

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DIVULGAÇÃO: DESAFIOS QUE ENFRENTAMOS HOJE

Richar Nicolas Durán<sup>1</sup>  
Hernani Batista da Cruz<sup>2</sup>  
Jesus Ramon Briceño<sup>3</sup>

**Resumo:** Este artigo trata sobre um levantamento bibliográfico de como pode estar sendo divulgada a ciência e tecnologia na atualidade. A temática tratada é referente a ciência e tecnologia. Para isso, nos valem de referenciais teóricos de pesquisas feitas no ano 2020, onde teve começo a pandemia COVID-19 no Brasil, e como está chegando na sociedade e no setor educativo as experiências nesse novo contexto. Além, de compreender a divulgação da ciência e tecnologia como foco para a inclusão social. Se fez um levantamento de artigos publicados no google acadêmico com relação ao tema desta pesquisa, fazendo logo uma escolha de 03 artigos publicados. A publicação que oferecem conhecimento científico, bem como conteúdo útil e pertinente, especialmente associado à ciência, foi possível estabelecer um relacionamento mais próximo e suscitar o engajamento de visão no setor da educação e na sociedade.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia, Ensino e divulgação.

## SCIENCE, TECHNOLOGY AND OUTREACH: THE CHALLENGE WE FACE TODAY

**Abstract:** This article deals with a bibliographical study on how science and technology can be disseminated in the present. The topic dealt with refers to science and technology. For it, we used theoretical references of the research carried out in the year 2020, from where the Covid-19 pandemic in Brazil began, and how the experiences in this new context are bringing to society and the educational sector. Furthermore, to understand the diffusion of science and technology as a means of social inclusion. Articles published in Google Scholar were investigated on the topic of this

---

<sup>1</sup>Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa UEPG Paraná-Brasil. Licenciado em Física e Matemática pela Universidade de Los Andes (ULA) Venezuela. Especialista em Ensino Básico em Educação Superior pela ULA. Pesquisador ativo do Centro Regional de Pesquisa em Ensino de Ciência e Filosofia na ULA Núcleo Trujillo. Venezuela.

<sup>2</sup>Doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR). Mestre em Ensino de Física (UEPG). Graduação em Bacharelado em Física (UEPG). Graduação em Licenciatura em Física (UTFPR). Graduado em Tecnologia em Sistemas para Internet (UNIÃO). Formação Técnica em Papel e Celulose, e eletrotécnica (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI/PR). Entre as atividades desenvolvidas nos Colégios pode-se destacar o desenvolvimento de projetos voltados para feiras de ciências utilizando Arduino e animações em 3D para reabilitação.

<sup>3</sup>Doctor en Física (Universidad de Turín-Italia) con una Maestría en Ingeniería de Control (ULA) y la Escolaridad del Doctorado en Instrumentación (UCV). Doctor en Ciencias de la Educación (UFT). Actualmente Profesor visitante del Mestrado Nacional Profesional em Ensino de Física – MNPEF, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Brasil. Profesor Titular (jubilado) adscrito a y al CRINCEF, Centro Regional de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (NURR-ULA), siendo uno de sus miembros Coordinador General del Centro y actualmente se desenvuelve como coordinador de investigación educativa. Investigador reconocido desde el 2003 (PEI 2003, intercalados cada dos años hasta el 2019), así como también PPI nivel I en el 2006 y nivel II EN EL 2007.

investigation, choosing 03 published articles. The publication that offers scientific knowledge, as well as useful and relevant content, especially associated with science, allowed to establish a closer relationship and raise the commitment of vision in the educational sector and in society.

**Keywords:** Science, Technology, Teaching and dissemination.

## **CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DIVULGACIÓN: EL RETO QUE ENFRENTAMOS EN LA ACTUALIDAD**

**Resumen:** Este artículo trata un estudio bibliográfico sobre cómo está siendo difundida la ciencia y tecnología en la actualidad. El tema de enfoque es la ciencia y la tecnología. Para ello, se utilizó referencias teóricas de la investigación realizada solo en el año 2020, donde comenzó la pandemia Covid-19 en Brasil, y cómo las experiencias en este nuevo contexto están llegando a la sociedad y al sector educativo. Además, entender la difusión de la ciencia y tecnología como eje de inclusión social. Fue investigado artículos publicados en Google Académico sobre el tema de esta investigación, eligiendo 03 artículos publicados. La publicación que ofrece conocimiento científico, así como contenido útil y relevante, especialmente asociado a la ciencia, permitió establecer una relación más cercana y elevar el compromiso de la visión en el sector educativo y en la sociedad.

**Palabras clave:** Ciencia, Tecnología, Educación y divulgación.

### **Introdução**

A motivação inicial para o desenvolvimento deste trabalho foi as diversas discussões realizadas no evento Fórum Latino-Americano Ciência com Consciência realizado entre setembro e outubro de 2020. A educação atual está enfrentando uma forte mudança nos processos de adaptação com relação aos modelos de ensino, uma delas é o ensino remoto devido à pandemia COVID-19 que afeta o mundo inteiro, sendo que a Educação se viu bastante afetada. Segundo Oliveira, Lucas, Iquiapaza. (2020), falaram sobre esse cenário mundial, um dos momentos mais difíceis que estamos vivendo. O início de 2020 foi marcado por um surto de uma misteriosa pneumonia causada por uma variação do coronavírus cujo primeiro caso foi reportado em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China. Onde o aumento do número de casos rapidamente caracterizou a infecção como um surto, de modo que, no final de janeiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a situação como uma emergência em saúde pública de interesse internacional, sendo assim decretado uma série de medidas radicais que paralisaram praticamente o mundo, e onde a maioria do sistema educativo virou aulas remotas.

Nas últimas décadas, o ensino das ciências tem sido utilizado para testar novas estratégias

de ensino por meio da incorporação de ferramentas de tecnologia, com diversas estratégias didáticas, isso a fim de romper com os esquemas tradicionais que não permitiam aos alunos vincular o conhecimento disso com a realidade, o sujeito com aplicabilidade na vida cotidiana. No nível universitário, a Física faz parte do currículo de inúmeras carreiras; portanto, seu estudo e interpretação na formação profissional de graduados são de grande relevância.

Segundo Giraffa et al. (2015, p.19), estamos presenciando uma mudança no modelo de formação profissional em vários segmentos da sociedade, inclusive na educação, resultante da inclusão de Tecnologias Digitais que, para os autores Gomes e Moita (2016, p. 149), estão contribuindo para “reinventar o processo de ensino-aprendizagem e que os diversos suportes tecnológicos precisam fazer parte do contexto escolar, e os professores precisam explorá-los de forma crítica e contextualizada”.

Nesse sentido, na conjuntura complexa de pandemia, mas também de crises políticas e econômicas, fazer divulgação científica torna-se essencial e, ao mesmo tempo, desafiador. A difusão de resultados de pesquisas pode alcançar o maior número de pessoas quando as produções científicas são maiores e mais divulgadas. Porém o objetivo desta pesquisa é fazer uma análise de como está sendo divulgada a ciência e tecnologia nos tempos que estamos vivendo com a pandemia COVID-19.

## **A ciência e Tecnologia**

A ciência e, por consequência, a tecnologia sempre fascinaram a humanidade simultaneamente. A fascinação da 'descoberta', do poder do Homem sobre a natureza, produziu e continua produzindo o senso de liberdade, de conquista e de controle sobre a própria vida individual e coletiva. Do mito à ciência; da ciência positiva à ciência histórica; da ciência normal às revoluções científicas, historicamente, a ciência é apresentada sob enfoques diferentes.

Freire-Maia (2000, p.102) ressalta que ela progride de duas formas: por evolução (quando o progresso ocorre ao longo das grandes pistas que cada cientista usa para o seu trabalho de cada dia) e por revolução (quando surgem novas pistas capazes de oferecer outras visões da realidade e, conseqüentemente, oportunidades até então insuspeitadas de investigação).

Para o epistemólogo Thomas Kuhn (1992), essas novas pistas chamam-se

paradigmas, os quais se constituem num conjunto de leis, modelos, conceitos fundamentais, valores, critérios avaliativos de formulação e resolução de problemas. Nesse sentido, a ciência que se faz no contexto dos paradigmas vigentes é denominada de ciência normal. (AZEVEDO, 2006, p.3). Portanto, a ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico. [...] A ciência normalmente não se propõe a descobrir novidades no terreno dos fatos e das teorias [...] (KUHN, 1992, p. 77).

### **A Ciência em Tempos de Crise**

Diversas são as parcerias estabelecidas em todo o país e ao redor do mundo, permitindo acompanhar a evolução da pandemia da COVID-19 e os avanços para diminuir os contágios e as mortes. Embora a pandemia tenha despertado uma maior articulação científica, interesse e intercâmbio de conhecimento entre universidades, empresas, instituições entre outros. A agilidade de países desenvolvidos no enfrentamento de um desafio como esse mostra porque é importante manter um sistema sólido e internacionalizado de ciência, tecnologia e de formação de recursos humanos, o qual só pode ser garantido por políticas de longo prazo e continuidade de financiamento público.

A falta de inclusão sobre projeções epidemiológicas e, até mesmo, a utilização de estudos sem rigor científico têm embasado a flexibilização das medidas de distanciamento social. Não obstante, alguns líderes políticos têm na economia, uma das principais justificativas para a não aplicação dessa medida. O conhecimento consensual indica que o arrefecimento da economia global seria uma realidade, mesmo que em menor escala, na hipótese de não aplicação de medidas de isolamento social.

Pesquisadores da Universidade Northwestern, nos Estados Unidos, e da Free University, da Alemanha, desenvolveram modelos econômico-epidemiológicos para avaliar os possíveis impactos humanos e financeiros da COVID-19 nos Estados Unidos. Os autores sugerem que o enfrentamento da crise deve buscar padrões econômicos de equilíbrio entre custos e benefícios, e afirmam que em todos os cenários avaliados foi mais promissor introduzir o isolamento social (EICHENBAUM; REBELO; TRABANDT, 2020).

## Procedimentos Metodológicos

Por ser um cenário recente imposto pela pandemia COVID-19, esta pesquisa bibliográfica foi realizada mediante a sistematização e análises de artigos científicos com as seguintes palavras chaves (*Divulgação, Ciência, Tecnologia e pandemia*), sendo pesquisadas no Google acadêmico e fazendo o levantamento de trabalhos publicados só durante o ano 2020. Mapeamos um total de (12 artigos publicados só no Brasil) sendo selecionados somente 03 artigos que discutem ciência e divulgação durante a pandemia. (ver tabela 01). A pesquisa bibliográfica, segundo Amaral (2007) tem por objetivos: a) fazer um histórico sobre o tema; b) atualizar-se sobre o tema escolhido; c) encontrar respostas aos problemas formulados; d) Investigamos as características dos trabalhos publicados sobre a temática em questão.

Após a seleção do material para análise, estes foram organizados em ordem cronológica de publicação como está na tabela 01 nomeado com a letra A para facilitar a identificação dos artigos, onde foram analisados identificando o objetivo central do trabalho publicado e os aportes relevantes para esta pesquisa.

**Tabela 01** – Artigos selecionados para a análises e discussão.

<b>Título do artigo (A)</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano/mês de publicação</b>	<b>Revista</b>
(A1) CIÊNCIA EM TEMPOS DE PANDEMIA	Marilia Sá Carvalho, Luciana Dias de Lima, Cláudia Medina Coeli	Março, 2020	CSP Caderno de Saúde pública.
(A2) DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO COMBATE ÀS FAKE NEWS EM TEMPOS DE COVID-19	Luiz Felipe Santoro Dantas, Eline Deccache-Maia	Agosto, 2020	Research, Society and Development.
(A3) DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA LUTA CONTRA NOTÍCIAS FALSAS EM TEMPOS DE COVID-19	Raiane Araujo Brandão, Rafaelle da Silva Souza	Outubro, 2020.	Revista carioca de Ciência, Tecnologia e Educação.

**Fonte:** Os autores 2021.

Estamos vivendo uma crise sem precedentes na história mundial recente, que nos impõe um isolamento social para minimizar a propagação de um vírus que chegou para que nós como seres humanos intentámos compreender certos processos de vida. Mantermos isolados em um mundo conectado exige que sejamos mais do que meros espectadores. Ainda que a excepcionalidade desta crise nos conduza a comportamentos por vezes marcados por desalento e desfalecimento, pode ser um momento importante para refletir e avaliar nossas estratégias, seja como profissionais, como estudantes ou como cidadãos. (ASSAD; FUJIHARA, 2019).

No artigo A1 tem o foco principal em analisar como as revistas científicas têm papel essencial no conjunto de estratégias e ações voltadas para o controle da pandemia causada pela COVID-19 porque possibilitam a divulgação do desenvolvimento científico sobre os mais variados aspectos relacionados ao tema.

A maior parte das pesquisas na atualidade estão voltadas para analisar como os diversos sistemas, sejam educativos, empresarial, governamental, entre outros, enfrentam a situação atual com diversas estratégias, mas sempre buscando a maneira de continuar a labor de continuar oferecendo conhecimento. Para Carvalho, Dias, Medina, (2020), ressaltam o papel que tem a revista Caderno de Saúde pública CSP nas suas atividades editoriais sendo mantidas de maneira virtual e tentando acelerar os processos de avaliação de artigos relacionados com a pandemia COVID-19, justamente para poder aumentar a divulgação científica com relação aos avanços de prevenção e diminuição do vírus no Brasil.

[...] Sabemos que mesmo que os estudos científicos sejam fundamentais para orientar decisões imediatas, a Ciência tem impacto significativo no futuro das sociedades, e que a produção do conhecimento científico exige investimento de médio e longo prazos do poder público e da sociedade. (CARVALHO; DIAS; MEDINA, P. 1, 2020).

Porém, é importante realçar a importância que têm as publicações científicas porque ajuda no esclarecimento da desinformação e poder chegar massivamente na sociedade, permitindo a reflexão sobre nosso papel como cidadão no momento atual e contribuir a repensar possíveis alternativas para essa diminuição da pandemia como também pensar nos

tempos futuros. Da mesma maneira acontece no setor educativo, as publicações com relação às produções científicas sobre abordagem do novo processo de ensino-aprendizagem devem ser mais visíveis e significativas para as revistas voltadas em ensino, ensino de ciências e educação.

Em consequência, no artigo A2 o objetivo central é ressaltar a importância da divulgação científica como apoio ao movimento de alfabetização científica, que pode permitir uma maior identificação de notícias sem fundamentos o que também é chamado “fake News” que são notícias, geralmente, exageradas ou imprecisas que costumemente são chamativas e sensacionalistas, publicadas majoritariamente na internet como se fossem informações reais e com embasamento científico. Dentro das redes sociais, essas informações são compartilhadas de uma forma rápida e se passando por verdades, confundem as pessoas e tem grande potencial de aumentar ainda mais um determinado problema (ALLCOTT; GENTZKOW, 2017; BRAGA, 2018).

Desta maneira, principalmente o ambiente web tornou-se fértil em notícias falsas, um dos motivos é que a livre manifestação de opiniões nas redes sociais, plataformas digitais, entre outras, não traz a necessidade do debate que pode ocorrer de maneira esporádica e, muitas vezes quando acontece, é carregado de expressões menosprezo e ofensas. Posicionar-se diante do computador e poder contar com uma comunidade que apresente fontes confiáveis e científicas torna-se cada vez mais difícil. Diante disso, é necessário fazer maior divulgação de fontes confiáveis nas plataformas e mídias digitais de forma que possam as pessoas ter melhor contato com as informações com embasamento científico.

O artigo A3 teve como objetivo analisar a relevância da divulgação científica como mecanismo para minorar as consequências deletérias da veiculação de notícias falsas sobre a Covid-19, realizando um estudo e análise das Fake News iniciada 01 de junho de 2020 por uma conta no Instagram, foram analisadas várias notícias conectadas aos aspectos mais gerais (disseminação, prevenção e tratamento) do coronavírus. A seleção dessas mensagens foi realizada de modo contínuo a partir do Facebook, Twitter e WhatsApp.

Sabemos que as redes sociais estão sendo utilizadas massivamente na atualidade, então, um foco essencial é analisar como esse tipo de informações importantes por falar da pandemia estão chegando na população, e sem contar na área de educação onde está

atravessando uma etapa diferente como o ensino remoto, onde os alunos estão consumindo a maioria das informações provenientes da internet sem poder ter o contato direto com um professor que possa esclarecer algum conhecimento errado. Assim, é preciso aproximar da sociedade uma noção geral sobre determinados conceitos e temas da ciência, uma noção sobre a natureza da atividade científica e uma consciência do papel da ciência ante os tempos que se está vivendo a fim de contribuir na tomar decisões e a compreender fatores relativos às consequências do avanço científico (OLIVEIRA, 2013).

### **Considerações Finais**

Em vista dos argumentos apresentados nas diversas pesquisas com referência na divulgação científica, o escrutinar as características das publicações, interações e público alcançado. As formas de publicação que oferecem conhecimento científico, bem como conteúdo útil e pertinente, especialmente associado à ciência, foi possível estabelecer um relacionamento mais próximo e suscitar o engajamento de visão no setor da educação e na sociedade.

As análises feitas nesta pesquisa resultaram em uma evolução no conhecimento sobre os métodos de persuasão mobilizados a maioria deles pelas Fake News, bem como promoveu a minimização das dificuldades em identificar a veracidade das informações que circulam tanto na internet como nas redes sociais. Pela observação dos aspectos analisados, concluiu-se que embora tenha sido sinalizado o interesse por conteúdos científicos e tecnológicos, sua apreciação esbarra na falta de uma educação e embasamento científico.

A imagem que as pessoas fazem do(a) cientista pode nos ministrar dados importantes para entender como se relacionam com a ciência e sua divulgação. A visão dos cientistas pode ser um dos motivos pelos quais as pessoas não se interessam pela ciência e acabam acreditando em qualquer tipo de informações sem baseamento científico. Porém, é importante se utilizar formas de entender a ciência e sua configuração de desenvolvimento, o que pode ser favorecido pelo uso de materiais de divulgação da ciência. Nesse contexto, a ciência pode ser problematizada de modo a entender o seu papel na sociedade, ajudando minimizar concepções contraditórias acerca do que está certo ou errado produzido por ela, bem como, que tal conhecimento tem de ser estudado, compreendido e acessível para todos.



Desta maneira, a prática da divulgação científica para combater notícias falsas sobre a pandemia tornou-se oportunidade, não apenas de mostrar sua importância e qualidade, mas de promover uma aproximação necessária entre a ciência e a sociedade. Assim cativar as pessoas no estudo da ciência e sua importância para a evolução humana, científica e tecnológica.

### **Agradecimentos**

O ano de 2020 foi muito difícil para todos, ano em que infelizmente perdemos fisicamente nosso grande Professor e pesquisador Dr. Jesús Briceño devido ao vírus Covid-19. Sentimos grande satisfação e enorme gratidão por seus ensinamentos, por suas contribuições no ensino da Física e na ciência. O desejo de continuar trabalhando como cientista e pesquisador em busca das melhores estratégias de ensino estará sempre presente. Que sua alma seja elevada aos confins do Universo.

### **Referências**

ALLCOTT, H.; GENTZKOW, M. social media and Fake News in the 2016 Election. **Journal of Economic Perspectives, Pittsburgh**, Vol. 31, n. 2, p. 211-236, 2017.

AMARAL, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, 2007. Disponível em: <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses-1/mentoring/tutoring/Como%20fazer%20pesquisa%20bibliografica.pdf> Acesso em: 01 set. 2021.

ASSAD, M.L e FUJIHARA, R.T. Ciência, Tecnologia e Sociedade em tempos de pandemia. **Ciência, Tecnologia & Ambiente**, vol. 9, e09164. 2019. <https://doi.org/10.4322/2359-6643.09164>.

AZEVEDO, M. O ensino de ciências naturais - reprodução ou produção de conhecimentos **III Congresso Internacional de Educação e IV Encontro de Pesquisa em Educação**. Universidade Federal do Piauí. 2006.

BRANDÃO R, SILVA R. Divulgação científica na luta contra notícias falsas em tempos de covid-19. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação**. Rio de Janeiro: v.5, n.2,2020.E-ISSN 2596-058X. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/179/181> Acesso em: 11 de agosto 2021

CARVALHO M, LIMA L; COELI C. Ciência em tempos de pandemia. **Revista CSP Caderno de Saúde pública**. Editorial-Editorial. V. 36 (4). 2020. doi: 10.1590/0102-311X00055520. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/7rjVr95Q7SDnRk5ZCD6ZrKC/?format=pdf&lang=pt>

Acesso em: 03 de agosto 2021.

DANTAS, L e DECCACHE- MAIA, E. Scientific Dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. **Research, Society and Development**, 9(7): 1-18, e797974776. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.47761>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4776/4217> Acesso em: 10 de agosto 2021.

EICHENBAUM, M. S., Rebelo, S. & Trabandt, M. (2020). **The Macroeconomics of Epidemics**. Report No.: 26882. [citado em 2021 sep. 23]. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w26882>.

FREIRE-MAIA, Newton. **A ciência por dentro**. 6. ed. Petrópolis: RJ: Vozes, 2000.

GIRAFFA, M. M. L.; MORAES, C. M.; MACHADO, J. M. Cenário atuais das tecnologias digitais na educação básica. In: Dantas, G. L.; Machado, J. M. **Tecnologias e educação: Perspectivas para gestão, conhecimento e prática docente**. 2ª Edição. São Paulo: FDD Editora. Parte I. 2015, p.19-30.

GOMES, L. L. e MOITA, C. S. G. F. O uso de laboratório de informática educacional: compartilhando vivências do cotidiano escolar. In: Souza, P. L.; Bezerra, C.C.; Silva, M. E. **Teoria e práticas em tecnologias educacionais**. Paraíba: UEPB. 2016, p.149-170.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992.

MIRANDA, A. L. Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002 pp. 161 (**Dissertação de mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).

OLIVEIRA A; LUCAS T; IQUIAPAZA R. O que a pandemia da covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? **Texto & Contexto Enfermagem**. v. 29. ISSN 1980-265X DOI <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0106>. 2020.

OLIVEIRA, C. I. C. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Revista Ensaio**: Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 105-122, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150207>.

Submissão em: 13-10-2021

Aceito em: 07-12-2021