos identificados nesta revisão apontam que Facebook, Instagram, Twitter e YouTube foram ambientes protagonistas no enfrentamento da doença em vários países (Buitrago; Martín-Garcia, 2021; Cheng; Espanha, 2021; Kandzer; Castano; Baker, 2022; Khosla; Pillay, 2020; O'connor, 2021; Pollett; Rivers, 2020), ainda que haja ressalvas sobre os processos desinformação (Kim *et al.* 2020; Oliveira; Wang; Xu, 2022).

Para retratar esse cenário, podemos apontar um estudo sobre o debate público durante a pandemia de COVID-19 na Holanda (Van Dijck; Alinejad, 2020), cujo as conclusões indicam que as redes sociais on-line permitiram que o governo e os cientistas conseguissem divulgar estratégias de prevenção da doença e, ao mesmo tempo, foram canais de disseminação de informações infundadas cientificamente que prejudicaram a contenção da pandemia. Neste caso, como forma de “retratação” aos danos causados, as próprias plataformas Facebook e Twitter colaboraram na luta contra a desinformação, como medida para ajustar, manter e/ou promover o status de ambientes confiáveis.

Outro resultado do período pandêmico é o agravamento do fenômeno conhecido como infodemia – caracterizado pelo excesso de informações sobre uma ocorrência que dificulta a compreensão do que está sendo dito (Guarino *et al.*, 2021). Nesse cenário, as redes sociais on-line possuem fragilidades evidentes (Barreto *et al.*, 2020; Gierth; Bromme, 2019; Michalovich; Hershkovitz, 2020; Reed, 2020; Weingart; Guenther, 2016) e contribuíram para a infodemia sobre covid-19.

Um ponto destacado nos artigos analisados é a importância de se ter objetivos específicos para a produção e divulgação de conteúdo de ciência na internet e nas redes sociais (Bowman *et al.*, 2015; Deddens, 2011; Fontaine *et al.* 2019; Lessard; Whiffin; Wild, 2017). É relevante também definir os tópicos a serem explorados e elaboração de “roteiros” que contem histórias (Maynard, 2021). Estar nas redes sociais on-line requer observação e presença, de modo que os cientistas e comunicadores da ciência possam experimentar e analisar experiências (Bowman *et al.*, 2015), visto que cada plataforma possui dinâmicas próprias que propiciam insights diferentes para a promoção de engajamento (Bello-Bravo; Payumo; Pittendrigh, 2021; Habibi; Salim, 2021; Kopke; Black; Dozier, 2019). Inclusive, nesse processo, é preciso ter em mente qual é esse público a ser engajado, pois a experiência com as estratégias e tópicos deve ser consistente (Bowman *et al.*, 2015; Caspari, 2022). Muitas vezes, ao comunicar a ciência nas redes, existe a ideia de alcance indiscriminado, no entanto, a literatura recomenda o reconhecimento de nichos, ainda que sejam amplos.

Para o envolvimento do público, as ações devem incentivar a participação, o diálogo e novas consultas sobre os tópicos desenvolvidos. É preciso ainda entrar, literalmente, na conversa, interagir e integrar uma comunidade (Habibi; Salim, 2021). As formas mais básicas identificadas são responder os comentários e atender as sugestões do público: esse feedback pode contribuir no mapeamento do que é mais envolvente (Beautemps; Bresges, 2021; Bowman *et al.*, 2015). Outro sentido para o diálogo é a criação de comunidade: compartilhando e sendo compartilhado colaborativamente (Lessard, Whiffin; Wild, 2017; Maynard, 2021). Para isso, ter uma atividade regular na atualização de conteúdo e no diálogo é fundamental (Caspari, 2022; Deddens, 2011; Fontaine *et al.*, 2019), aumentando as possibilidades de engajamento.

Identificamos que especialistas ou produtores de conteúdo especializados suscitam mais confiança para quem busca informações (Weingart; Guenther, 2016) e são essenciais para que os ambientes on-line sejam mais seguros (Habibi; Salim, 2021). Nesse sentido, foi constatado que a menção explícita às fontes e à qualidade das evidências promove uma confiabilidade epistêmica (Fontaine *et al.*, 2019; Michalovich; Hershkovitz, 2020). A longo prazo, o hábito da transparência pode fazer com que tais comunicadores da ciência passem a ser reconhecidos (Beautemps; Bregers, 2021).

A confiabilidade também está relacionada à autenticidade: o compartilhamento da experiência individual sobre o que é ser cientista e de como se faz ciência, incluindo a emoção e a subjetividade, é recomendado (Caspari, 2022; Gero *et al.*, 2021; Kaul; Schrögel; Humm, 2020; Reif *et al.*, 2020). Demonstrar paixão, personalidade e interesse conecta comunicadores ao público, pois as redes sociais on-line são constituídas para serem relacionais, ou seja, pessoais (Brennan, 2021; Deddens, 2011; Maynard, 2021). A emoção contribui em não reforçar que cientistas e boa ciência são avessos a sentimentos. Por esse motivo, a comunicação da ciência nas redes sociais on-line deve estar preocupada em ser mais atrativa, informal e de fácil compreensão – o que na prática requer o menor uso de jargões e siglas, a substituição de estatísticas e porcentagens por números simples e a adoção de analogias e exemplos atrelados ao dia a dia (Brennan, 2021; Kaul; Schrögel; Humm, 2020; López-Goñi *et al.*, 2019; Little, 2019).

De natureza multimodal, as redes sociais on-line possibilitam uma linguagem híbrida (Gero *et al.*, 2021), constituída de diversos recursos, como textos, fotografias, áudios, vídeos, animações, entre outros. Dentre eles, considerando os aspectos de interatividade, de confiabilidade e de engajamento, a potência das imagens é amplamente reconhecida (Caspari, 2022; Kahle; Sharon; Baram-Tsabari, 2016; McClain, 2019), pois são envolventes e funcionam como ganchos narrativos. O uso de imagens ilustrativas em vez de gráficos

ou blocos de textos podem levar a um maior engajamento (Bowman *et al.*, 2015; Fontaine *et al.*, 2019; Lessard; Whiffin; Wild, 2017).

Dentro do próprio campo imagético, há formatos mais estratégicos do que outros, a depender de cada rede social on-line⁹. No YouTube, por exemplo, conforme o público, pode haver preferência por filmagem em comparação com a animação (Beautemps; Bregers, 2021). No TikTok, vídeos curtos que explicitam um conceito retêm mais a atenção do público; já no Instagram os vídeos um pouco mais longos com demonstrações práticas podem ser mais efetivos – em todos os casos, as imagens dinâmicas demonstraram ter mais apelo à interação que as estáticas (Habibi; Salim, 2021). No entanto, outra variável relacionada positivamente à confiabilidade é a qualidade técnica (Beautemps; Bregers, 2021; Caspari, 2022; Linz *et al.*, 2021; McClain, 2019). Naturalmente, por envolver não apenas imagem, mas também o som, as produções audiovisuais suscitam mais preocupações, considerando que a falta de qualidade do som pode interferir negativamente no engajamento do público (Beautemps; Bregers, 2021).

Os artigos analisados apontaram também algumas estratégias mais práticas para a comunicação da ciência em redes sociais on-line, tendo experiências de maior alcance e engajamento como bases:

- a) divulgar prioritariamente novas informações e descobertas científicas como estímulo à curiosidade (Fontaine *et al.*, 2019; McClain, 2019);
- b) uso de hashtags fáceis de escrever e memorizar, para permitir a entrada em fóruns mais amplos e de maior alcance (Bowman *et al.*, 2015; Caspari, 2022; Deddens, 2011; Fontaine *et al.*, 2019; Linz *et al.*, 2021; López-Goñi *et al.*, 2019; Kopke; Black; Dozier, 2019);
- c) uso de links como via de redirecionamento para mais informações, caso haja o interesse de aprofundamentos no tópico (Deddens, 2011; Lessard; Whiffin; Wild, 2017; Kopke; Black; Dozier, 2019);
- d) uso de enquetes para incentivar a participação e mapear interesses do público (Beautemps; Bregers, 2021; Caspari, 2022; Lessard; Whiffin; Wild, 2017);
- e) uso de geolocalização como forma de associar o conteúdo a locais e ajudar no alcance de interessados por esses ambientes (Lessard; Whiffin; Wild, 2017).

Considerando os aspectos de planejamento e produção de conteúdo, mas também de envolvimento, identificamos duas estratégias de caráter mais narrativo: o humor e o storytelling. A primeira, como materiais que apelam a trocadilhos, pode não parecer um recurso muito associado à ciência, no entanto postagens bem-humoradas informativas ou críticas podem propiciar autoidentificação e ajudar na informalidade (Beautemps; Bregers, 2021; Lessard; Whiffin; Wild, 2017; López-Goñi *et al.*, 2019; Marsh, 2016). Já storytelling é desenvolver os materiais contando histórias, que podem ser personalizadas ao estilo do comunicador, atribuindo e pessoalidade credibilidade (Kaul; Schrögel; Humm, 2020; Maynard, 2021), visto que podemos contar histórias por trás da pesquisa, aquelas que geralmente não têm espaço nas publicações avaliadas por pares (Brennan, 2021).

Um exemplo que chama atenção por conta da possibilidade de reunir em apenas um formato diversas estratégias já identificadas é o tveetorial (Gero *et al.*, 2021; Linz *et al.*, 2021). Popularmente utilizado de forma explicativa no Twitter, ele consiste em uma série de tweets encadeados que ampliam os limites de

⁹ O Instagram foi criado com foco em imagens estáticas (fotografias), mas incorporou fortemente a lógica audiovisual, com a criação dos Reels que são similares ao conteúdo do TikTok. O YouTube também teve recentes alterações que abrangem vídeos mais curtos. Já o Facebook e o Twitter possibilitam a incorporação de imagens estáticas, vídeos e gifs.

caracteres e recursos que caberia em uma postagem única. Os tveetorials são atrativos, informativos e virais, e já foram incorporados pela comunicação científica, como em conferências médicas (Banerjee *et al.*, 2021). Como novidades, eles se configuram como excelentes possibilidades para comunicar a ciência, porque são pensados em partes que se integram e crescem, como uma história. Para isso, quem produz um tveetorial pode incorporar textos, imagens estáticas e dinâmicas, hashtags, links e outros recursos, ou seja, um tópico científico pode ser desenvolvido de forma multimodal, incluindo fontes e ilustrações, lançando mão de analogias, exemplos e humor – tendo ainda espaço para adendos, como “desvios” que personalizam e enriquecem a credibilidade (Gero *et al.*, 2021).

Considerações finais

Nesta revisão integrativa, foi evidenciado que os estudos sobre a comunicação pública da ciência na internet e nas redes sociais on-line estão se tornando cada vez mais frequentes e abrangentes, sendo produzidos por pesquisadores de seis continentes, diversos países, de várias áreas do conhecimento, em colaboração, por meio de metodologias qualitativas e quantitativas, sobre diferentes plataformas e sob perspectivas variadas. Percebemos ainda a consolidação de novos ambientes, a exemplo do TikTok consolidado entre 2018 e 2021.

Nesse caso, vale ressaltar que essa tendência de aumento na frequência desses estudos acompanha o aumento contínuo dos números de usuários de internet e das redes sociais on-line no mundo (Dataportal, 2022), que chegou a 4.950 bilhões e 4.623 bilhões em 2022, respectivamente. Ou seja, estimamos que nos próximos anos, como espaços de grande produção e consumo de conteúdos, haverá mais estudos para compreender os seus potenciais das redes sociais on-line para comunicar a ciência.

Além disso, as possibilidades de comunicação on-line são inúmeras, e dentre elas é importante observar o estabelecimento das redes sociais no meio virtual como ambientes para interação, troca e participação social (Jenkins; Kalinke; Rocha, 2016; Primo, 2007), sendo utilizadas em relacionamentos formais ou não formais, conversas do dia a dia e outras necessidades intrínsecas ao ser social (agora configuradas por uma ordem tecnológica digital).

Diante da recente pandemia causada pela COVID-19, além das crises na saúde e na política, foi consolidado um desafio para a ciência e suas formas de comunicação, seja entre pares, seja com o público geral: uma crise de credibilidade (Kim *et al.* 2020; Oliveira; Wang; Xu, 2022). A desinformação (Van Dijck; Alinejad, 2020) e a infodemia (Guarino *et al.*, 2021) se consolidaram (mais ainda) como fenômenos para os quais devemos estar atentos e buscando soluções.

Com base na literatura revisada, destacamos alguns caminhos menos intuitivos e mais experimentais para combater os processos danosos causados pelo excesso e pela má informação, tais como: criação e manutenção de canais diretos entre cientistas, comunicadores da ciência e o público; produção de conteúdo validado cientificamente, porém mais atraente e adequado à dinâmica das redes sociais on-line (em linguagem, formato e qualidade); busca pelo envolvimento do público de forma que seja possível incentivar a participação social e o exercício da cidadania, sobretudo no que diz respeito aos processos científicos.

A partir desta revisão, conseguimos identificar a centralidade de três aspectos que se relacionam e devem estar no horizonte: a interatividade, a confiabilidade e o engajamento. Ainda que não tenhamos explorado de forma aprofundada os temas correlatos investigados nos artigos, identificamos que a saúde,

o meio ambiente e a educação foram as questões mais abordadas, remetendo-nos a algumas essencialidades da vida, as quais todos devem conhecer e participar da tomada de decisões.

Quanto às estratégias, elas são entendidas como caminhos trilhados até o momento, pois os ambientes on-line estão em constante mudança. Assim, independente do sucesso alcançado, não há fórmulas universais, porém a avaliação constante das métricas (Lessard; Whiffin; Wild, 2017; Maynard, 2021) e dos resultados deve ser incorporada como estratégia de ajuste das rotas da comunicação.

Como lacuna, apesar das evidências encontradas sobre a potencialidade do humor e do alinhamento à dinâmica nas redes, não identificamos trabalhos que explorassem diretamente os memes – elementos culturais que geralmente ganham grande repercussão on-line e suscitam uma lógica jocosa e participativa. O que nos leva a reconhecer as limitações desta revisão:

a) apesar do intuito de ser ampla, não foi um levantamento exaustivo, optando por dois bancos de dados mundialmente importantes, mas que compreendem apenas uma parcela dos estudos possivelmente relevantes;

b) configurada como artigo, nem todos os estudos puderam ser mencionados, levando-nos a selecionar destaques para a construção deste texto.

Futuramente, precisamos continuar analisando como essas estratégias geram resultados para diferentes temas e públicos e identificando formatos promissores para comunicar a ciência em redes sociais on-line.

Financiamento

Os autores divulgaram o seguinte recebimento de apoio financeiro: Este artigo é baseado em uma pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [número de concessão 313402/2018-3].

Referências bibliográficas

- Allgaier, J. (2016). On the shoulders of YouTube: Science in music videos. *Science Communication*, 35(2), 266–275. <https://doi.org/10.1177/1075547012454516>
- Banerjee, R., Kelkar, A. H., Logan, A. C., Majhail, N. S., & Pemmaraju, N. (2021). The democratization of scientific conferences: Twitter in the era of COVID-19 and beyond. *Current hematologic malignancy reports*, 16, 132-139.
- Barreto, P. S., Souza, R., Cordeiro, J., & Oliveira, F. (2020). Zika e microcefalia no Facebook da Fiocruz: A busca pelo diálogo com a população e a ação contra os boatos sobre a epidemia. *Reciis*, 14(1), 18–33. <https://doi.org/10.29397/reciis.v14i1.1996>
- Beautemps, J., & Bresges, A. (2021). What comprises a successful educational science YouTube video? A five-thousand user survey on viewing behaviors and self-perceived importance of various variables controlled by content creators. *Frontiers in Communication*, 5, Article 580601. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.580601>

- Bello-Bravo, J., Payumo, J., & Pittendrigh, B. (2021). Measuring the impact and reach of informal educational videos on YouTube: The case of Scientific Animations Without Borders. *Heliyon*, 7(12), e08508. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08508>
- Bolderston, A. (2008). Writing an effective literature review. *Journal of Medical Imaging and Radiation Science*, 39(2), 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2008.03.003>
- Bowman, S. R. (2015). A guide for using social media in environmental science and a case study by the Students of SETAC. *Environmental Sciences Europe*, 27(1), Article 14. <https://doi.org/10.1186/s12302-015-0014-5>
- Boyd, D., & Ellison, N. B. (2017). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Brennan, E. B. (2021). Why should scientists be on YouTube? It's all about bamboo, oil and ice cream. *Frontiers in Communication*, 6, Article 734670. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.734670>
- Brossard, D. (2013). New media landscapes and the science information consumer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(3), 14096–14101. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>
- Brossard, D., & Lewenstein, B. V. (2019). A critical appraisal of models of public understanding of science: Using practice to inform theory. In L. Kahlor & P. Stout (Eds.), *Communicating science: New agendas in communication* (pp. 11–39). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203889385>
- Brossard, D., & Scheufele, D. A. (2013). Science, new media, and the public. *Science*, 339(6115), 40–41. <https://doi.org/10.1126/science.1232329>
- Büchi, M. (2016). Microblogging as an extension of science reporting. *Public Understanding of Science*, 26(8), 953–968. <https://doi.org/10.1177/0963662516649806>
- Buitrago, A., & Martín-García, A. (2021). YouTube doctors confronting COVID-19: Scientific–medical dissemination on YouTube during the outbreak of the coronavirus crisis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), Article 583. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020583>
- Carvalho, V. B. de, & Massarani, L. (2021). A representação da ciência no Science Vlogs Brasil: Uma análise de canais de divulgação científica. *Comunicação & Sociedade (Online)*, 43, 155–187. <https://doi.org/10.5433/1679-3236.2021v43p155>
- Caspari, G. (2022). Instagram as a tool for archaeological science communication. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 24, e00219. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2022.e00219>

- Chen, C., & Espanha, R. (2021). Critical review: A review of the studies about the usage of social media during the COVID-19 pandemic. *Comunicação & Sociedade*, 40, 149–167. [https://doi.org/10.17231/comsoc.40\(2021\).3380](https://doi.org/10.17231/comsoc.40(2021).3380)
- Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1(1), 104–126. <https://doi.org/10.1007/BF03177550>
- Datareportal. (2022). Digital 2022 Brazil. Disponível em: www.datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report. Acesso em 28 de setembro de 2022.
- Deddens, L. (2011). Social media in science. *Journal on Protected Mountain Areas Research and Management*, 3(2), 49–52.
- Ellison, N. B., & Boyd, D. M. (2013). Sociality through social network sites. In W. H. Dutton (Ed.), *The Oxford handbook of internet studies* (pp. 151–172). Oxford University Press.
- Fan, D., Xu, J., Zhu, C., & Liu, Y. (2022). Advancing literature review methodology through rigour, generativity, scope and transparency. *International Journal of Management Reviews*, 24(2), 171–180. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12290>
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, 23(79), 257–272. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000100013>
- Fontaine, G., Lavallée, A., Maheu-Cadotte, M. A., Bouix-Picasso, J., & Bourbonnais, A. (2019). Communicating science in the digital and social media ecosystem: Scoping review and typology of strategies used by health scientists. *JMIR Public Health and Surveillance*, 5(3), e14447. <https://doi.org/10.2196/14447>
- Gero, K. I., Hessel, J., Lee, C., & Boyd-Graber, J. (2021). What makes tweetorials tick: How experts communicate complex topics on Twitter. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW2), Article 368. <https://doi.org/10.1145/3476081>
- Gierth, L., & Bromme, R. (2019). Attacking science on social media: How user comments affect perceived trustworthiness and credibility. *Public Understanding of Science*, 29(2), 230–247. <https://doi.org/10.1177/0963662519889275>
- Giusta, M. D., Jaworska, S., & Greetham, D. V. (2020). Expert communication on Twitter: Comparing economists and scientists’ social networks, topics and communicative styles. *Public Understanding of Science*, 30(1), 75–90. <https://doi.org/10.1177/0963662520940416>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Guarino, S., Pierri, F., Celestini, A., & De Nicola, G. (2021). Information disorders during the COVID-19 infodemic: The case of Italian Facebook. *On-line Social Networks and Media*, 22, Article 100124. <https://doi.org/10.1016/j.osnem.2020.100124>

- Gusenbauer, M. (2019). Google Scholar to overshadow them all? Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases. *Scientometrics*, 118(1), 177–214. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2958-5>
- Habibi, S. A., & Salim, L. (2021). Static vs. dynamic methods of delivery for science communication: A critical analysis of user engagement with science on social media. *PLoS ONE*, 16(3), e0248507. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248507>
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641–666. <https://doi.org/10.1002/sce.21575>
- Iyengar, S., & Massey, D. S. (2018). Scientific communication in a post-truth society. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 7656–7661. <https://doi.org/10.1073/pnas.1805868115>
- Jenkins, H., Kalinke, P., & Rocha, A. (2016). Convergência e conexão são o que impulsiona a mídia agora. *Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 39(1), 213–218. <https://doi.org/10.1590/1980-858525038800041>
- Jensen, K. B., & Helles, R. (2011). The internet as a cultural forum: Implications for research. *New Media & Society*, 13(4), 567–580. <https://doi.org/10.1177/1461444810373531>
- Jungles, D. L. V., Rosa, L. P., & Gatti, A. (2021). YouTube e educação matemática: Um estudo dos canais especializados em ensinar matemática escolar. *Perspectiva*, 39(1), 1–20. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2021.e78494>
- Kahle, K., Sharon, A. J., & Baram-Tsabari, A. (2016). Footprints of fascination: Digital traces of public engagement with particle physics on CERN's social media platforms. *PLoS ONE*, 11(5), e0156409. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156409>
- Kandzer, M., Castano, V., & Baker, L. M. (2022). Framing friction: A content analysis investigating how the CDC framed social media communication with the public during the COVID-19 pandemic. *Journal of Applied Communications*, 106(1), 1–16. <https://doi.org/10.4148/1051-0834.2415>
- Kaul, L., Schrögel, P., & Humm, C. (2020). Environmental science communication for a young audience: A case study on the #EarthOvershootDay campaign on YouTube. *Frontiers in Communication*, 5, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.00062>
- Khosla, V., & Pillay, P. (2020). COVID-19 in the South Pacific: Science communication, Facebook and 'coconut wireless'. *Journal of Science Communication*, 19(5), 1–22. <https://doi.org/10.22323/2.19050202>
- Kim, H. K., Ahn, J., Atkinson, L., & Kahlor, L. (2020). Effects of COVID-19 misinformation on information seeking, avoidance, and processing: A multicountry comparative study. *Science Communication*, 42(5), 586–615. <https://doi.org/10.1177/1075547020959670>

- Kling, R., & McKim, G. (2000). Not just a matter of time: Field differences and the shaping of electronic media in supporting scientific communication. *Journal of the American society for information science*, 51(14), 1306-1320.
- Koolstra, C. M., Boss, M. J. W., & Vermeulen, I. E. (2006). Through which medium should science information professionals communicate with the public: Television or the internet? *Journal of Science Communication*, 5(3), 1–8. <https://doi.org/10.22323/2.05030301>
- Kopke, K., Black, J., & Dozier, A. (2019). Stepping out of the ivory tower for ocean literacy. *Frontiers in Marine Science*, 6, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00060>
- Kulczycki, E. (2013). The transformation of science communication in the age of social media. *Theory of Science*, 35(1), 1–21. <https://doi.org/10.18133/tof.2013.108>
- Kulgemeyer, C., & Peters, C. H. (2016). Exploring the explaining quality of physics on-line explanatory videos. *European Journal of Physics*, 37(6), 1–14. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065705>
- Lee, N. M., Abitbol, A., & VanDyke, M. S. (2020). Science communication meets consumer relations: An analysis of Twitter use by 23andMe. *Science Communication*, 42(2), 244–264. <https://doi.org/10.1177/1075547019900346>
- Lessard, B. D., Whiffin, A. L., & Wild, A. L. (2017). Guide to public engagement for entomological collections and natural history museums in the age of social media. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(5), 467–479. <https://doi.org/10.1093/aesa/sax045>
- Linz, D., et al. (2021). Twitter for professional use in electrophysiology: Practical guide for #EPeeps. *EP Europace*, 23(8), 1192–1199. <https://doi.org/10.1093/europace/euab049>
- Little, H. (2019). Communicating science: Lessons from a Twitterstorm. *Journal of Science Communication*, 18(4), 1–4. <https://doi.org/10.22323/2.18040201>
- López-Goñi, I., et al. (2019). #EUROmicroMOOC: Using Twitter to share trends in microbiology worldwide. *FEMS Microbiology Letters*, 366(11), 1–4. <https://doi.org/10.1093/femsle/fnz140>
- Marsh, O. (2016). “People seem to really enjoy the mix of humour and intelligence”: Science humour in on-line settings. *Journal of Science Communication*, 15(2), 1–9. <https://doi.org/10.22323/2.15020205>
- Massarani, L., et al. (2021). Science in society: What young Brazilians think about S&T. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93(4), e20200204. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120200204>
- Massarani, L., Waltz, I., & Leal, T. (2020). COVID-19 in Brazil: An analysis about the consumption of information on social networks. *Journal of Science Communication*, 19(7), 1–21. <https://doi.org/10.22323/2.19070205>
- Maynard, A. D. (2021). How to succeed as an academic on YouTube. *Frontiers in Communication*, 5, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.564889>

- McClain, C. R. (2019). Likes, comments, and shares of marine organism imagery on Facebook. *PeerJ*, 7, e6795. <https://doi.org/10.7717/peerj.6795>
- Michalovich, A., & Hershkovitz, A. (2020). Assessing YouTube science news' credibility: The impact of web-search on the role of video, source, and user attributes. *Public Understanding of Science*, 29(4), 376–391. <https://doi.org/10.1177/0963662520907320>
- Neves, B. C., & Borges, J. (2020). Por que as fake News têm espaço nas mídias? Uma discussão à luz do comportamento infocomunicacional e do marketing digital. *Informação & Sociedade*, 30(2), 1–22. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n2.50575>
- Nisbet, M. C., & Scheufle, D. A. (2009). What's next for science communication? Promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767–1778. <https://doi.org/10.3732/ajb.0900041>
- O'Connor, C., et al. (2021). Media representations of science during the first wave of the COVID-19 pandemic: A qualitative analysis of news and social media on the Island of Ireland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 1–22. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041692>
- Oliveira, T., Wang, Z., & Xu, J. (2022). Scientific disinformation in times of epistemic crisis: Circulation of conspiracy theories on social media platforms. *On-line Media and Global Communication*, 1(1), 164–186. <https://doi.org/10.1515/omgc-2021-0020>
- Osterrieder, A. (2013). The value and use of social media as communication tool in the plant sciences. *Plant Methods*, 9, 1–6. <https://doi.org/10.1186/1746-4811-9-26>
- Pollett, S., & Rivers, C. (2020). Social media and the new world of scientific communication during the COVID-19 pandemic. *Clinical Infectious Diseases*, 71(16), 2184–2186. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa789>
- Primo, A. (2007). *Interação mediada por computador: Comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre: Sulina.
- Recuero, R. (2012). O capital social em rede: Como as redes sociais na internet estão gerando novas formas de capital social. *Contemporânea*, 10(3), 597–617. <https://doi.org/10.20519/2316-2188.2012v10n3p597>
- Reed, M. (2020). Scientific citizens, smartphones and social media – Reshaping the socio-spatial networks of participation: Insects, soil and food. *Moravian Geographical Reports*, 28(1), 61–67. <https://doi.org/10.2478/mgr-2020-0005>
- Reif, A., et al. (2020). Why are scientific experts perceived as trustworthy? Emotional assessment within TV and YouTube videos. *Media and Communication*, 8(1), 191–205. <https://doi.org/10.17645/mac.v8i1.2600>
- Rowlands, I., et al. (2011). Social media use in the research workflow. *Learned Publishing*, 24(3), 183–195. <https://doi.org/10.1087/20110306>

- Russel, C. L. (2005). Overview of the integrative research review. *Progress in Transplantation*, 15(1), 8–13. <https://doi.org/10.7182/prtr.15.1.523j11477p6l3672>
- Souza, N. R., & Bevilaqua, D. V. (2020). Interactive articles: A case study in the 'Ciência Hoje' magazine. *Journal of Science Communication*, 19(6), A01. <https://doi.org/10.22323/2.19060201>
- Toronto, C. E. (2020). Overview of the integrative review. In C. E. Toronto & R. Remington (Eds.), *A step-by-step guide to conducting an integrative review* (pp. 1–9). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37504-1_1
- Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4(3), 356–367. <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>
- Van Dijck, J., & Alinejad, D. (2020). Social media and trust in scientific expertise: Debating the COVID-19 pandemic in the Netherlands. *Social Media + Society*, 6(4), 1–11. <https://doi.org/10.1177/2056305120981057>
- Van Noorden, R. (2014). On-line collaboration: Scientists and the social network. *Nature*, 512(7513), 126–129. <https://doi.org/10.1038/512126a>
- Vogt, C. (2006). *Cultura científica: Desafios*. São Paulo: FAPESP.
- Watermeyer, R. (2010). Social network science: Pedagogy, dialogue, deliberation. *Journal of Science Communication*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.22323/2.09010301>
- Weingart, P., & Guenther, L. (2016). Science communication and the issue of trust. *Journal of Science Communication*, 15(5), 1–11. <https://doi.org/10.22323/2.15050201>