

## Uma análise dos artigos acadêmicos latino-americanos sobre Divulgação científica e controvérsias

---

**Marcela Alvaro, Luisa Massarani, Marina Ramalho e Silva, Penélope Andreani Valadares e Martha Marandino**

### Resumo

Neste artigo, realizamos um levantamento de natureza exploratória a fim de identificar e analisar estudos que discutem divulgação científica e controvérsias no contexto da América Latina. A partir de uma busca em repositórios científicos *online* foram coletados 105 artigos acadêmicos, publicados individualmente ou em colaboração por um total de 191 autores. Os temas mais recorrentes são mudanças climáticas, transgênicos e células-tronco. Os resultados obtidos evidenciam que os estudos na área estão dispersos e distribuídos em diversas revistas acadêmicas, com 90% das revistas publicando somente um artigo sobre controvérsias e divulgação científica entre os anos 2000 e 2020.

### Palavras-chave

Entendimento público de ciência e tecnologia; Representações da ciência e da tecnologia; Divulgação científica nos países em desenvolvimento

### DOI

<https://doi.org/10.22323/3.04020201>

*Recebido em 26 de Julho de 2021*

*Aceito em 13 de Setembro de 2021*

*Publicado em 18 de Novembro de 2021*

---

### Introdução

Assumir que é relevante divulgar os aspectos controversos da ciência, seja do ponto de vista dos conceitos, ideias e processos científicos, seja na relação entre essas ideias e a sociedade, é tomar uma posição e transitar entre dimensões políticas, econômicas, sociais e culturais envolvidas na produção do conhecimento. Desde que os movimentos relacionados à educação e à divulgação da ciência se tornaram mais intensos e que o foco desses processos passou a ser o público, há quem apoie essa concepção de ciência como processo histórico e social, mas também pessoas que resistem a esta ideia. Para esses últimos, divulgar os tropeços, as incongruências, logo a dimensão humana da ciência fragiliza a sua compreensão como "verdade". Mas será a ciência o lugar da "verdade"?

As tensões entre visões mais conservadoras e neutras e àquelas com viés histórico e sociológico sobre a ciência e sua produção se tornaram ainda mais fortes nos

últimos anos, acentuando-se com a pandemia de COVID-19. Esse evento, de proporções globais, vem evidenciando intensamente a ideia de que a ciência é um empreendimento humano, com historicidade e que se encontra inserido na sociedade, sendo influenciada por ela e a influenciando profundamente. Contudo, nem toda comunidade científica nas suas diversas áreas e nem a sociedade possui necessariamente esta visão, já que existem riscos em disseminar ideias sobre ciência que revelem suas limitações e fragilidades, pois isso poderia deslegitimar o seu papel social [Maibach e van der Linden, 2016].

Há publicações que defendem a necessidade de se ter um “balanço” entre apresentar os conflitos e os consensos na e sobre ciência e levantam os impactos que a falta desse equilíbrio pode ter tanto na compreensão das ideias quanto na implementação de políticas a elas relacionadas. Além disso, a presença cada vez mais forte do movimento das *fake news* surge no debate como sendo consequência, entre outros fatores, da divulgação dos limites e das influências que o processo de produção do conhecimento científico e seus resultados sofrem [Boykoff e Boykoff, 2004; Maibach e van der Linden, 2016; Merkley, 2020].

Mas será que devemos atribuir à divulgação dos dissensos, conflitos e controvérsias da ciência a dificuldade de mudanças de atitude das pessoas com relação às ações de impacto ao meio ambiente e ao não cumprimento de orientações de prevenção à pandemia? Será que não revelar as dinâmicas sociais, políticas e culturais sobre a produção de conhecimento levaria a uma maior confiança na ciência e ao uso mais adequado dos resultados em prol dos indivíduos e das sociedades?

Segundo Marandino, Scarpa e Ferrazo [2019], em pesquisa financiada pela National Science Foundation (EUA), aqueles que apontam a gravidade das mudanças climáticas vêm falhando junto à opinião pública, apesar de todo o respaldo científico que possuem a respeito do tema. Por outro lado, parece que os chamados céticos das mudanças climáticas têm acertado mais com suas mensagens que negam a existência do aquecimento global ou reduzem sua importância. Esse panorama de descrédito sobre a ciência seria fruto de uma visão política e contextualizada da ciência? Nos parece que a questão é mais complexa.

É possível afirmar, no que se refere à relação entre ciência e sociedade, que, para além das evidências científicas, há as narrativas sobre os fatos e que, dependendo de quem tem o poder sobre essas narrativas, elas podem possuir maior ou menor grau de convencimento. Além disso, a própria ideia de construção de consenso é algo pouco discutido dentro e fora da ciência, passando muitas vezes a ideia de que a ciência é um bloco homogêneo em que, quando aceita, uma teoria ou ideia científica é necessariamente aceita por todos os indivíduos pertencentes a essa comunidade.

Os trabalhos acumulados há décadas nos campos da filosofia, da história e da sociologia da ciência vêm revelando que ela não é a única maneira de aprender sobre o mundo, mas oferece explicações importantes para entendê-lo, sendo que tais discussões vem sendo desenvolvidas em pesquisas fundamentadas no que na literatura vem sendo chamado de natureza da ciência [Sadler e Zeidler, 2003]. Com isto queremos afirmar a ideia de que a ciência não é constituída por verdades, mesmo que ainda exista confusão sobre a diferença entre "verdade" e "fato". Sobre esse tema, Meyer e El-Hani [2019] apontam que os fatos na ciência podem ser

considerados a versão mais confiável do conhecimento em um dado momento e, desse modo, verdade e certeza não são características da ciência, sendo fundamental o debate, as discussões, a análise de conjunturas, a avaliação de possibilidades e riscos. Atualmente, somos afetados local e globalmente pelos impactos da ciência e da tecnologia, que geram riscos e incertezas sobre o conhecimento, não existindo respostas simples para resolver os problemas [Pietrocola e de Souza, 2019]. Contudo, há os riscos de que instituições e grupos humanos se apropriem da verdade, usando isso como um artifício de poder [Marandino, Scarpa e Ferrazo, 2019].

Diante desse panorama, não nos parece ser eticamente adequado justificar que a divulgação científica reforce uma ideia neutra e asséptica de ciência em nome dos riscos de sua fragilização. Os diversos meios e espaços de divulgação não podem fechar os olhos para as imbricações tão profundas dos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais na produção da ciência.

As controvérsias são, em geral, temáticas multidisciplinares e complexas, as quais não têm respostas óbvias e que geram, desse modo, o confronto de ideias, favorecendo o desenvolvimento de habilidades de argumentação para o posicionamento do indivíduo na sociedade. Pesquisas vêm revelando o quanto os debates, as posições diferentes e os conflitos estão no que se costuma chamar de “natureza da ciência” e que a construção de consensos também é parte deste processo de produção do conhecimento científico.

As questões controversas incluem divergências relacionadas às avaliações de vários atores sobre a validade ou confiabilidade das alegações relacionadas à ciência [Kolstø, 2001]. Elas fazem parte da construção da ciência e podem estar presentes entre os membros da comunidade científica, tanto no que diz respeito aos temas quanto aos processos de fazer e divulgar a ciência. Além disso, como já destacado, as controvérsias podem estar entre o que a ciência propõe de forma consensual e o que a sociedade, ou grupos dela, julga ser acertado ou não, em função de suas crenças, de suas experiências, de suas visões e percepções do mundo. Para Colombo Junior e Marandino [2020], muitos assuntos sociocientíficos são tipicamente controversos, cheios de ambiguidade e sujeitos a diversas perspectivas e, por isso, os indivíduos podem interpretar a mesma informação de formas diversas e pode não ser suficiente, para solucionar os conflitos, discorrer sobre elas valendo-se somente do conhecimento científico. É necessário, para os autores, colocar-se em condição de dialogar sobre esses assuntos sendo este um caminho para a promoção da cidadania e para promover o sentimento de pertencimento e de participação democrática na sociedade da qual fazemos parte.

Neste artigo, temos a perspectiva de dar espaço às investigações que possuem como foco as controvérsias da ciência e da divulgação científica e mapear a produção acadêmica na América Latina relacionada a essa temática. A identificação e a análise dessa produção acadêmica ainda apresenta um desafio considerável, tendo em vista o número reduzido de revistas especializadas na área e a dispersão da produção em periódicos dos mais distintos campos de conhecimento [Massarani, Rocha et al., 2017]. Além disso, muitas revistas acadêmicas latino-americanas não fazem parte de bases internacionais ou regionais de conhecimento.

Assim sendo, o texto é fruto do esforço do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), sediado na Fundação Oswaldo Cruz (Brasil), de reunir essa produção buscando desenvolver uma análise que possa fornecer informações sobre aspectos da realidade dessa produção e, ainda, incentivar que essa temática ganhe força e seja ampliada como objeto de pesquisa na região. O INCT-CPCT conta com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

## Metodologia

Nosso objetivo neste artigo foi realizar um levantamento de natureza exploratória a fim de identificar e analisar estudos que discutem divulgação científica e controvérsias no contexto da América Latina.

Como apontam Rocha e Massarani [2017], muitos investigadores, especialmente em países como México, Argentina e Colômbia, privilegiam a publicação dos resultados de suas pesquisas em livros ou em capítulos de livros, o que dificulta a localização dos textos. Por outro lado, o foco na análise de artigos acadêmicos permite ter um panorama geral dos estudos na área de uma maneira factível.

Foi realizado, então, um mapeamento de artigos sobre controvérsias e divulgação científica publicados em periódicos científicos. O critério de inclusão foi artigos sobre a temática relacionados a países da América Latina e sobre a região como um todo, podendo ter autores ligados, ou não, a instituições latino-americanas.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de novembro de 2020 e março de 2021 e foi realizada nos repositórios científicos *online* *Web of Science*, *Scopus*, *Scielo* e Portal de Periódicos CAPES e pelo Google Acadêmico. Realizamos as buscas adotando o artifício de arranjos de descritores, combinando o termo “controvérsia” com outros termos ligados à literatura do campo da divulgação científica, como: “divulgação científica”, “jornalismo científico”, “popularização da ciência” e “museu de ciência”. Os termos foram buscados em português, inglês e espanhol.

No total, coletamos 164 artigos acadêmicos. No entanto, vários artigos abordavam as controvérsias de maneira secundária e foram excluídos. Dessa forma, nosso corpus é composto de 105 artigos.

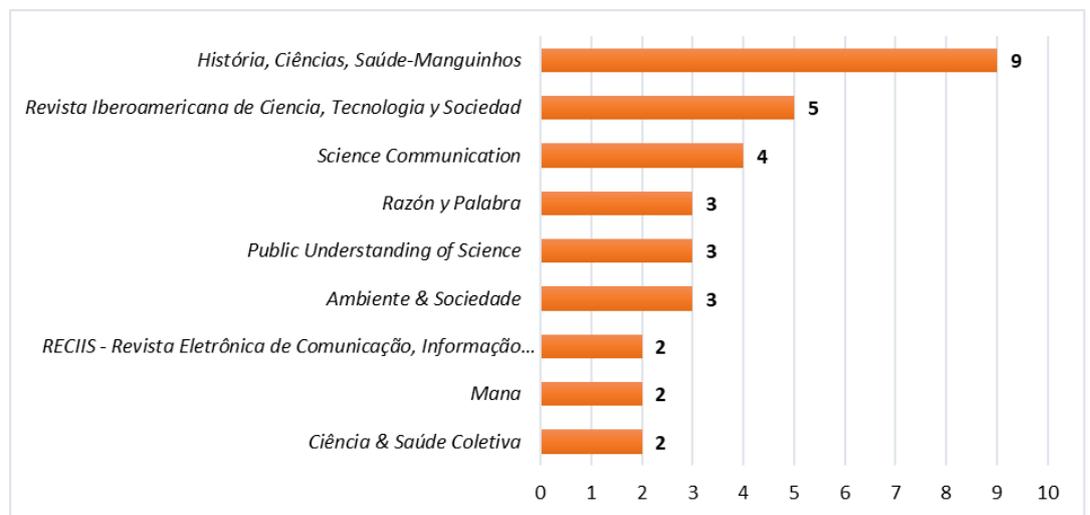
Os artigos foram codificados considerando: ano de publicação, autores (gênero, nacionalidade e filiação institucional), tipo de autoria (se individual ou em colaboração), quantidade de autores em um artigo (coautoria), nome da revista em que os artigos foram publicados, idioma utilizado, palavras-chave e temas mais abordados.

Os artigos coletados também foram submetidos a uma análise de redes sociais de coautoria, abordagem que pode revelar informações interessantes sobre a interação entre autores ou instituições no desenvolvimento de pesquisas científicas no campo [Kohli e Jain, 2018]. As redes sociais de coautoria são construídas com múltiplos “nós” representando os autores e as arestas representando as publicações com colaborações [Newman, 2004; Kohli e Jain, 2018]. O processo de análise teve início com a sistematização dos dados de autoria em uma tabela do Excel a ser lida pelo *software* Gephi, ferramenta aberta utilizada para a visualização gráfica, detecção de

comunidade e análises estatísticas de redes sociais [Kohli e Jain, 2018; Massarani, da Silva et al., 2020].

## Resultados

Como mencionado anteriormente, nosso corpus consistiu de 105 artigos acadêmicos que discutem divulgação científica e controvérsias na América Latina, publicados individualmente ou em colaboração por um total de 191 autores. Esses trabalhos foram publicados em 81 periódicos, com um número máximo de nove artigos publicados em um mesmo periódico. No total, 72 revistas apresentam somente um artigo sobre divulgação científica e controvérsias na América Latina. A Figura 1 mostra as nove revistas que publicaram mais de um artigo sobre o tema, mostrando que *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, publicada pela Casa de Oswaldo Cruz, no Brasil, foi a revista que concentrou nove artigos.



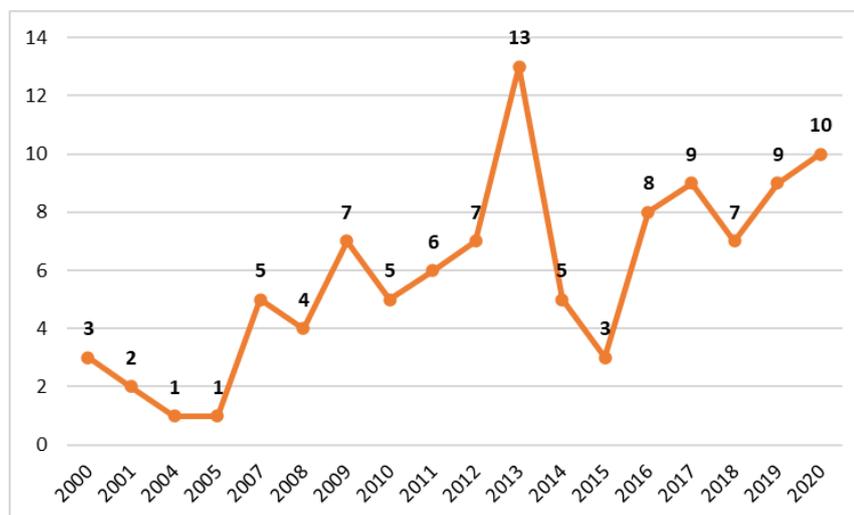
Fonte: autoria própria.

**Figura 1** – Revistas com o maior número de publicações sobre controvérsias científicas na América Latina (mínimo dois artigos).

Quatro das revistas que se destacaram são específicas da divulgação científica: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (Argentina), *Science Communication* (EUA), *Public Understanding of Science* (Inglaterra) e *Reciis* (Brasil), ainda que a última seja mais voltada para a saúde. Uma delas possui uma editoria em divulgação científica (*História, Ciências, Saúde – Manguinhos*). *Razón y Palabra* (Equador) e *Ambiente & Sociedad* (Brasil) publicam sistematicamente artigos em divulgação científica, sendo a primeira delas voltada para o campo da comunicação e a segunda, como o próprio nome indica, a estudos interdisciplinares sobre o meio ambiente. *Mana* (Brasil) é voltada para o debate antropológico, mas possui uma seção dedicada às controvérsias. *Ciência & Saúde coletiva* (Brasil) dedica-se, como indica o nome, à saúde coletiva.

A análise do ano de publicação dos artigos mostra que os estudos mais antigos, entre os coletados, são do ano 2000 e foram veiculados nas revistas *São Paulo em Perspectiva* e *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, ambas localizadas no Brasil. São eles: “Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica”, de Marcelo Leite; ‘Alastrim, varíola é?’, de Luiz Antonio Teixeira; “A opinião pública sobre os transgênicos”, de Luisa Massarani. Os demais

artigos foram publicados entre 2001 e 2020, sendo que em 2013 há um pico, com 13 textos (Figura 2). A partir de 2016, observa-se uma presença mais constante de artigos sobre a temática – embora em patamares reduzidos.



Fonte: autoria própria.

**Figura 2** – Número de artigos por ano de publicação (n = 105).

Analisando as instituições às quais estão vinculados os autores que publicaram os artigos estudados, observamos um total de 80 instituições envolvidas. Mais da metade dos artigos (64; 60,9%) foi veiculada por grupos de instituições brasileiras. A Tabela 1 ilustra a lista de instituições responsáveis pela publicação de pelo menos dois artigos dentro do escopo desta investigação. As demais instituições (66) publicaram apenas um artigo.

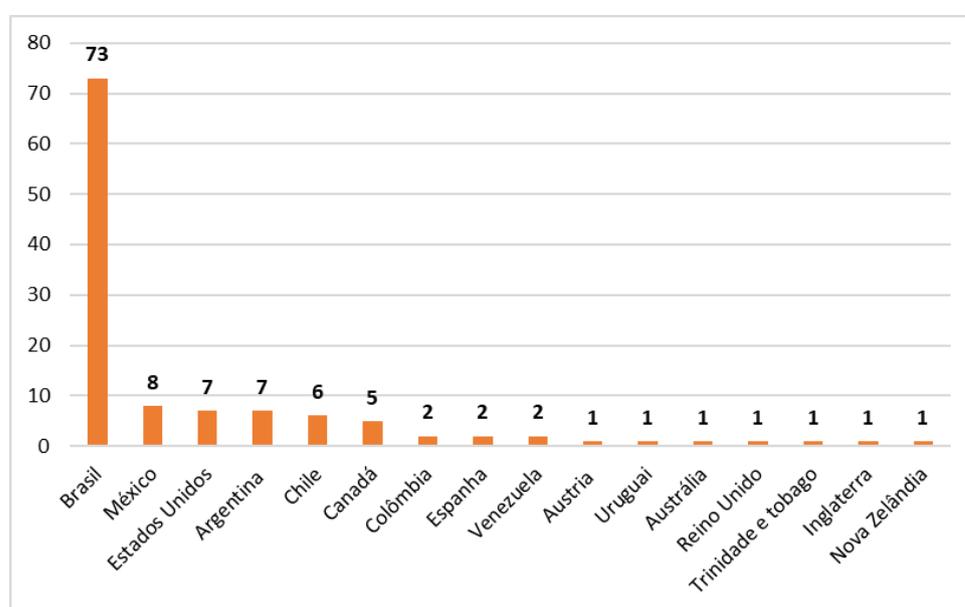
**Tabela 1** – Instituição dos autores de acordo com o país e o número de artigos coletados (mínimo 2 artigos).

| Instituição   | País      | Nº de Artigos |
|---|-----------|---------------|
| Fundação Oswaldo Cruz   | Brasil    | 13            |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro                        | Brasil    | 11            |
| Universidade Estadual de Campinas                             | Brasil    | 8             |
| Universidade Federal do Paraná                                | Brasil    | 6             |
| Universidade de São Paulo                                     | Brasil    | 5             |
| Universidade Federal de São Carlos                            | Brasil    | 5             |
| Universidade Estadual do Rio de Janeiro                       | Brasil    | 4             |
| Universidade Federal da Bahia                                 | Brasil    | 4             |
| Universidade Federal de Santa Catarina                        | Brasil    | 4             |
| Universidade Federal de Minas Gerais                          | Brasil    | 3             |
| Universidad Nacional Autónoma de México                       | México    | 3             |
| Universidade Federal do Rio Grande do Sul                     | Brasil    | 3             |
| Instituto De Geografía, Historia y Ciencias Sociales, Conicet | Argentina | 2             |
| Universidad Adolfo Ibáñez                                     | Chile     | 2             |

Fonte: autoria própria.

Em relação ao idioma de escrita, há uma preponderância de artigos em português (60) em comparação com artigos em espanhol (24) e inglês (20).

Uma análise dos países onde as instituições dos autores estão localizadas mostra uma concentração de publicações no Brasil: 73 dos 105 artigos que compõem o *corpus* (69,5%) são oriundos de instituições brasileiras. Em seguida, ainda que com uma diferença importante em relação ao Brasil, estão México e Argentina (Figura 3). Países fora da América Latina aparecem no cômputo seja por conta das co-autorias existentes ou porque há autores de outros países que investigam a região. Isto muitas vezes ocorre porque latino-americanos estão no exterior, seja por estudos ou por trabalho, como a colombiana Ana Maria Navas, o peruano Bruno Takahashi, a argentina Dominique Brossard e o brasileiro Raul Reis, ou pesquisadores que possuem um forte vínculo de parceria ou mesmo vínculos pessoais com a América Latina, como a pesquisadora canadense Erminia Pedretti.



Fonte: autoria própria.

**Figura 3** – Número de artigos sobre controvérsias científicas de acordo com o país (n = 119). Como um mesmo artigo poderia ter autores de países diferentes, o n é maior que o número de artigos coletados (105).

Sete artigos com autoria de pesquisadores de instituições localizadas em países de fora da América Latina tiveram como foco o estudo de controvérsias científicas no âmbito da região latino-americana, mas sem colaborar com autores da região. Os resultados são indicados no Tabela 2.

A fim de identificar colaborações entre países da América Latina, bem como com países de outras regiões, mapeamos os artigos com colaborações internacionais, conforme ilustrado no Tabela 3. Somente nove dos 105 artigos selecionados são originários de colaborações entre países diferentes, entre os quais observa-se apenas uma contribuição entre países da América Latina (Brasil e Argentina).

Ao analisar as colaborações entre pesquisadores de um mesmo país, observamos que pouco mais da metade dos artigos coletados (58; 55,2%) foi escrita por pesquisadores compatriotas. Em países como Venezuela e Uruguai, todos os

**Tabela 2** – Artigos publicados por autores de fora da América Latina.

| Periódico  | Países das Instituições dos autores | Tema                     | Países que serviram como tema de estudo |
|--|-------------------------------------|--------------------------|---|
| <i>Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad</i>                                 | Espanha                             | Conflitos ambientais     | Argentina e Uruguai                     |
| <i>Science Communication</i>   | Estados Unidos                      | Mudanças climáticas      | Argentina, Brasil e Colômbia            |
| <i>Science Communication</i>   | Estados Unidos                      | Mudanças climáticas      | México                                  |
| <i>Science Communication</i>   | Estados Unidos                      | Células-tronco           | Brasil                                  |
| <i>Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education</i>                       | Canadá                              | Gravidez na adolescência | Brasil                                  |
| <i>Navigating the Changing Landscape of Formal and Informal Science Learning Opportunities</i> | Canadá                              | Gravidez na adolescência | Brasil                                  |
| <i>Razón y Palabra</i>   | Estados Unidos                      | Mudanças climáticas      | Peru                                    |

Fonte: autoria própria.

**Tabela 3** – Artigos com colaborações internacionais.

| Periódico  | Temas                | Países envolvidos              |
|--|----------------------|--------------------------------|
| <i>Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education</i> | Museus de ciência    | Canadá, Trinidad e Tobago      |
| <i>Public Understanding of Science</i>                                   | Confiança na ciência | Áustria, Estados Unidos, Chile |
| <i>Journal of Empirical Research on Human Research Ethics</i>            | Doação de placenta   | Canadá, Brasil                 |
| <i>American Behavioral Scientist</i>                                     | Mudanças climáticas  | Estados Unidos, México         |
| <i>Ambiente &amp; Sociedade</i>  | Transgênicos         | Brasil, Argentina, Espanha     |
| <i>História, Ciências, Saúde-Manguinhos</i>                              | Células-tronco       | Brasil, Canadá                 |
| <i>Science Communication</i>   | Mudanças climáticas  | México, Reino Unido            |
| <i>E-compós</i>  | Transgênicos         | Estados Unidos, Brasil         |
| <i>Convergencia Revista de Ciencias Sociales</i>                         | Transgênicos         | Canadá, México                 |

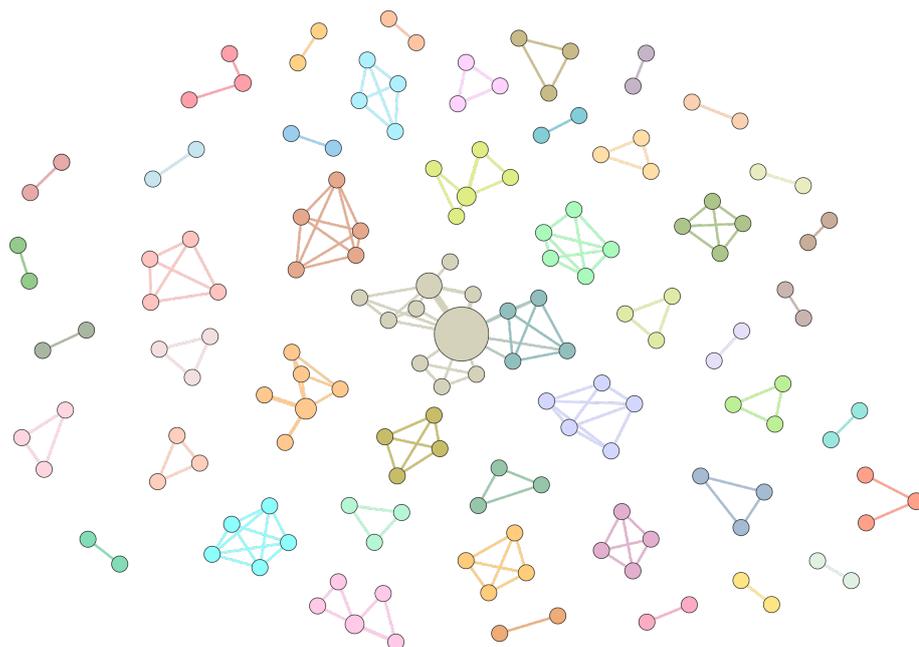
Fonte: autoria própria.

artigos computados são oriundos de colaborações entre pesquisadores compatriotas, embora esse resultado precise ser visto com cuidado visto o número reduzido do total de artigos. No Brasil, o valor é de 60% das publicações (45; 61,6%) e no Chile chega à metade delas (3; 50,0%). Entre os demais países temos: México (3; 37,5%); Estados Unidos (2; 28,5%); Canadá (1; 20,0%); Argentina (1; 14,3%).

Pouco mais de um terço (39) dos textos é de autoria individual. Um total de 66 artigos reúne de dois a sete autores, sendo: 31 artigos com dois autores; 21 artigos com três autores; 15 artigos com quatro autores; cinco artigos com cinco colaboradores; um artigo com seis autores; um artigo com sete autores.

Os autores também foram classificados pelo ponto de vista da análise de redes sociais, conforme ilustrado na Figura 4, em que os “nós” (autores) em maior tamanho são os que mais colaboraram com outros “nós”. Como o objetivo era ilustrar as colaborações entre os diversos autores, os autores individuais, sem colaborações, não foram aqui representados. As cores indicam os grupos de autores que dividem coautorias.

Os resultados obtidos pelo programa Gephi (Figura 4) indicam que a rede de coautores de nosso estudo possui 154 “nós” (autores) conectados por 184 “arestas” (coautorias), que se dividem em 47 comunidades de autores.



Fonte: elaborada pelas autoras utilizando o *software* Gephi.

**Figura 4** – Rede social de coautores de artigos acadêmicos sobre controvérsias científicas na América Latina (n = 154 autores). Os nomes foram omitidos para garantir anonimato.

Há predomínio feminino na autoria dos artigos coletados, do total de 191 autores, 106 são mulheres e 81 são homens. Entretanto, entre os artigos nos quais há apenas um autor, os homens se sobressaem: os homens são responsáveis por 22 (56,4%) dos 39 artigos individuais, enquanto as mulheres respondem por 17 artigos (43,6%). Por outro lado, dos 66 artigos colaborativos, as mulheres aparecem como primeiras autoras em 46 deles (69,7%), enquanto os homens figuram como primeiros autores em 20 publicações (30,3%).

Ainda a respeito das características de autoria, identificamos que 177 autores (92,7%) publicaram um único artigo entre os aqui investigados. Três autoras participaram de cinco ou mais publicações: uma delas publicou dez artigos; a outra, seis artigos; a terceira, cinco artigos. Além disso, quatro autores assinam três artigos; sete autores assinam dois artigos.

Foram avaliadas as palavras-chave utilizadas pelos autores, sendo identificado um total de 235 palavras-chave nos artigos selecionados, incluindo palavras isoladas ou expressões. Termos em inglês e espanhol foram computados juntamente com os seus análogos em português. Mídia foi a palavra-chave que apareceu com maior

frequência nos artigos, como demonstrado na nuvem de palavras da Figura 5. Em seguida, também aparecem com destaque “Controvérsia científica” e “Comunicação pública da ciência”. Para melhor visualização da nuvem de palavras, os termos que apareceram em menos de dois artigos foram retirados dessa representação gráfica.



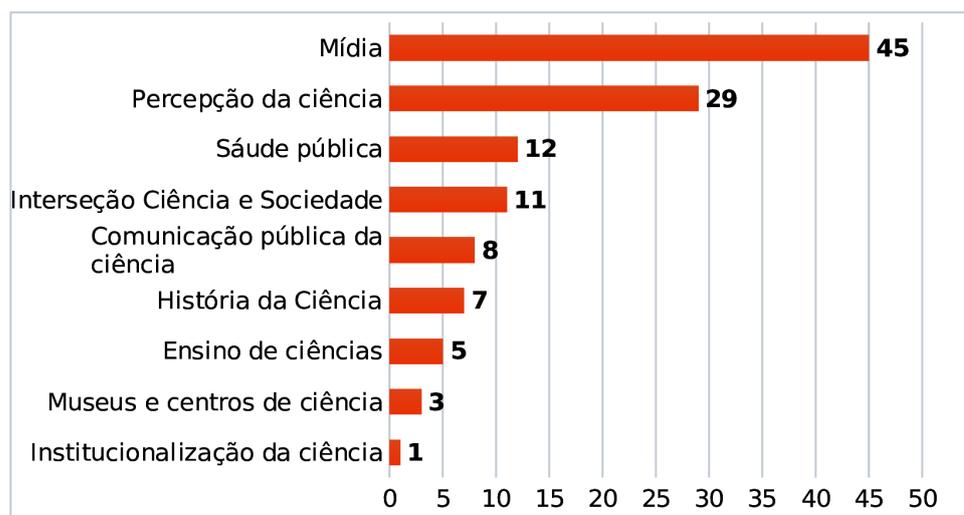
Fonte: elaborado pelas autoras na plataforma WordArt.

**Figura 5** – Nuvem de palavras contendo a frequência de cada palavra-chave, com mais de duas entradas, identificada nos artigos (n = 62). Quanto maior o tamanho da palavra, maior a sua frequência.

Os artigos coletados foram agrupados de acordo com as categorias que ilustram as áreas de investigação em divulgação científica, seguindo o estudo de Rocha e Massarani [2017], podendo corresponder a mais de uma categoria. Mídia e Ciência é a categoria que concentra o maior número de artigos, contendo o equivalente a 45 artigos (37,2%) do número total de trabalhos analisados, seguida pela categoria Percepção da ciência, com 29 artigos (23,7%). A Figura 6 ilustra a distribuição entre as categorias.

No caso dos artigos de Mídia, analisamos também que meios de comunicação foram investigados. Uma maior frequência de artigos se debruçou sobre o estudo de controvérsias científicas em jornais (27 artigos), como mostrado na Tabela 4.

Alguns artigos não deixaram claro o tipo de metodologia utilizada. Aqueles cuja metodologia era possível de ser identificada foram classificados quanto aos seus procedimentos como qualitativo, quantitativo e misto. Avaliamos também o tipo de método utilizado para a coleta e análise dos dados. Essa classificação considerou as declarações feitas pelos autores no próprio resumo ou texto dos artigos. A avaliação do tipo de enfoque mostrou que 40 artigos (38,1%) utilizaram uma metodologia qualitativa, 12 artigos (11,4%) aplicaram uma metodologia mista e sete seguiram a linha quantitativa. Os métodos utilizados para a coleta de dados são variados, mas há um relato maior de Pesquisa Bibliográfica, Entrevista e Investigação Exploratória, como pode ser observado na Tabela 5.



Fonte: autoria própria.

**Figura 6** – Principais categorias usadas para classificar os artigos analisados (n=126).

**Tabela 4** – Tipos de mídia que serviram como fonte de estudo nos artigos selecionados (n=50).

| Mídia                    | Nº de Artigos |
|--------------------------|---------------|
| Jornais                  | 27            |
| Revistas                 | 8             |
| Televisão                | 5             |
| Internet e Redes Sociais | 4             |
| Portal de Notícias       | 3             |
| Mídia em Geral           | 2             |
| Agência de Notícias      | 1             |

Fonte: autoria própria.

**Tabela 5** – Método utilizado para a coleta de dados de acordo com o número de trabalhos (n=68).

| Coleta de Dados           | Nº de Artigos |
|---------------------------|---------------|
| Pesquisa Bibliográfica    | 11            |
| Entrevista                | 10            |
| Investigação Exploratória | 10            |
| Pesquisa Documental       | 9             |
| Questionário              | 8             |
| Grupo Focal               | 8             |
| Estudo de Caso            | 5             |
| Observação Participativa  | 4             |
| Atividade Pedagógica      | 2             |
| Etnografia                | 1             |

Fonte: autoria própria.

A respeito da análise dos dados, há uma concentração entre os métodos de análise de conteúdo e análise de discurso, conforme apresentado na Tabela 6. É importante destacar que mantivemos os métodos tal como descritos pelos autores.

**Tabela 6** – Análise utilizada de acordo com o número de trabalhos.

| Tipo de Análise                | Nº de Artigos |
|--------------------------------|---------------|
| Análise de Conteúdo            | 14            |
| Análise de Discurso            | 12            |
| Análise Estatística Descritiva | 6             |
| Análise Textual                | 4             |
| Análise Comparativa            | 3             |
| Análise Bibliométrica          | 2             |
| Análise Documental             | 2             |
| Análise de Enquadramento       | 1             |
| Análise Hermenêutica           | 1             |
| Análise Temática               | 1             |
| Teoria Ator-Rede               | 1             |

Fonte: autoria própria.

Ao analisar os temas abordados nos artigos coletados, observamos uma variedade de tópicos, chegando a um total de 44. Boa parte deles (25 temas) apareceu em apenas um artigo. É o caso de alguns temas importantes, como, por exemplo: clonagem, vacina, aborto, energia nuclear, tecnologias do DNA, teoria da evolução e criacionismo, ciência-religião, experimentação animal e mineração. Outras controvérsias também foram pauta de apenas uma publicação cada, como é o caso da fusão a frio e das bactérias extraterrestres. Por outro lado, temas como transgênicos, mudanças climáticas e células-tronco foram foco de 17, 14 e nove artigos, respectivamente.

Entre os artigos que tiveram os transgênicos como tema (17 publicações), a maior parte deles (10 artigos) se refere à percepção de um determinado grupo social sobre o consumo e/ou a produção de transgênicos. Quatro artigos revisaram a discussão sobre alimentos geneticamente modificados no meio acadêmico, e outros três se debruçaram sobre a representação dos transgênicos na mídia.

A respeito dos 14 artigos sobre mudanças climáticas, a maioria (10 artigos) buscou compreender como esse tópico foi retratado em jornais (4), televisão (1) propagandas (1), revistas (1), agências de notícias (1), internet e redes sociais (1) e comunicação institucional (1). Três artigos focaram na análise da controvérsia em si; dois investigaram a percepção de jornalistas e estudantes sobre o tema.

No tocante às nove publicações sobre células-tronco, oito delas se referem a divulgação desse tema na mídia, principalmente em jornais (5 artigos), mas também na televisão (2) e em revistas (1). Um artigo apresentou um panorama das pesquisas de células-tronco no Brasil, abordando os aspectos controversos desse campo acadêmico. Além de investigar a cobertura midiática do tema, um dos artigos também examinou o discurso de profissionais da saúde.

A fim de melhor compreender a produção acadêmica sobre controvérsias científicas na América Latina, investigamos o modo em que as controvérsias são discutidas nos artigos coletados. Assim, observamos que 46 artigos se referem a

divulgação científica das controvérsias, assim distribuídos: pela mídia (42 artigos), pelos museus e centros de ciência (três artigos) e pela comunicação institucional (um artigo).

Outros 40 artigos buscaram analisar as controvérsias por si só, seja revisando o panorama histórico de um dado tema, por exemplo, a descoberta do bacilo da lepra, ou realizando um levantamento dos estudos em torno de episódios contemporâneos, como o uso de medicamentos para interrupção de gravidez.

No total, 28 artigos buscam compreender as percepções de determinados atores sociais sobre determinada controvérsia científica. O Tabela 7 ilustra a relação entre temas e atores sociais.

**Tabela 7** – Relação entre temas estudados e atores sociais.

| Atores sociais         | Nº de artigos | Tema controverso  |
|------------------------|---------------|---|
| Estudantes             | 7             | Transgênicos (2); agrotóxicos (1); mudanças climáticas (1); ciência-religião (1); CTS (1); conflitos ambientais (1) |
| Público geral          | 5             | Transgênicos (3); confiança na ciência (1); pandemia de COVID-19 (1)  |
| Pequenos agricultores  | 5             | Transgênicos  |
| Visitantes de museus   | 2             | Museus de ciência; gravidez na adolescência   |
| Adolescentes           | 2             | Aids  |
| Especialistas          | 2             | Vacina; Experimentação animal   |
| Jornalistas            | 1             | Mudanças climáticas   |
| Mulheres pós parto     | 1             | Doação de placenta  |
| Ativistas              | 1             | Experimentação animal   |
| Professores de Química | 1             | Transgênicos  |
| Profissionais de saúde | 1             | Medicamentos  |

Fonte: autoria própria.

Cinco artigos investigaram tanto a forma com que a controvérsia foi retratada pela mídia, quanto o modo com que alguns atores sociais percebiam e/ou se posicionavam sobre a mesma. Um artigo analisou a cobertura da mídia e traçou um panorama da controvérsia em si, neste caso a regulamentação de alimentos transgênicos.

### Discussão e considerações finais

Neste mapeamento de artigos sobre controvérsias e divulgação científica no contexto da América Latina, o primeiro estudo que identificamos é do ano 2000, com um pico em 2013 – embora de apenas 13 artigos –, mantendo-se valores mais estáveis a partir de 2016, embora em patamares reduzidos. Os temas mais recorrentes são mudanças climáticas, transgênicos e células-tronco.

No entanto, identificamos dificuldades no mapeamento e no acesso a artigos sobre controvérsias e divulgação científica publicados em periódicos no âmbito da América Latina. Nossa hipótese é a de que tal dificuldade ocorre por se tratar de uma área multidisciplinar, que abrange diferentes campos do conhecimento e está dispersa em diversas revistas [Rocha e Massarani, 2017]. De fato, os resultados obtidos evidenciam que os estudos na área estão dispersos, distribuídos em diversas revistas acadêmicas. Aproximadamente 90% das revistas publicaram

somente um artigo sobre controvérsias e divulgação científica entre os anos 2000 e 2020. No entanto, tendência similar também foi observada por outros autores que analisaram artigos acadêmicos de divulgação científica na América Latina [Rocha e Massarani, 2017; Massarani, da Silva et al., 2020].

Essa dispersão também foi observada quando consideramos a distribuição dos artigos entre as 80 instituições identificadas, com apenas 14 delas publicando mais de dois artigos sobre o tema, enquanto as demais contribuíram com apenas um estudo cada. Entre as instituições com o maior número de publicações na área contamos com duas entidades localizadas no Rio de Janeiro, estado da Região Sudeste do Brasil: a Fundação Oswaldo Cruz, que totalizou 13 publicações sobre controvérsias científicas, e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, com 11 publicações.

Em consonância com os resultados encontrados por Rocha e Massarani [2017] que, ao realizar um levantamento sobre os estudos em divulgação científica na América Latina, concluíram que o Brasil é o país com o maior número de publicações, concentrando 83% da produção da América Latina, observamos que as instituições brasileiras concentram boa parte da produção acadêmica em controvérsias e divulgação científica na América Latina, totalizando 70% dos artigos selecionados. Nesse contexto, não é surpreendente que mais da metade dos artigos de nosso corpus foram escritos em português, com os demais se dividindo entre o espanhol e o inglês.

A análise do gênero dos autores identificados demonstra existir uma certa equidade de gênero no campo, com 55,5% dos autores sendo mulheres. Contudo, no que diz respeito à autoria individual de artigos os homens parecem ser os principais nomes, enquanto as mulheres demonstram optar pelos artigos em colaboração, assumindo, na maior parte dos casos, o papel de primeira autora. A brecha de gênero entre as autorias individuais e colaborativas pode esconder diferenças entre os países da região estudada. Dados do Observatório Ibero-americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (OCTS-OEI) indicam uma tendência de equidade de gênero nos países latino-americanos com a crescente participação feminina na educação superior e na autoria de artigos científicos. Essa equidade, além de refletir as tendências populacionais da região, também são fruto de um longo processo de mudança cultural e social que vem ocorrendo mais rápido em alguns países do que em outros [Albornoz et al., 2018].

Mais da metade (55,2%) dos artigos sobre controvérsias foram escritos em colaborações entre pesquisadores do mesmo país, evidenciando um aspecto importante na construção de um campo da ciência emergente que se refere a parcerias nacionais. No entanto, apenas 8,6% das publicações são decorrentes de colaborações entre instituições de países diferentes. Nesse contexto, apenas um artigo foi fruto da parceria entre dois países da América Latina, uma colaboração entre Brasil e Argentina com a Espanha, parceria que já havia sido relatada em outros estudos da região [Rocha e Massarani, 2017; Massarani, da Silva et al., 2020]. O índice baixo de colaboração entre os países da região parece ser característico de estudos em divulgação científica na América Latina [Rocha e Massarani, 2017]. A análise de redes sociais reforça que a rede de cooperação estabelecida pelos pesquisadores latino-americanos ainda é reduzida, evidenciando que os autores da região atuam de maneira local. A distribuição de conhecimento e informações

parece fluir de alguns autores específicos, cujos nomes se destacam entre os 47 grupos identificados.

Apesar do aumento das forças políticas conservadoras, do movimento anti-ciência no mundo, do avanço nos estudos de História, Filosofia e Sociologia da ciência e mais recentemente da emergência da pandemia de COVID-19 demandarem a divulgação dos aspectos controversos da ciência, não observamos uma produção consistente de artigos sobre controvérsias científicas na América Latina. Os dados sinalizam que poucos pesquisadores vêm estudando sistematicamente controvérsias, com uma diversidade de temas que geraram grande discussão no meio científico e na sociedade ganhando pouca atenção pelos autores e revistas latino-americanas no escopo da divulgação científica. É o caso de temas como o uso de agrotóxicos, energia nuclear, vacina, experimentação animal e outros que contaram com no máximo dois artigos cada. Apesar disso, alguns temas que tiveram ampla cobertura na mídia, como os transgênicos, as mudanças climáticas e as células-tronco, foram pauta de vários estudos.

Por um lado, com a pandemia de COVID-19, temas de saúde estão ainda mais presentes nos meios de comunicação e o *modus operandi* da ciência está sendo mais exposto ao público – seja no que diz respeito ao desenvolvimento das vacinas, seja sobre as incertezas em torno da propagação do vírus, do desenvolvimento da doença e de suas possíveis terapias, como a adoção ou não do tratamento precoce no Brasil. Assim, no contexto da pandemia, o campo da divulgação científica, do ponto de vista prático, está presenciando uma oportunidade ímpar de abordar as controvérsias da ciência em atividades e produtos dirigidos ao público não especializado. Isso pode se refletir, futuramente, em mais artigos e reflexões acadêmicas em torno do tema. Assim, espera-se uma expansão da produção acadêmica nesse âmbito nos próximos anos e, sobretudo, um aumento de trabalhos envolvendo a divulgação científica por meio das redes sociais, ainda muito pouco representadas na amostra aqui analisada.

Por outro lado, o contexto da pandemia e da pós-verdade também reacende o debate teórico em torno da pertinência ou não de se divulgar as incertezas, as controvérsias e os tropeços da ciência ao público amplo. Apesar de parte da comunidade científica ser receosa quanto à divulgação das diversas controvérsias que cercam os conceitos, as ideias e os processos científicos, acreditamos que se faz cada vez mais necessário retratar a ciência como um empreendimento humano, com historicidade, sujeito a falhas e incertezas, de modo a favorecer o pensamento crítico. Além disso, é preciso aumentar a participação democrática na ciência e dar condições para que as pessoas dialoguem sobre esses assuntos, promovendo a cidadania e o sentimento de pertencimento.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) pelo apoio ao Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, em cujo escopo este estudo é realizado. Marcela Alvaro e Luisa Massarani agradecem à Faperj respectivamente pela bolsa TCT e Cientista do Nosso Estado. Luisa Massarani e Martha Marandino agradecem ao CNPq pela Bolsa Produtividade.

## Referências

- ALBORNOZ, M., BARRERE, R., MATAS, L., OSORIO, L. e SOKIL, J. (2018). Las Brechas De Género En La Producción Científica Iberoamericana. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos (OCTS-OEI).
- BOYKOFF, M. T. e BOYKOFF, J. M. (2004). 'Balance as bias: global warming and the US prestige press'. *Global Environmental Change* 14 (2), pp. 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.001>.
- COLOMBO JUNIOR, P. D. e MARANDINO, M. (2020). 'Museus de ciências e controvérsias sociocientíficas: reflexões necessárias'. *JCOMAL* 03 (01), A02. <https://doi.org/10.22323/3.03010202>.
- KOHLI, M. e JAIN, S. (2018). 'Analysis of co-authorship network of scientists working on topic of network theory'. *International Journal of Digital Application & Contemporary Research* 6 (08), pp. 1–8.
- KOLSTØ, S. D. (2001). 'Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues'. *Science Education* 85 (3), pp. 291–310. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>.
- MAIBACH, E. W. e VAN DER LINDEN, S. L. (2016). 'The importance of assessing and communicating scientific consensus'. *Environmental Research Letters* 11 (9), p. 091003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/091003>.
- MARANDINO, M., SCARPA, D. L. e FERRAZO, A. K. F. (2019). 'Mudanças climáticas, aquecimento global e controvérsias. Para além de informar, educar!' *Pensar a Educação em Pauta* 7, p. 265.
- MASSARANI, L., DA SILVA, C. M., ROCHA, M. e CORTASSA, C. (2020). 'Uma análise dos artigos acadêmicos de divulgação científica na Argentina'. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS* 15 (45), pp. 61–81.
- MASSARANI, L., ROCHA, M., PEDERSOLI, C., ALMEIDA, C., AMORIM, L., CAMBRE, M., NEPOTE, A. C., NOBERTO ROCHA, J., AGUIRRE, C., GONÇALVEZ, J. C., CORDIOLI, L. e FERREIRA, F., ed. (2017). Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos. 1ª ed. Rio de Janeiro, Brazil: Fiocruz, Casa de Oswaldo Cruz. URL: <http://bit.ly/2vMYMgX>.
- MERKLEY, E. (2020). 'Are Experts (News) Worthy? Balance, Conflict, and Mass Media Coverage of Expert Consensus'. *Political communication* 37 (4), pp. 530–549. <https://doi.org/10.1080/10584609.2020.1713269>.
- MEYER, D. e EL-HANI, C. N. (29 de janeiro de 2019). 'Num mundo sem fatos, corremos riscos'. *Darwinianas*. URL: <https://darwinianas.com/2019/01/29/2881> (acesso em 29 de outubro de 2021).
- NEWMAN, M. E. J. (2004). 'Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (Supplement 1), pp. 5200–5205. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100>.
- PIETROCOLA, M. e DE SOUZA, C. R. (2019). 'A sociedade de risco e a noção de cidadania: desafios para a educação científica e tecnológica'. *Linhas Críticas* 25. <https://doi.org/10.26512/lc.v24i0.19844>.

- ROCHA, M. e MASSARANI, L. (2017). 'Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina'. Em: Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos. Ed. por MASSARANI, L., ROCHA, M., PEDERSOLI, C., ALMEIDA, C., AMORIM, L., CAMBRE, M., NEPOTE, A. C., NOBERTO ROCHA, J., AGUIRRE, C., GONÇALVEZ, J. C., CORDIOLI, L. e FERREIRA, F. 1ª ed. Rio de Janeiro, Brazil: Fiocruz, Casa de Oswaldo Cruz, pp. 13–38. URL: <http://bit.ly/2vMYMgX>.
- SADLER, T. D. e ZEIDLER, D. L. (2003). 'The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas'. *Science education* 88 (1), pp. 4–27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>.

## Autores

Marcela Alvaro. Mestre em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Licenciada em Química pela Universidade Federal Fluminense. Bolsista Faperj TCT do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Fiocruz. E-mail: [marcelavalvaro@gmail.com](mailto:marcelavalvaro@gmail.com).

Luisa Massarani. Doutora em Gestão, Educação e Difusão em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coordenadora do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia e pesquisadora do Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: [luisa.massarani@fiocruz.br](mailto:luisa.massarani@fiocruz.br).

Marina Ramalho e Silva. Coordenadora do Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, do Museu da Vida (Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz), doutora em Educação, Gestão e Difusão em Biociências pelo Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [marina.ramalho@fiocruz.br](mailto:marina.ramalho@fiocruz.br).

Penélope Andreani Valadares. Graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, especialista em Biologia Aquática pela UNIRIO, e mestre em Zoologia pelo Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional - UFRJ. Bolsista Faperj TCT do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Fiocruz. E-mail: [pepiandreani@hotmail.com](mailto:pepiandreani@hotmail.com).

Martha Marandino. Professora Associada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Doutora em Educação e Livre Docente pela USP. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências (GEENF). Atua na pesquisa, ensino e extensão nos temas: educação em museus; divulgação científica e, ensino de ciências. E-mail: [marmaran@usp.br](mailto:marmaran@usp.br).

## Como citar

Alvaro, M., Massarani, L., Ramalho e Silva, M., Andreani Valadares, P. e Marandino, M. (2021). 'Uma análise dos artigos acadêmicos latino-americanos sobre Divulgação científica e controvérsias'. *JCOM – América Latina* 04 (02), A01. <https://doi.org/10.22323/3.04020201>.



© O(s) autor(es). Esta publicação é disponibilizada nos termos da licença [Atribuição — Não Comercial — SemDerivações 4.0 da Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). ISSN 2611-9986. Publicado pela SISSA Medialab. [jcomal.sissa.it](http://jcomal.sissa.it)