

# Nova evidência do efeito das literacias na redução da desinformação e das fake news

José Ricardo Ledur <sup>a</sup>  
dos Santos, Renato P. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, RS, Brasil

*Recebido para publicação 4 dez. 2020. Aceito após revisão 2 nov. 2021*  
*Editora designada: Cláudia Lisete Oliveira Groenwald*

## RESUMO

**Contexto:** A produção do conhecimento científico não é claramente compreendida pela maioria dos indivíduos. Na era da informação, a sociedade enfrenta desafios gerados pelo descrédito em instituições, inclusive a ciência, a proliferação de notícias falsas, desinformação e relativização da verdade. São questões significativas às quais a escola não pode se abster de discutir se deseja formar para a cidadania.

**Objetivos:** Investigar de que forma concepções sobre a ciência influenciam e são influenciadas pelas *fake news* veiculadas pelas mídias bem como a contribuição das literacias para minimizar os efeitos da desinformação. **Design:** A metodologia utilizada nesta pesquisa utilizou uma abordagem de métodos mistos mediante análise de conteúdo das respostas dos estudantes combinada com técnicas de estatística descritiva.

**Ambiente e participantes:** A pesquisa foi realizada em duas turmas de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com 32 alunos, em escola da rede estadual em Bom Princípio/RS. **Coleta e análise de dados:** Foram aplicados dois questionários: um para as concepções sobre a ciência e outro para identificação de fake news. **Resultados:** A maioria dos alunos possui uma visão limitada sobre a ciência e tem dificuldade em identificar fake news mediante critérios de verificação. Foi observada uma correlação entre as percepções dos estudantes e a identificação de notícias falsas. **Conclusões:** O conhecimento sobre a ciência aparentemente potencializa a percepção dos estudantes sobre informações duvidosas. É essencial desenvolver habilidades de literacias científica, midiática e informacional, pois podem impactar positivamente a identificação de fake news e redução de seus compartilhamentos.

**Palavras-chave:** Fake News; Natureza da Ciência; Ensino de Ciências; Desinformação.

---

Autor correspondente: José Ricardo Ledur. Email: [ri125@hotmail.com](mailto:ri125@hotmail.com)

## New Evidence of the Effect of the Literacies in Reducing Misinformation and Fake News

### ABSTRACT

**Context:** The production of scientific knowledge is not clearly understood by most individuals. In the information age, society faces challenges generated by discrediting institutions, including science, the proliferation of false news, disinformation and the relativization of truth. These are significant issues that the school cannot refrain from discussing if it wants to educate for citizenship. **Objectives:** To investigate how conceptions about science influence and are influenced by fake news conveyed by the media, as well as the contribution of literacy to minimize the effects of misinformation. **Design:** The methodology used in this research used a mixed methods approach through content analysis of students' responses combined with descriptive statistical techniques. **Environment and participants:** The research was carried out with 32 students, divided into two groups, attending the 9<sup>th</sup> grade of an elementary public school in Bom Princípio/RS. **Data collection and analysis:** Two questionnaires were applied: one for the conceptions about science and another to identify fake news. **Results:** Most students have a limited view of science and find it difficult to identify fake news through verification criteria. A correlation between student perceptions and the identification of false News was observed. **Conclusions:** Knowledge about science possibly enhances students' perception of doubtful information. It is crucial developing mediatic and information literacy skills as they can positively impact the identification of fake news and the reduction of its shares.

**Keywords:** Fake News; Nature of Science; Science teaching; Disinformation.

### INTRODUÇÃO

Vivemos a idade da ciência (Granger, 1994), da informação volumosa e instantânea dominada pela mística do número (Mattelart, 2006) e das redes (Castells, 2014). Mas também são tempos de incertezas (Meirelles et al., 2013), onde verdade e mentira tornaram-se ambíguas (Keyes, 2004). Esses fatores suscitam o questionamento se estamos experimentando uma época de mudanças ou se estamos numa mudança de época (Bursch, 2005).

A credibilidade e a confiança em instituições como a ciência, são questionadas. Níveis crescentes de comunicação disruptiva (Bennet & Livingstone, 2018) disseminação de *fake news*, teorias de conspiração (Douglas et al., 2019; Enders et al., 2021), negacionismo (Diethelm & Mc Kee, 2009; McIntyre, 2020) alimentam-se da desinformação (Wardle & Derakhshan, 2018) que, paradoxalmente numa era da informação, compete fortemente com fatos e conhecimentos cientificamente comprovados.

A escola sendo uma instituição inserida nesse contexto social não pode manter-se à margem dessas transformações e de suas implicações para a sociedade. Cachapuz (2012, p. 14) defende o desenvolvimento de uma cultura científica que possibilite “participar em decisões racionais, compreender minimamente os processos de decisão mais complexos e o sentido do desenvolvimento tecnocientífico”.

Nesse sentido, insere-se a necessidade de incorporar na Educação em Ciências aspectos da natureza da ciência (NdC), de acordo com pressupostos de vários autores (Durbano, 2015, Lederman, 2006, Cloug, 2000, McComas et al., 2002). A construção do conhecimento científico é um pressuposto presente em diversos documentos de padrões de educação científica, pois considera-se que essa compreensão é crucial para a alfabetização científica (Clough & Olsson, 2004).

Por outro lado, a desinformação transformou-se em arma para a criação e propagação de meias verdades ou mesmo falsas informações características das *fake news*. Num cenário de estrutura tecnológica desenvolvida e usuários ávidos por uma participação ativa nas práticas informacionais, as notícias falsas encontraram terreno fértil para sua propagação (Oliveira & Souza, 2018).

Esse cenário conduz a substituições pouco positivas: a racionalidade ameaçada pela emoção, a diversidade pelo nativismo, a liberdade pela autocracia (D’Ancona, 2018) característicos do fenômeno da Pós-Verdade e que transformou a noção de verdade fluida, moldada à visão e crenças pessoais dos indivíduos ou de grupos sociais, seja numa perspectiva relativista (Villa, 2010) ou através de uma visão perspectivista (Massimi & McCoy, 2020).

Esses fatores atuam minando a capacidade dos indivíduos e da sociedade de fazer escolhas com base em evidências confiáveis. Para Frau-Meighs (2017), no contexto do uso digital e mau uso da informação, as literacias – científica, midiática, informacional - podem ajudar a facilitar a transição digital, já que as sociedades democráticas se encontram sujeitas a pressões tanto da mídia onipresente como do big data.

As considerações apresentadas nortearam a hipótese de que existe relação entre as concepções dos indivíduos sobre a ciência e a suscetibilidade às manifestações da desinformação. A realização deste trabalho teve como objetivo investigar de que forma essas concepções influenciam e são influenciadas pelas *fake news* veiculadas pelas mídias bem como a contribuição das literacias para minimizar os efeitos da desinformação.

## A NATUREZA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A ciência é um empreendimento humano, historicamente construído direcionado para a busca da verdade (Matthews, 2015). A ciência está inserida em um contexto histórico, influencia e recebe influências por parte das necessidades desse momento, pelos fatores políticos, sociais e culturais dessa sociedade (Durbano, 2015), impactando praticamente todos os aspectos da vida moderna (McComas et al., 2002).

Para Durbano (2015), o ensino de ciências deve levar em consideração a construção histórica e coletiva do conhecimento científico, os avanços tecnológicos incorporados ao cotidiano das pessoas e sua influência na sociedade. O constructo *Natureza da Ciência* (NdC), de acordo com Clough et al. (2010), refere-se tipicamente a questões relativas ao que é ciência, como ela funciona, seus fundamentos epistemológicos e ontológicos, como os cientistas operam enquanto grupo social e como a sociedade influencia e reage ao trabalho científico.

### Tabela 1

*Argumentos sobre a importância da NdC* (Lederman, 2006)

Aspecto	A compreensão da NdC é importante para
<b>Utilitário</b>	dar sentido à ciência e gerenciar objetos e processos tecnológicos na vida cotidiana.
<b>Democrático</b>	para a tomada de decisões informadas sobre questões sociocientíficas.
<b>Cultural</b>	para apreciar o valor da ciência como parte da cultura contemporânea.
<b>Moral</b>	desenvolver uma compreensão das normas da comunidade científica que incorporam compromissos morais que são de valor geral para a sociedade.
<b>Ensino</b>	facilitar a aprendizagem de conteúdos de ciências.

Ao considerar a inclusão da NdC em diversos documentos educacionais como um componente crucial para a literacia científica, Lederman

(2006), apoiado em argumentos de Driver et al. (1996), estabelece justificativa para a importância da NdC. Esses argumentos são apresentados na Tabela 1.

Forato (2009) expressa que o conhecimento sobre as ciências, seus pressupostos, limites de validade e influências contextuais, constitui uma forma de desenvolvimento do pensamento reflexivo e crítico sobre o dogmatismo característico do ensino de ciências.

## NO MAR DE INFORMAÇÕES, AS ONDAS DE DESINFORMAÇÃO

No contexto informacional atual, a quantidade e a velocidade de propagação das mensagens que vão sendo copiadas, disseminadas, reproduzidas e amplificadas constitui fator decisivo na cultura digital. E essa propagação, sem nenhum critério de filtragem ou seleção quanto à validade do conteúdo, se espalha de forma similar a uma infecção contagiosa, um fenômeno que se pode chamar de zumbificação da informação (Leite & Matos, 2017).

### Figura 1

*Classificação dos tipos de desinformação.* (Wardle & Derakhshan, 2017)



Essa avalanche informacional favoreceu a criação e replicação de notícias e informações distorcidas ou tendenciosas, as *fake news*, presentes nos mais diversos conteúdos do interesse humano. Segundo Martins (2018), as informações científicas são algumas das que sofrem maior impacto no mundo digital. Isso ocorre porque as notícias científicas contam com informações de interesse tanto público quanto político e também por depender de pesquisas, teses e análises científicas.

Pennycook e Rand (2019) consideram *fake news* como sendo informação que imita a forma das notícias da mídia, mas não em seu processo ou propósito organizacional. Constituem um subgênero da categoria mais ampla de desinformação.

Grande parte do discurso sobre notícias falsas traz em seu bojo a noção de desinformação. Distingue-se a desinformação em três aspectos distintos:

- a) *Disinformation*, informações falsas deliberadamente criadas para prejudicar uma pessoa, grupo social, organização ou país; b)
- b) *Misinformation*, informações falsas criadas sem a intenção de causar danos; c)
- c) *Malinformation*, sendo informação genuína compartilhada para causar danos, transferindo informações privadas na esfera pública (Wardle & Derakhshshan, 2017).

A Figura 1 apresenta os sete tipos de desinformação na classificação de Wardle e Derakhshshan (2017).

Segundo Del-Fresno-Garcia (2019), a desinformação e *fake news* constituem desordens da informação. Farkas e Schou (2018) argumentam que gradualmente *fake news* tornou-se um significativo flutuante, ou seja, um significativo usado por projetos políticos como meio de construir identidades políticas, conflitos e antagonismos. Independente da definição atribuída, o que de modo geral elas têm em comum “é a forma como as *fake news* se apropriam de uma aparência real, da forma como os *sites* são apresentados, a forma como o conteúdo é escrito e a forma como as fotografias são partilhadas” (Sintra, 2019, p. 11), constituindo uma forma deliberada de desinformação e manipulação da verdade.

Levitin (2016), entretanto, categoricamente afirma que a verdade importa e que a era da pós-verdade é um tempo de irracionalidade obstinada, que subverte muitos dos grandes avanços que a humanidade conquistou. Para Keyes (2004) argumenta que:

Como a única espécie que pode realmente falar, o *Homo sapiens* é o único que pode mentir em voz alta. Essa capacidade deu aos primeiros seres humanos uma grande vantagem evolutiva. Eles já haviam demonstrado seu domínio das artes enganosas caçando presas com armadilhas habilmente escondidas ou enganando-as para que corresse para penhascos. À medida que a capacidade humana de falar se desenvolveu, também se desenvolveu nossa capacidade não apenas de enganar as presas e enganar os predadores, mas também de mentir para outros humanos. (Keys, 2004, p. 22)

A possibilidade de acesso permanente, a instantaneidade, colaboração e produção contínua permitem que cada usuário se torne um potencial produtor e replicador de informação (Oliveira & Souza, 2018), gerando uma “preocupação com a veracidade e a confiabilidade das informações disseminadas na web, as quais acabam formando opiniões e construindo pretensos conhecimentos, baseados em informações falsas ou imprecisas (Leite & Matos, 2017, p. 2336).

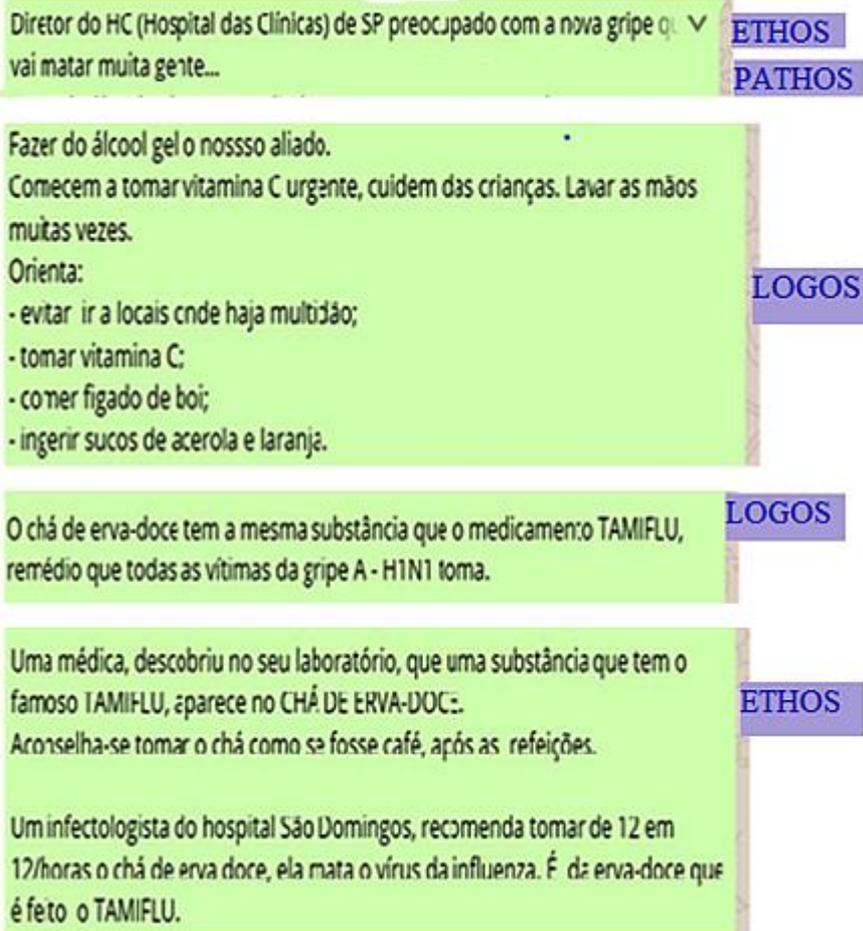
D’Ancona (2018) lembra que a arte do engodo já era praticada por sociedades primitivas, mas o que caracteriza esta era da pós-verdade é a resposta do público frente a esse problema: “a indignação dá lugar à indiferença e, por fim, à convivência” (D’Ancona, 2018, p. 34) tornando a a mentira regra em vez de exceção.

Gomes et al. (2020) apontam um fator pensado por volta do ano 350 a.C. que favorece a credibilidade das *fake news*. Referem-se à persuasão que, segundo Aristóteles, encontra-se na dependência de três variáveis: *logos*, *pathos* e *ethos*. De acordo com Seixas (2019), a instância do *ethos* refere-se ao modo como o sujeito produtor do discurso se apresenta em figura competente, sendo responsável por se colocar na condição de reduzir as distâncias que se colocam entre os diferentes indivíduos. O *pathos* representa a dimensão dos receptores do discurso e suas emoções relativas a uma determinada questão. A função do *pathos* é de resolver os questionamentos dos receptores do discurso mediante a administração das suas emoções. O *logos* refere-se ao modo lógico no qual o orador se expressa pelo discurso (Gomes et al., 2020).

Na Figura 2 apresentamos um exemplo de como uma falsa notícia pode estar configurada nas variáveis indicadas por Aristóteles. A mensagem falsa circulou em redes sociais em 2018 e voltou a ser compartilhada recentemente.

## Figura 2

*Estrutura persuasiva evidenciada em uma fake news.* (Adaptada de Gomes et al., 2020)



Além das fake news, há outro elemento que “leva à desinformação, causa dúvidas sobre o conteúdo e provoca o erro, usado algumas vezes pelos veículos online, com prioridade nas redes sociais” (Pedro et al., 2019, p. 31). Trata-se do ‘clickbait’ ou caça-cliques nos títulos de anúncios. O objetivo é aumentar os acessos ao conteúdo produzido de modo a potencializar o aumento

da publicidade. São formulações de caráter sensacionalista ou até mesmo omissões com a intenção de enganar o leitor. Consideramos que o artifício utilizado nesse tipo de anúncio tem características das fake news. Para Wei e Wan (2017), com o objetivo de atrair cliques, os editores de notícias online usam diversas estratégias para tornar suas manchetes cativantes. A Figura 3 apresenta uma manchete ilustrativa.

### Figura 3

*Manchete sensacionalista.* (<https://www.istoedinheiro.com.br/pentagono-diz-que-ovnis-representam-risco-para-a-seguranca-nacional/>)



Nessa mensagem, parece que o Pentágono admite a existência de OVNI's, aguçando a curiosidade dos leitores e, de certo modo, reforçando a crença dos indivíduos que acreditam em extraterrestres. Ao clicar no título, direciona-se para a notícia propriamente dita e, somente no final da mesma, é que se clarifica o que o Pentágono realmente entende por objetos voadores não identificados.

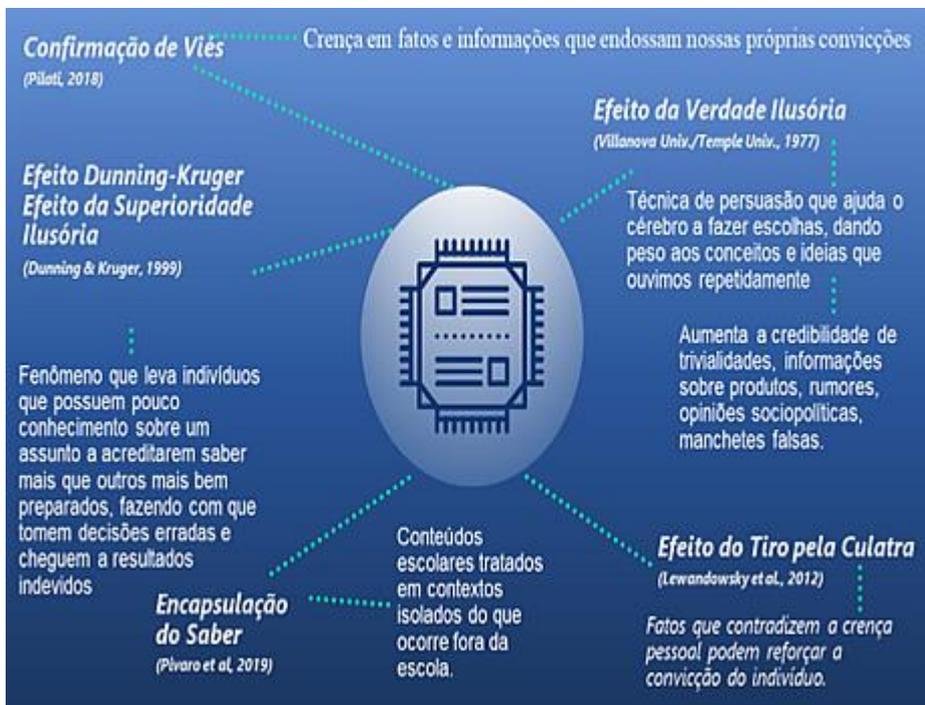
D'Ancona (2018) alerta que, diante da sobrecarga de informações, devemos filtrar, checar e avaliar o que lemos – e compartilhamos. Essa postura é essencial, pois, como afirma Keyes (2004), já não existem verdades nem mentiras, mas antes uma terceira categoria de informações ambíguas, situadas

numa zona eticamente cinzenta, que habilita as pessoas à dissimulação, sem que, com isso, se considerem desonestas. Os indivíduos tendem a aceitar afirmações que se encaixam com fatos armazenados na memória e rejeitar incompatibilidades (Brashier & Marsh, 2020). Sob esse aspecto, diversos fatores influentes na aceitação, credibilidade e compartilhamento de fake news foram identificados. A Figura 4 apresenta alguns desses fatores.

Wurman (1991) menciona processos seletivos de nossa memória para lidar com informações. De acordo com o autor, esses processos se dividem em quatro círculos de defesa, pois tendemos “a perceber as coisas que se relacionam com nossos interesses e atitudes pré-existentes, seja para reforçá-las ou para refutá-las” (Wurman, 1991, p. 265). Conscientemente ou não, nossa tendência é de descartar informações que entrem em contradição com nossos interesses e atitudes.

#### Figura 4

Fatores que influenciam na credibilidade e compartilhamento de fake news.



A Figura 5 apresenta os quatro círculos de defesa de nossa memória.

### Figura 5

*Os quatro círculos de defesa da memória em processos seletivos. (Wurman, 1991)*



Assim, nossas percepções são, via de regra, polarizadas por nossos pontos de vista. Para Bruno e Roque (2019), a tese de que as pessoas repassam notícias falsas por acreditarem que sejam verdadeiras, é simplista já que uma notícia que gera confiança não precisa ser necessariamente verdadeira. Estudos (Lewandowsky et al., 2012) mostram que uma informação tida inicialmente como válida continua a influenciar o julgamento das pessoas, mesmo se provada falsa.

Greifeneder et al. (2021) confirmam que os sites de mídia social decidem o feed de notícias de seus usuários por meio de algoritmos. Os detalhes desses algoritmos são desconhecidos dos usuários e sofrem alterações frequentes e se sabe apenas que o algoritmo favorece informações que se enquadram no perfil de preferências do usuário. A bolha de filtro resultante (Pariser, 2011) apresenta informações amplamente consistentes que reforçam a visão de mundo do usuário e apresenta poucos desafios, deixando os usuários

confiantes de que suas próprias opiniões estão corretas e as opiniões dos outros, na melhor das hipóteses, erradas e, na pior, malévolas.

Shao et al. (2017) consideram que uma mistura complexa de vieses cognitivos, sociais e algorítmicos contribui para nossa vulnerabilidade à manipulação por desinformação online. Afirmam que mesmo em um mundo ideal, onde os indivíduos tendem a reconhecer e evitar o compartilhamento de informações de baixa qualidade, “a sobrecarga de informações e a atenção infinita limitam a capacidade das mídias sociais de discriminar as informações com base na qualidade” (Shao et al., 2017, p. 2). Como consequência, a desinformação online tem tanta probabilidade de se tornar viral quanto a informação confiável.

Latour (2000) apresenta o conceito de translação de interesses, que julgamos também servir para a compreensão de fenômenos inerentes ao contexto da pós-verdade. O autor afirma que “precisamos de outras pessoas que nos ajudem a transformar uma afirmação em fato” (Latour, 2000, p. 178), sendo que a melhor forma de conseguir esse objetivo é adaptar o objeto de modo “que ele atenda aos *inter-esses* explícitos dessas pessoas” (Latour, 2000, p. 179), ou seja, aquilo que está entre os atores e seus objetivos. De modo similar ao viés de confirmação, essa translação de interesses conduzirá a uma seleção convergente para aquilo que, na sua opinião, os ajude a alcançar esses objetivos.

Por outro lado, os tempos de pós-verdade favoreceram o ressurgimento fortalecido da pseudociência. Para Marcos e Rovira (2014, p. 1), “a presença de conteúdo pseudocientífico na mídia reflete o problema da capacidade tóxica do sistema de mídia”, pois a enorme quantidade de informação a que somos submetidos produz uma sobrecarga informacional de difícil assimilação e decodificação. Nesse contexto entende-se a pseudociência como um conjunto de práticas que:

- (1) buscam se apoderar do status científico
- (2) expõem resultados isolados, não demonstráveis e subjetivos,
- (3) obtidos de forma acrítica, assistemática, interessada e imprecisa,
- (4) para gerar um conhecimento que não seja cumulativo nem cientificamente válido, que
- (5) atua em áreas onde a ciência não alcança ou onde não ofereceu resultados satisfatórios e que
- (6) costuma ser hábil em lidar com a mídia e as emoções do público. (Marcos & Rovira, 2014, p. 2

Pivaro et al. (2019), consideram que teorias como a da terra plana e o movimento anti-vacina, por exemplo, constituem exemplos de descontinuidade

entre a aprendizagem na escola e a cognição fora dela. Na visão de Branco (2017) é imprescindível investir em educação para que os estudantes aprendam a distinguir com mais clareza informações falsas compartilhadas na internet.

## **DESAFIOS EDUCACIONAIS NA ERA DA (DES)INFORMAÇÃO**

A construção de uma formação cidadã requer autonomia do sujeito para elaborar seus próprios pontos de vista sobre a realidade com criticidade. Isso significa não viver de modo passivo, aceitando de maneira ingênua tudo o que é apresentado, tendo voz e fazendo-se ouvir nessa trama discursiva (Gomes et al., 2020). Nesse sentido, é fundamental que sejam oportunizadas ao cidadão competências necessárias para uma compreensão adequada do mundo (Moreira, 2021) e a participação ativa nos processos de tomada de decisão. Essas competências encontram-se relacionadas aos conceitos de alfabetização, letramento e literacia que, embora admitam uma gama de definições, são essenciais para o alcance da cidadania plena. Dessa forma,

A educação - amplamente como parte do desenvolvimento de habilidades para a vida e especificamente na cultura e nos métodos da ciência - é uma parte essencial da solução de longo prazo, para que os jovens sejam equipados com conhecimentos, habilidades e ferramentas para serem capazes de criticar examinar as informações e avaliar sua veracidade. (Hopf et al., 2019, p. 5).

A maioria dos jovens não obtêm mais suas informações apenas dentro das salas de aula (Larkin, 2017), mas cada vez mais estão buscando-as principalmente nas mídias sociais (Hopf et al., 2019). Considerando que essas mídias nem sempre oferecem conteúdos confiáveis, é necessário enfrentar esse problema por meio do desenvolvimento de literacias.

Na atualidade, como em nenhum outro momento da nossa história, entretanto, a ameaça da desinformação está em seu ponto mais alto e isso também se aplica no campo da educação” (Kendeou et al., 2019). Nesse aspecto, a educação desempenha um papel importante, porém isso não significa que a única responsabilidade de resolver esses problemas seja da educação (Kendeou et al., 2019, Feinstein & Waddington, 2020), pois a solução requer medidas regulatórias, sociais, tecnológicas e educacionais combinadas (Barzilai & Chinn, 2020).

O relatório da Comissão sobre Fake News e do Ensino de Literacia Crítica nas Escolas (National Literacy Trust, 2018) apontou que, no Reino Unido, 46% jovens de 12 a 15 anos usam a mídia social para acessar notícias online afirmam ter dificuldade em dizer se uma notícia de mídia social é verdadeira ou não. Coiro et al. (2015) alertam para as deficiências evidenciadas em alunos do ensino médio e universitário na avaliação de fontes da internet e consequente falta de questionamento da precisão das informações obtidas nessas fontes.

Ao mesmo tempo, os rápidos desenvolvimentos no ecossistema de notícias online, como o papel cada vez maior da publicidade e dos algoritmos na determinação de feeds de notícias e resultados de pesquisa, podem ser difíceis de compreender, mesmo para os consumidores adultos de notícias. (National Literacy Trust, 2018)

Diante desses desafios, Lord e Vogt (2021) argumentam que precisamos investir mais em soluções centradas no ser humano, focadas em melhorar a educação das pessoas na mídia e na informação. Eles não apenas demonstram um impacto muito mais profundo e duradouro, mas também podem ser mais fáceis e baratos de implementar do que comumente se acredita.

Diferentes formas de literacia têm sido apontadas como recursos desejáveis e necessários para uma formação crítica dos indivíduos e, especialmente, dos estudantes. Literacia, derivada do latim *litteratus* e que, de modo geral, refere-se a habilidades requeridas para um bom desempenho social. Para Santos et al. (2016, p. 38) “a pessoa que conseguir obter habilidades adequadas para usar e utilizar os recursos informacionais de forma precisa, eficaz e crítica com certeza tornar-se-á mais eficiente e eficaz em suas escolhas”.

A competência para o uso da informação acessada assume importância, ao considerarmos o grau de alfabetização da população e a relação dos indivíduos com notícias e informações falsas ou distorcidas. Dados do Programa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD) (IBGE, 2019), a taxa de analfabetismo ainda é alta, afetando mais de onze milhões de brasileiros – e não computados nesse dado os analfabetos funcionais. Associada à baixa escolaridade de parte considerável da população, a capacidade de compreensão crítica das informações torna-se um problema que não pode ser negligenciado.

Tais desafios não se resumem a uma equação de solução simples, pois as qualidades das narrativas distorcidas são construídas, cada vez mais, de forma elaborada e mimetizando notícias confiáveis. Acrescente-se a isso a

crescente desconfiança na ciência especialmente quando se trata de questões científicas que se tornaram politicamente contestadas, como mudanças climáticas, vacinas ou organismos geneticamente modificados (Wikforss, 2019).

Neste trabalho, adotamos preferencialmente o termo literacia para referir às habilidades que favoreçam a leitura e análise significativas e críticas do mundo que nos é apresentado, em três categorias: científica e matemática, midiática e informacional, como pilares para o engajamento do indivíduo na sociedade e com condições de se posicionar frente aos desafios contemporâneos, entre eles a pós-verdade e *fake news*.

## **Tabela 2**

*Definições para as literacias científica, matemática, midiática e informacional.*

<b>Literacias</b>	<b>Definição</b>
<b>Literacia Científica</b>	Capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica. (Cachapuz, 2012)
<b>Literacia Midiática</b>	Capacidade de acessar a mídia, de compreender e avaliar criticamente diferentes aspectos e dos contextos midiáticos, bem como de criar comunicações em diversos contextos. (Mc Dougall et al., 2018)
<b>Literacia Informacional</b>	Habilidade de reconhecer quando a informação é necessária e de localizar, organizar, avaliar e usar eticamente a informação. (Wilson et al., 2013)  Capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas da vida cotidiana – em especial, conhecimentos ligados aos números e operações numéricas e a capacidade de interpretar informação estatística. (Ponte, 2002)

As definições de literacia são variadas, e mesmo novas virão à luz dos novos contextos do desenvolvimento científico e tecnológico. Da mesma forma, as novas tecnologias continuarão a impactar a educação e a maneira

como os professores lidam com as tarefas de alfabetização (Pilgrin & Martinez, 2013). A Tabela 2 apresenta algumas definições propostas para as literacias consideradas neste trabalho.

A UNESCO (Wilson et al., 2013) propõe uma unificação de duas áreas distintas em um único conceito: alfabetização midiática e informacional ou AMI, de modo a incorporar conhecimentos essenciais sobre as funções da mídia e de outros provedores de informação na sociedade, por exemplo. Frau-Meighs (2017) argumenta que a AMI deve incluir entre suas preocupações o que os dados fazem com a mídia, pois as informações dos usuários são captadas por meio da regulação de algoritmos vinculados ao histórico de busca das pessoas.

O ensino de ciências atual pode não fornecer aos alunos “uma compreensão boa o suficiente de como a investigação científica autêntica é conduzida, em toda a sua complexidade e confusão, e como a evidência científica é produzida e avaliada” (Barzilai & Chinn, 2020, p. 111. De acordo com esses autores, a educação científica também pode estar negligenciando as competências que os cientistas podem empregar em suas interações cotidianas com a ciência, bem como usar colaborativamente a ciência para resolver problemas complexos do mundo real (Feinstein & Waddington, 2020).

Nesse Sentido, Latour (2000), considera que muitas das questões levantadas por cientistas de diferentes áreas de estudo, ao pensarem do lado de fora de suas respectivas redes, apresentam agora uma forma diferente e deve-se buscar respostas para a questão sobre como é que ainda “há gente que acredita em todo tipo de absurdo” (Latour, 2000, p. 299) e mesmo pessoas instruídas acreditem em coisas que obviamente não existam.

Barzilai e Chinn (2020) consideram que a educação atual pode estar agravando os problemas inerentes ao contexto da sociedade da informação e da pós-verdade por não oferecer aos alunos oportunidades suficientes para o desenvolvimento de competências relevantes., especialmente em termos de educação cívica, alfabetização midiática e pensamento crítico.

Nesse sentido, Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) consideram que, apesar da relevância atribuída ao pensamento crítico na educação, ainda não há um consenso sobre o significado da expressão. Nas diferentes perspectivas, entretanto, o pensamento crítico está relacionado com a ideia de uma forma de pensar racional, reflexiva, avaliação dos resultados do pensamento e transposição de informação.

O pensamento reflexivo, salienta Wikforss (2019), pode ser empregado no raciocínio motivacional, ou seja, em situações em que, como humanos,

tendemos fazer o que for possível para nos apegarmos a crenças que, embora carentes de fundamento, desejamos perpetuar por uma necessidade de nos apegarmos a essas crenças. Este é um pensamento independente, mas não é um pensamento crítico a rigor, justamente porque não está direcionado para a precisão.

Frau-Meighs (2017) salienta que pensamento crítico deve compreender o valor agregado do digital considerando a participação, a contribuição, a transparência e a responsabilidade, bem como também a desinformação e o jogo de influências. Para a autora, o sujeito que pensa criticamente pode agir de forma a exercitar resistência à propaganda ideológica e às teorias da conspiração.

Assim, é fundamental que no processo educativo sejam desenvolvidas diversas literacias que capacitem o estudante a se tornar um participante crítico e consciente da sociedade na qual está inserido, sendo capaz de enfrentar os desafios científicos, tecnológicos, sociais e culturais de modo eficiente e participativo. Nesse enfoque, a educação científica aliada ao desenvolvimento de literacias “deve constituir um instrumento para a tomada de consciência acerca dos problemas do mundo e para a compreensão das realidades quotidianas e, sobretudo, para a actuação sobre elas (Tenreiro & Vieira, 2013, p. 181).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Apresentamos neste trabalho os dados parciais de uma pesquisa em andamento cujo objetivo é investigar de que forma essas concepções sobre a ciência influenciam e são influenciadas pelas *fake news* veiculadas pelas mídias bem como a contribuição das literacias para minimizar os efeitos da desinformação.

Para obtenção desses dados foram utilizados dois questionários, caracterizados a seguir.

Para a presente pesquisa, foi adotada uma metodologia pautada na utilização de métodos mistos mediante uma combinação de dados e técnicas quantitativos e qualitativos.

A pesquisa foi realizada com trinta e dois estudantes de série final do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública estadual em município do Rio Grande do Sul. A recolha de dados se deu mediante a aplicação de dois questionários. Para a identificação de concepções sobre a natureza da ciência,

foi utilizado o instrumento VNOS-E, desenvolvido por Judith Lederman e Eun Kyung Ko, versão específica para alunos do Ensino Fundamental. A identificação de fake news foi avaliada através de instrumento com base em Hunsberger (2017).

As respostas dos alunos foram analisadas a partir de marcos de referência (Lederman et al., 2002; Akerson & Donnelly, 2009), para avaliação da adequação das percepções dos estudantes nas questões constituintes do instrumento. Consideramos uma classificação em três dimensões da compreensão dos estudantes sobre os tópicos da NdC (Yoon et al., 2014): a) conhecimento inadequado, sem entendimento, ou uma percepção ingênua foi para respostas que mostraram uma falta de entendimento em relação ao assunto, b) visão adequada, quando o estudante mostrou alguma compreensão de um conceito, mas também mostrou conceitos errôneos persistentes e c) visão informada, de entendimento desenvolvido, quando a resposta demonstrava um entendimento mais completo e uma falta de respostas contraditórias. Foi atribuído o valor 0 para resposta não classificável, 1 para inadequada, 2 para adequada e 3 para informada.

### Tabela 3

*Classificação de respostas dos estudantes de acordo com a dimensão do conhecimento sobre tópicos da NdC.*

<b>Questão</b>	<b>Visão Inadequada</b>	<b>Visão Adequada</b>
Na sua visão, o que é ciência?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência é tudo</li> <li>- Estudo exato ou teórico sobre certos assuntos</li> <li>- É o futuro</li> <li>- É o que torna as coisas interessantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência é o estudo de tópicos como seres vivos, natureza, entre outros</li> <li>- É o conhecimento sobre fenômenos da natureza.</li> </ul>
Em que os conteúdos de ciências são diferentes desses outros conteúdos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A ciência explica melhor as coisas do dia a dia</li> <li>- A ciência é mais exata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- São baseados na observação em fatos reais, são testados para comprovar a veracidade</li> </ul>

Os cientistas estão sempre tentando aprender mais sobre o mundo. Você acha que os cientistas sabem poderá mudar no futuro? Como os cientistas sabem que os dinossauros viveram na Terra?	- Talvez, não se sabe o que acontecerá no futuro	- O conhecimento pode mudar por novas descobertas e tecnologias
Quanta certeza os cientistas têm sobre a aparência dos dinossauros? Por que?	- Não é possível ter muita certeza sobre a aparência dos dinossauros com base apenas nas evidências fósseis	- Cientistas têm bastante certeza sobre a existência de dinossauros por causa de evidências (fósseis)
Se os cientistas conhecem os mesmos fatos sobre a extinção dos dinossauros, por que você acha que eles discordam sobre essa questão?	- Cada cientista tem seu ponto de vista e só aceita sua própria teoria - Por que os cientistas não estavam presentes na época	- As evidências dão muita certeza aos cientistas sobre a aparência dos dinossauros - Pois podem existir diferentes evidências que podem provocar ideias diferentes
Quanta certeza você acha que os meteorologistas têm sobre as figuras (mapas) que apresentam? Por que?	- Meteorologistas têm muita certeza por causa dos equipamentos que usam para prever o tempo	- Não possuem muita certeza pois as condições do tempo muitas vezes são imprevisíveis
Você acha que os cientistas usam de imaginação quando realizam seu trabalho?	- Não porque precisam ser objetivos e muito concentrados	- Às vezes eles precisam imaginar algo antes de ter certeza

Na Tabela 3 são apresentados exemplos de respostas dadas pelos estudantes às diferentes questões do questionário VNOS-D+ e sua classificação de acordo com esses critérios.

Os dados obtidos demonstram que muitos estudantes não compreendem completamente aspectos da natureza da ciência, tais como: a) o caráter empírico da ciência, b) a provisoriedade do conhecimento científico, c) observação e inferência, d) criatividade, e) subjetividade (YOON et al, 2015).

Na análise das respostas dadas à questão 1 foram construídas seis unidades de análise cuja descrição é apresentada na Tabela 4.

**Tabela 4**

*Unidades e categorias de análise da questão 1 do questionário VNOS-E*

<b>Unidade de Análise</b>	<b>Categoria Primária</b>	<b>N</b>
É um estudo	- Do planeta/do mundo	2
	- Da natureza	5
	- Dos seres vivos e não vivos	9
	- Das tecnologias/invenções	4
	- De teorias	2
É uma explicação	- Para tudo/quase tudo no mundo	1
	- De como as coisas funcionam	1
	- Das causas dos acontecimentos	
	- Sobre os seres humanos	2
	- Da cura de doenças	1
É tudo / É o futuro	- Do desenvolvimento do mundo e da humanidade	1
		2
É resolver perguntas que muitos pensam que não tinham resposta		1
Aprender coisas do dia a dia de forma mais complexa e aprofundada		1
<b>Total</b>		<b>32</b>

Observa-se em diversas respostas a associação de ciência com conteúdos curriculares, notadamente o “estudo de nosso planeta, e tudo relacionado a natureza” (Estudante 1). Nesse aspecto, evidencia-se a falta de referência a fenômenos naturais e transformações físicas e químicas dos

materiais, assuntos que estavam sendo abordados nessa série durante o ano letivo. A associação da ciência com as inovações e tecnologias foi citada apenas por quatro estudantes.

Resultados semelhantes foram obtidos em pesquisa realizada por Reinke e Sangiogo (2017). Para os autores, o currículo e a organização do ensino da disciplina de Ciências da Natureza se caracterizam por uma tradição fortemente amparada nos livros didáticos e que contribui para a visão que os estudantes fazem da ciência em associação com a natureza e excluindo a Química e a Física – cujos conceitos iniciais são estudados na série final do Ensino Fundamental – desse campo disciplinar.

Outro aspecto que consideramos relevante é a distinção feita por diversos estudantes entre estudo de seres vivos/não vivos e estudo da natureza. É possível que os estudantes não possuam uma percepção clara da inter-relação entre o meio ambiente/natureza e seus elementos. Essa visão fragmentada possivelmente decorra da compartimentalização dos conteúdos curriculares que não favorece uma visão mais integrada dos diversos conteúdos estudados.

Em algumas respostas também é possível perceber a percepção de ciência como algo mágico e infalível, como fica evidente nas afirmações do estudante 11, “assim como a religião, a ciência é uma forma de explicar o mundo”, ou na visão do estudante 15, para quem “ciência é tudo porque descobriu quase tudo”. Essas afirmações possivelmente trazem subentendida a ideia de certeza absoluta do conhecimento científico, capaz de explicar tudo satisfatoriamente.

De modo geral, os estudantes apresentaram bastante dificuldade em expressar suas concepções sobre a ciência mas predomina a visão tradicional, positivista da ciência como sendo capaz de explicar infalivelmente os fenômenos naturais e constituída por um conjunto de conhecimentos exatos e a-históricos, como pode ser observado na concepção do estudante 7, para quem ciência é “estudo exato ou teórico sobre certos assuntos”.

O segundo questionário utilizado na pesquisa era constituído por dez questões em dois blocos. O primeiro bloco era constituído por nove perguntas fechadas, sendo seis questões de múltipla escolha e três com escala Likert, com o objetivo de investigar as percepções e atitudes dos estudantes sobre a divulgação de notícias de cunho científico em diferentes mídias bem como seus hábitos e preferências de consumo de informações.

Os dados obtidos indicam que 96% dos alunos busca informações através de *sites* da internet ou em redes sociais. Entretanto, 60% dos participantes consideraram esses mesmos meios como os menos confiáveis na divulgação de notícias.

Constatou-se que 37,5% dos alunos provavelmente confiaria em alguma notícia de caráter científico que contraria os conceitos aprendidos em aula, enquanto que 44% não confiaram na informação.

Em relação aos elementos de uma notícia, foi solicitado que os alunos atribuísem uma pontuação de 1 a 6 a cada elemento apresentado, sendo 1 o menos importante e 6 o mais importante. O somatório dessas pontuações indicou que, de modo geral, o fator mais importante para os estudantes correspondia à pessoa que compartilhou a notícia, ou seja, a confiança na informação diretamente relacionada ao indivíduo que a repassou. O título da notícia foi considerado o item de menor significância. E a fonte da informação obteve apenas a quarta pontuação dentre as seis possíveis.

Esses dados em certo grau são respaldados no argumento de Larkin (2017) de que os alunos não obtêm mais informações apenas em sala de aula ou serviços de mídia confiáveis, mas voltando-se para sites de mídias sociais como fontes de aprendizagem sobre o mundo. pesquisa do Stanford Research Group (Wineburg & McGrew, 2017) aponta a dificuldade dos alunos em decifrar as informações que encontram *online*, bem como pouco compreendem que os *sites* que usam têm limites de reputação.

A décima questão constituía o segundo bloco e apresentava oito notícias e imagens obtidas em *sites* da internet ou divulgadas no aplicativo *Whatsapp*. Aos alunos era solicitado que indicassem com a letra V ou a letra F, caso julgassem a notícia verdadeira ou falsa, respectivamente. Em caso de dúvida ou não se considerarem seguros em atribuir uma dessas avaliações, o aluno poderia indicar a letra I como sendo uma informação a ser investigada.

A veracidade – ou não – das informações selecionadas foram inicialmente consultadas em *sites* especializados para checar notícias falsas, ou *fact checking* na denominação em inglês. Nesta pesquisa foram selecionados e utilizados os *sites* Fake Check, Boatos, Ministério da Saúde e Agência Lupa.

Quando uma notícia não encontrava resultado correspondente em nenhum dos *sites* listados anteriormente, como ocorreu com as notícias (A, C e E) buscou-se por outras fontes de confirmação e consideradas confiáveis na divulgação de notícias. Nas notícias A e E adotamos a classificação ‘verdadeiro, mas’ pelo fato de não ter sido encontrada outra fonte que não

aquela que divulgou o fato, caso da notícia A, ou por não ser possível confirmar totalmente, como na notícia E. Às respostas dadas pelos estudantes também foram atribuídas pontuações de acordo com o seguinte critério: 0 = não respondeu/identificou incorretamente; 1 = identificou, mas não justificou, 2 = verificaria, 3 = identificou e justificou.

As notícias selecionadas, suas temáticas, checagem e classificação são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5**

Notícias selecionadas para o instrumento e sua caracterização.

<b>Notícia</b>	<b>Temática</b>	<b>Fonte</b>	<b>Verificador</b>	<b>Classificação</b>
<b>A</b>	Benefícios do pinhão	G1	-	Verdadeiro, mas
<b>B</b>	Leite contaminado	Bligz	Boatos.org	Falsa
<b>C</b>	Lixo plástico no Ártico	Observatório do clima	Deutsche Welle	Verdadeira
<b>D</b>	Quimeras humanas criadas em laboratórios	Chris Loterina	Fake Check	Falsa
<b>E</b>	Nutela pode causar câncer	Revista superinteressante	Proteste.org	Verdadeiro, mas
<b>F</b>	Golpe dos chaveiros	Whatsapp	Boatos.org	Falsa
<b>G</b>	Ameaça do planeta Naburu	Desconhecida	Boatos.org	Falsa
<b>H</b>	Promoção da Adidas	Facebook	Boatos.org	Falsa

O conjunto de dados obtidos evidenciou que os estudantes não elaboraram, ainda, critérios consistentes para identificação de notícias



Nesse sentido, “os estudiosos argumentam que ensinar e aprender a usar notícias online de maneiras críticas e construtivas é absolutamente essencial para uma cidadania informada e engajada” (Nygren & Guath, 2019, p. 23). Conceitos como alfabetização digital, alfabetização midiática e competência digital são aspectos necessários para acessar, analisar, avaliar e criar informação *online* (Nygren & Guath, 2019).

Outro aspecto relevante refere-se ao imediatismo do consumo de informação, característica dessa geração de nativos digitais, o que provavelmente influi na dificuldade de articular juízos de valor sobre os conteúdos acessados (Manalu et al, 2019).

A análise quantitativa, mediante utilização de estatística descritiva, foi realizada a partir dos pontos atribuídos às respostas dadas às questões do VNOS-E e sobre as fake news e calculando-se a média obtida por aluno, conforme apresentado na Figura 6.

A análise do gráfico sugere a possibilidade de existir uma relação entre a visão da natureza da ciência e a habilidade de identificar fake news. Há, no entanto uma pequena discrepância na região compreendida entre as médias 1,2 e 1,6 do VNOS-E. Consideramos a hipótese de que possivelmente o teste das fake news apresentasse algum elemento que deva ser ajustado.

A realização do teste de correlação de Spearman apresentou um resultado de  $\rho = 0,703$ . Apesar de não ser um valor tão expressivo, o resultado do teste t resultou em  $p = 0,016$ , o que foi considerado relevante e capaz de justificar a provável relação entre os dois aspectos avaliados nos questionários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências, de modo geral, tende a se concentrar em áreas bem estabelecidas, onde o conhecimento científico parece solidamente confirmado e para as quais não há questões a serem debatidas. Esse conhecimento ainda que provisório, é ensinado como absoluto e factual, ao invés de teórico, e obviamente decorrente de dados em vez de ser uma interpretação baseada na imaginação humana (Taber & Akpan, 2017).

A compreensão sobre a construção do conhecimento científico fundamenta teoricamente a concepção que o indivíduo desenvolve sobre a ciência. Dessa forma, a identificação do que e como o estudante compreende ser a ciência são aspectos fundamentais para que o professor crie oportunidades de aprendizagem sobre aspectos da natureza da ciência. Como afirma Durban

(2015, p. 55), “a fim de evitar uma visão deformada da ciência é importante que o professor conheça um pouco sobre metaciência”.

Por outro lado, o contexto da sociedade da informação trouxe novos desafios ao processo educacional, que não pode mais apenas limitar-se ao ensino de conteúdos curriculares estanques, mas também atender a demanda pelo desenvolvimento de literacias que possibilitem aos estudantes se tornarem cidadãos críticos e reflexivos tanto em relação a questões sociocientíficas, cada vez mais presentes nos mais diferentes setores da atividade humana como também frente à torrente de desinformação que permeia as mídias de comunicação.

Para fazer frente à produção hiper inflacionária de informação e a consequente produção e disseminação de informações falsas ou manipuladas, uma vez que o mercado midiático atual favorece esse tipo de conteúdo, é necessário adotar medidas e ações multisetoriais, envolvendo instituições governamentais, imprensa, academia, sistemas educacionais, entre outros setores da sociedade.

A capacidade de ler e avaliar a veracidade e a confiabilidade das informações online apresenta desafios que são diferentes das fontes impressas tradicionais. É possível, também, que os alunos mesmo conhecendo estratégias de avaliação de fontes, podem não as colocar em prática, mesmo quando solicitados a fazê-lo. Ter habilidades, estratégias e disposições para pensar criticamente sobre as informações na Internet desempenhará um papel central no sucesso dos alunos na era da informação (Coiro et al., 2015).

A questão é complexa e não admite solução fácil. Não basta dotar o aluno de conhecimentos sobre técnicas de verificação de informações. Nem apenas adotar abordagens pontuais da natureza da ciência. São necessárias ações integradas que possibilitem minimamente a compreensão do processo de geração do conhecimento científico e dos diferentes fatores envolvidos na produção e disseminação de desinformação.

Acreditamos que a compreensão da relação entre as percepções dos indivíduos sobre a produção do saber científico e os mecanismos de geração e disseminação da desinformação contribua para o desenvolvimento da participação esclarecida de todos os cidadãos, especialmente neste momento histórico em que a verdade é tão relativizada.

O tema abordado neste trabalho parece não estar sendo desenvolvido em pesquisas acadêmicas e, por isso, consideramos ser fundamental a sua discussão e elaboração de propostas que, pelo menos, contribuam para

minimizar os efeitos negativos da proliferação da desinformação. Os resultados da pesquisa evidenciam que uma visão adequada da ciência e o desenvolvimento de habilidades em diferentes literacias desempenham um papel importante no combate às fake news

A análise dos resultados verificados na aplicação dos questionários evidencia uma possível relação entre a percepção dos estudantes sobre a ciência e a sua competência em identificar fake news mediante utilização de critérios de confirmação da veracidade - ou não – das notícias veiculadas pelas mídias, o que corrobora nossa hipótese inicial. Por ser uma pesquisa de um tema ainda pouco explorado, acreditamos que as evidências encontradas podem oferecer uma contribuição importante para o combate à desinformação.

### **DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA**

J.R.L. e R.P.S. conceberam a ideia apresentada. J.R.L. desenvolveu a fundamentação teórica, executou as atividades e coletou os dados sob a orientação de R.P.S. J.R.L. e R.P.S. analisaram os dados. Todos os autores participaram ativamente da discussão dos resultados. R.P.S. revisou e aprovou a versão final do trabalho.

### **DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS**

Os dados que suportam os resultados deste estudo serão disponibilizados pelo autor correspondente, JRL, mediante solicitação razoável.

### **REFERÊNCIAS**

- Akerson, V. L., & Donnelly, L. A. (2009). Teaching nature of science to K-2 students: what understanding can they attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.  
<https://doi.org/10.1080/09500690902717283>.
- Barzilai, S. & Chinn, C. A. (2020). A review of educational responses to the ‘post-truth’ condition: four lenses on ‘post-truth’ problems. *Educational Psychologist*, 55(3).

- Bennet, W. L., & Livingstone, S. (2018). A brief history of the disinformation age: information wars and the decline of institutional authority. In: *The disinformation age: politics, technology and disruptive communication in the United States*. Cambridge University Press.
- Branco, S. (2017). Fake news e os caminhos para fora da bolha. *Interesse Nacional*, ago/out, 51-61.
- BrashieR, N. M., & Marsh, E. J. (2020). Judging truth. *Annual Review of Psychology*, (71), 499-515.
- Bruno, F., & Roque, T. (2019). A ponta de um iceberg de desconfiança. In: Barbosa, M. (Org.). *Pós-verdade e fake news: reflexões sobre a guerra de narrativas*. Cobogó.
- Burch, S. (2005) The information society/ the knowledge society. In: Ambrosi, A., Peugeot, V., & Pimienta, D. (Orgs). *Word matters: multicultural perspectives on information societies*. C&F. <http://www.https://vecam.org/archives/article698.html>.
- Cachapuz, A. F. (2012). Do ensino de ciências: seis ideias que aprendi. In: Carvalho, A. M. P. de; Cachapuz, A. F.; Gil-Pérez, D. (Orgs). (2012). *O ensino das ciências como compromisso científico e social*. Cortez.
- Castells, M. (2014). The impact of the internet on society: a global perspective. In: Castells, M. *19 Key essays on how internet is changing our lives*. <https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/the-impact-of-the-internet-on-society-a-global-perspective/>
- Clough, M. P. (2000). The nature of science: understanding how the “game” of science is played. In: Weld, J. (Ed). *The game of science education*. (p. 198-227). Allyn and Bacon..
- Clough, M. P., Herman, B. & Smith, J. A. R. (2010). Seemleslly teaching science content and nature of science. *Proceedings of the Association of Science Teacher Educators Conference*, Jan, 14-16.
- Cloug, M. P., & Olson, J. K. (2004). The nature of science: always part of the science story. *The Science Teacher*, nov., 28-31.
- Coiro, J., Coscarelli, C., Cheryl, M., & Forzani, E. (2015). Investigating criteria that seventh graders use to evaluate the quality of online information. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 59(3).

- D'Ancona, M. (2018). *Pós-verdade: a nova guerra contra os fatos em tempos de fake news*. Faro.
- Del-Fresno-Garcia, M. (2019). Desórdenes informativos: sobreexpostos e infrainformados em la era de la posverdad. *El Profesional de la Información*, 28(3).
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young peoples' images of science*. Open University Press.
- Durbano, J. P. di M. (2015). *A natureza da ciência no ensino: importância, pesquisa e introdução*. Prismas.
- Farkas, J., & Schou, J. (2018) Fake News as a Floating Signifier: Hegemony, Antagonism and the Politics of Falsehood. *Javnost The Public*, 25(3), 298-314, <https://doi.org/10.1080/13183222.2018.1463047>.
- Feinstein, N. W., & Waddington, D. I. (2020). Individual truth judgments or purposeful, collective sensemaking? Rethinking science education's response to the post-truth era. *Educational Psychologist*, 55(6), 1-12.
- Forato, T. C. de M. (2009). *A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz*. Tese de doutoramento em educação. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- Frau-Meighs, D. (2017). Desenvolver o pensamento crítico contra as 'notícias falsas'. *Correio da UNESCO*, julho a setembro. <https://pt.unesco.org/courier/july-september-2017/desenvolver-o-pensamento-critico-noticias-falsas>.
- Gomes, S. F., Penna, J. C. B de O., & Arroio, A. (2020). Fake news científicas: percepção, persuasão e letramento. *Ciência & Educação*, 26, 1-13.
- Granger, G-G. (1994). *A ciência e as ciências*. UNESP.
- Greifeneder, R., Jaffe, M., Newman, E., & Schwarz, N. (2021). *The psychology of fake news: accepting, sharing and correcting misinformation*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429295379>.
- Hopf, H., Krief, A., Mehta, G., & Matlin, S. A. (2019). Fake science and the knowledge crisis: ignorance can be fatal. *Royal Society Open Science*, 6: 190161.

- Hunsberger, M. B. (2017). *Fake news and trust: how do audiences respond to science news in a 'post-fact' world?* Dissertação de Mestrado em Ciência da Comunicação. Imperial College London.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2019). *Informativo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016-2018*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=o-que-e>.
- Kendeou, P., Robinson, D. H., & Mc Crudden, M. T. (2019). Misinformation and disinformation in education: an introduction. In: Kendeou, P., Robinson, D. H., & Mc Crudden, M. T. (eds). *Misinformation and disinformation in education*. [Edição Kindle]. Information Age.
- Keyes, R. (2004). *The post-truth era: dishonesty and deception in the contemporary life*. St. Martin's.
- Larkin, J. P. (2017). *Ignorance isn't strength: the need for secondary education to address fake news*. Education and Human Development Master's Theses. State University of New York College at Brockport.
- Latour, B. (2000). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra*. UNESP.
- Lederman, N. G. (2006). Nature of science: past, present, and future. In: *Handbook of research on science education*. (p. 831-879). Lawrence Erlbaum,
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of research in Science teaching*, 39(6), 497-521.
- Leite, L. R. T., & Matos, J. C. M. (2017). Zumbificação da informação: a desinformação e o caos informacional. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 13(n. especial CBBDD 2017).
- Lord, K. M., & Vogt, K. (2021). Strengthen media literacy to win the fight against misinformation. *Stanford Social Innovation Review*. Mar., 18. [https://ssir.org/articles/entry/strengthen\\_media\\_literacy\\_to\\_win\\_the\\_fight\\_against\\_misinformation#](https://ssir.org/articles/entry/strengthen_media_literacy_to_win_the_fight_against_misinformation#)

- Manalu, S. R., Pradesko, T., & Setyabudi, D. (2019). Understanding the tendency of media users to consume fake news. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 15(1), 1-16.
- Marcos, F. A., & Rovira, S. C. (2014). La pseudociencia como (des)información tóxica. Uma taxonomía para comprender el fenómeno y sus manifestaciones. *Ambitos*, 24.
- Martins, L. R. (2018). *Fake news e os impactos na divulgação científica*. Agência Universitária de Notícias/USP.  
<https://paineira.usp.br/aun/index.php/2018/09/27/fake-news-e-os-impactos-na-divulgacao-cientifica/>.
- Massimi, M. & McCoy, C. D. (2020). *Understanding perspectivism scientific: challenges and methodological prospects*. Routledge.
- Mattelart, A. (2006). *História da sociedade da informação*. 2 ed. Loyola.
- Matthews, M. R. (2015). *Science teaching: the contribution of history and philosophy of science*. Taylor & Francis.
- McComas, W. F., Clough, M., & Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. In: McComas, W. F. (Ed.). *The nature of science in science education: rationales and strategies*. Kluwer.
- Mc Dougall, J., Zezulkova, M., van Driel, B., & Sternadel, D. (2018). Teaching media literacy in Europe: evidence of effective school practices in primary and secondary education, *NESET II Report*. European Union.
- McGrew, S., Ortega, T., Breakestone, J., & Wineburg, S. (2017). The challenge that's bigger than fake news. *American Educator*.  
[https://www.aft.org/ae/fall2017/mcgreww\\_ortega\\_breakstone\\_wineburg](https://www.aft.org/ae/fall2017/mcgreww_ortega_breakstone_wineburg)
- Meirelles, M., Mocelin, D. G., Raizer, L., & Schweig, G. R. (Orgs). (2013). *Sociologia: trabalho, ciência, cultura, diversidade*. Cirkula.
- Moreira, M. A. (2021). Ensino de ciências: críticas e desafios. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(2).
- National Literacy Trust. (2018). Fake news and critical literacy: the final report. *Commission on Fake News and the Teaching of Critical*

*Literacy in Schools*. <https://literacytrust.org.uk/research-services/research-reports/fake-news-and-critical-literacy-final-report/>

- Nygren, T., & Guath, M. (2019) Swedish teenagers' difficulties and abilities to determine digital news credibility. *Nordicom Review*, 40(1), 23-42. <https://doi.org/102478/nor-2019-0002>.
- Oliveira, M. L. P. de, & Souza, E. D. de. (2018). A competência crítica em informação no contexto das fake news: os desafios do sujeito informacional no ciberespaço. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*. 22 a 26 out.
- Parisier, E. (2012). *The filter bubble: how the new personalized web is changing what we read and how we think*. Penguin.
- Pedro, M. V., Fonseca, A. dos A., Botão, A., Ramos, A., Reis, A. I., Demeneck, B.-H., Dantas, D., Pinto, E., Corrêa, E. S., Zamith, F., Bastos, H., Lima, H., Amaral, I., Santos, I. N., Galvão, J., Mallmann, J. P., Baldessar, M. J., Alcântara, M., Frias, P., Jerónimo (...) Souza Filho, W. (2019). O clickbait no ciberjornalismo português e brasileiro: o caso brasileiro. *Anais do VI Congresso Internacional de Ciberjornalismo -#6COBCIBER -*, 22 a 23 nov.
- Pennycook, G., & Rand, D. G. (2019). Who falls for fake news? The roles of bullshit receptivity, overclaiming, familiarity, and analytic thinking. *Journal of Personality*, 88(2). <https://doi.org/10.1111/jopy.12476>.
- Pilgrim, J., & Martinez, E. E. (2013). Defining literacy in the 21st century: a guide to terminology and skills. *Texas Journal of Literacy Education*, 1(1).
- Pivaro, G. F., Kleinke, M. U., & Giroto Júnior, G. (2019). Uma investigação acerca das concepções de jovens mais propensos a crerem em notícias falsas de cunho científico. *IX Seminário Interno – Caderno de Atividades 2019*.
- Ponte, J. P. da (2002). Literacia matemática. *Atas do Congresso Literacia e Cidadania, Convergências e Interface*. Universidade de Évora, 28 a 30 de maio.
- Reinke, A. R. D., & Sangiogo, F. A. (2017). A ciência e o cientista na visão de estudantes do nono ano do ensino fundamental. *37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*.

- Santos, A. P. dos, Reis, F., Oliveira, F. R., & Gomes, S. H. de A. (2016). *Letramento informacional: educação para a informação*. UFG.
- Seixas, R. (2019). A retórica da pós verdade: o problema das convicções. *Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação*, 18.
- Shao, C. G. L., Ciampaglia, O., Varol, A.; Flammini, & F. Menckzer, (2017). *The Spread of Fake News by Social Bots*. <https://arxiv.org/pdf/1707.07592.pdf>.
- Sintra, M. C. D. (2019). *Fake news e a desinformação: perspetivar comportamentos e estratégias informacionais*. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Gestão e Curadoria de Informação. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa.
- Taber, K. S., & Akpan, B. (2017). *Science education: na international course companion*. Sense.
- Tenreiro-Vieira, C., & &Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52).
- Villa, V. (2010). Relativism: a conceptual analysis. *Eidos*, 13.
- Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). Thinking about ‘information disorder’: formats of misinformation, disinformation, and mal-information. *Journalism, ‘Fake News’ and Disinformation*. UNESCO. [UNESCO Series on Journalism Education](#).
- Wei, W., & Wan, X. (2017). Learning to identify ambiguous and misleading news headlines. *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 4172–4178.
- Wikforss, Å. (2019). Critical thinking in the post-truth era. In: Kendeou, P.; Robinson, D. H.; Mc Crudden, M. T. (eds). *Misinformation and disinformation in education*. [Edição Kindle]. Information Age.
- Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., & Cheung, C-K. (2013). *Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/00220418por.pdf>.
- Wineburg, S., & McGrew, S. (2017). Lateral reading: reading less and learning more when evaluating digital information. *Stanford History*

*Education Group*, Working paper 2017.A1.  
<https://purl.stanford.edu/yk133ht8603>.

Wurman, R. S. (1991). *Ansiedade de informação: como transformar informação em compreensão*. Cultura.

Yoon, S. Y., Park, S., & Suh, J. K. (2014). Korean students' perceptions of scientific practice and understanding of nature of science. *International Journal of Science Education*, 36(16), 2666-2693.