

Proposta teórico-conceitual para a análise da confiabilidade e credibilidade de (des)informações científicas nas mídias: implicações para o Ensino de Ciências^{+,*}

Aldo Aoyagui Gomes Pereira¹

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Piracicaba – SP

Camília Aoyagui dos Santos¹

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus São Roque – SP

Resumo

Tem se tornado tática comum no cenário atual, principalmente após a ascensão da Internet e Redes Sociais, a encenação e fabricação de fatos alternativos, por meio da simulação das credenciais de um discurso genuinamente científico. Transmitindo confiança e utilizando-se de elementos da própria natureza da ciência, esses formadores de opinião e falsos experts elaboram uma narrativa persuasiva com vários objetivos. Entre eles, fomentar o ceticismo cego ao questionarem recomendações de instituições científicas e especialistas, e reivindicarem mais evidências e provas irrefutáveis para teorias científicas já consolidadas dentro da comunidade científica. Baseados em trabalhos que discutem a relevância da dependência e confiança epistêmica, reiteramos a importância de levarmos para as aulas de ciências a discussão de aspectos institucionais e sociais da Ciência. Para isso, descrevemos situações-problema que envolvem um posicionamento pessoal e coletivo, nas quais podem ser trabalhados os conceitos de expertise, credenciais, credibilidade, conflito de interesse e consenso científico, com o objetivo de analisar a confiabilidade e credibilidade de (des)informações científicas circuladas pelas mídias. Dado o atual cenário de pós-verdade, nossa reflexão principal é: em casos que apresentam uma

⁺Theoretical-conceptual proposal for analyzing the reliability and credibility of scientific (mis)information in the media: implications for Science Teaching

^{*} Recebido: 12 de setembro de 2021.

Aceito: 25 de novembro de 2022.

¹ E-mails: apereira@ifsp.edu.br; camilia.ads@gmail.com

estrutura epistemológica complexa de análise, como é o das afirmações de natureza científica presentes na mídia, somos todos dependentes epistemologicamente uns dos outros. Nesse contexto, consideramos que a prerrogativa fundamental é a análise não das evidências científicas em si, mas de evidências e critérios relacionados sobre quem consideramos ser um especialista para falar sobre ciência.

Palavras-chave: *Desinformação; Pós-verdade; Mídia; Ensino de Ciências; Alfabetização Científica Midiática.*

Abstract

It has become a common strategy in the current scenario, especially after the rise of the Internet and social media, the enacting and production of alternative facts, by simulating the credentials of a genuinely scientific discourse. Transmitting confidence and using a naïve interpretation of the nature of science, influencers and false experts elaborate a persuasive narrative with several goals. Among them, promoting blind skepticism by questioning recommendations from scientific institutions and experts, and claiming for more evidence and irrefutable proof for scientific theories already consolidated into the scientific community. Based on researches that discuss the relevance of epistemic dependence and epistemic trust, we highlight the importance of taking the discussion of institutional and social aspects of science into science classes. For that, we describe problem-solving situations with a scientific component in which the concepts of expertise, credentials, credibility, conflict of interest and scientific consensus can function as a social epistemic structure to analyze the reliability and credibility of scientific (mis)information communicated by the media. Given the current post-truth scenario, our main reflection is that in cases that present a complex epistemological structure of analysis, such as the claims with a scientific component broadcasted by the media, we are all epistemically dependent on each other. In this context, we consider that the fundamental concern is the analysis not of scientific evidence itself, but of evidence and related criteria about who we consider to be an expert to be a spokesperson for science.

Keywords: *Misinformation; Post-Truth; Media; Science Teaching; Science Media Literacy.*

I. Introdução

Considerem o seguinte cenário fictício e distópico proposto pelos pesquisadores Lewandowsky, Ecker e Cook em um artigo publicado no final de 2017:

Imagine um mundo no qual a sociedade está farta de ouvir os especialistas. Nesta sociedade, o conhecimento é considerado como 'elitista'. Neste mundo, não é uma comunidade de especialistas que determina se uma cepa emergente de gripe aviária é contagiosa para os humanos, ou se emissões de gases do efeito estufa causam o aquecimento global, mas sim um mercado de opiniões hospedado na Internet e Redes Sociais. Neste mundo, o poder está com aqueles que têm voz e influência nas redes sociais: de celebridades e grandes corporações a algoritmos criados com o objetivo de disseminar (des)informações e criar a falsa ilusão de uma opinião generalizada. Neste mundo, os especialistas são ridicularizados como pessoas não confiáveis e elitistas sempre que os resultados de suas pesquisas ameaçam o domínio da classe dominante ou as crenças dos desinformados. Quão próximos estamos desse futuro distópico? Podemos não estar lá ainda, embora haja motivos para nos preocuparmos quando olhamos a trajetória que seguimos até aqui (LEWANDOWSKY; ECKER; COOK, 2017, p. 354, tradução nossa).

Infelizmente, o cenário ficcional apresentado pelos pesquisadores no final de 2017 tornou-se, em grande parte, realidade. Em se tratando do contexto brasileiro, o surgimento da pandemia de coronavírus, que se espalhou pelo mundo no início de 2020, trouxe um 'laboratório' experimental trágico, repleto de evidências que transformaram a distopia em realidade: feijões que curam Covid-19 (G1 SP, 2021), pessoas tomando 'banho' de esterco bovino para se curar (REUTERS, 2021), virar jacaré como um dos efeitos colaterais da vacinação contra a Covid-19 (OPERA MUNDI, 2020).

Podemos considerar ainda exemplos não tão distópicos, nos quais uma confiança nos especialistas era fundamental para se tomar uma decisão pessoal que afetaria (afetou?) uma coletividade. Por exemplo, dúvidas que surgiram logo no início da pandemia sobre a eficácia das máscaras. De um lado, especialistas e instituições científicas e governamentais de âmbito nacional como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), e internacional como a Organização Mundial da Saúde (OMS), afirmavam que não havia dúvidas quanto a sua eficácia. Por outro lado, alguns setores do poder público e de grande destaque na mídia nacional, colocavam em dúvida o consenso científico sobre a eficácia das máscaras para prevenção da contaminação por coronavírus (BIERNATH, 2020). Ou ainda, casos como o do médico de uma região rural dos Estados Unidos, que alegou ter obtidos resultados excelentes contra sintomas graves da Covid-19 em seus pacientes empregando uma mistura de hidroxicloroquina, azitromicina e sulfato de zinco (ROOSE; ROSENBERG, 2020). A história parecia tão surpreendente que atraiu a atenção do presidente americano e brasileiro. Algumas semanas após o ocorrido, e o assunto viralizar nas mídias, o Presidente Trump chegou a mencionar em sua conta no Instagram que a "Hidroxicloroquina e Azitromicina tomadas em

conjunto, têm uma chance real de ser uma das maiores viradas de jogo na história da medicina” (PILLER, 2020). De acordo com a CNN Brasil, um mês após o ocorrido, o Ministério da Saúde brasileiro criou um protocolo que autorizava médicos a prescreverem hidroxicloroquina para casos leves de Covid-19 (FARFAN, 2020).

Nesse ínterim, o que diziam os especialistas? Anthony Fauci, por exemplo, um dos principais pesquisadores americanos sobre doenças infecciosas (com décadas de experiência), observou que as evidências para a cura eram, na melhor das hipóteses, ‘anedóticas’ e alertava contra esperança ou qualquer ação governamental injustificada (ALLCHIN, 2020b). Em meados de maio de 2020, a OMS emitiu uma nota dizendo que no atual estado de estudo sobre o medicamento, não havia evidências de que a hidroxicloroquina pudesse ser efetiva no tratamento da Covid-19, e alertou as autoridades mundiais de que o uso indiscriminado do medicamento poderia ocasionar sérios efeitos colaterais (PINTO, 2020). Dois meses após o ocorrido, a OMS encerrava os estudos com hidroxicloroquina, por considerar a ineficácia do medicamento na redução de mortes ocasionadas pelo coronavírus (DA REDAÇÃO, 2020).

Os exemplos citados acima, e muitos outros do passado recente, envolvendo decisões político-governamentais que foram baseadas em consensos dentro da comunidade científica, como confiabilidade e eficácia de vacinas, redução do uso de agrotóxicos potencialmente nocivos à saúde, eliminação da gordura trans em alimentos industrializados, proibição do uso de amianto na construção civil, dentre outras, sofrem atualmente uma ameaça crescente de serem reavaliadas, diante do aumento acelerado da influência de grupos, hospedados principalmente na Internet e Redes Sociais, que não possuem *expertise*, mas, no entanto, têm um forte potencial de moldar a opinião pública sobre assuntos científicos (PEREIRA; DOS SANTOS, 2020). O cenário ficcional proposto por Lewandowsky, Ecker e Cook (2017), denominado pelos autores de era da pós-verdade, nunca esteve tão próximo de nós.

Mas, afinal de contas, que razões temos para acreditar ou confiar nos especialistas (*experts*)? Por que devemos confiar na Ciência? Poderíamos confiar em nosso próprio julgamento acerca das evidências científicas? Ou mesmo, analisarmos as evidências por nossa conta e risco? Não seria esse um dos objetivos do ensino de ciências: ensinar os estudantes a interpretar as evidências científicas presentes nos mais diversos gêneros midiáticos? Ou talvez, podemos escolher confiar nas pessoas que partilham algum valor ou interesse em comum conosco, ou em algum político que seja de uma mesma corrente ideológica que a nossa, independentemente de serem especialistas ou não? Em qual dos casos acima nossa decisão em quem confiar seria mais fundamentada e racional? Quais seriam as consequências para a nossa vida, e para a de nossos familiares, em confiarmos em pronunciamentos sobre ciência, e tomarmos decisões pessoais baseadas nestes pronunciamentos, vindos de pessoas e instituições de *expertise*, credibilidade e credenciais duvidosas? Como sabermos quem é um especialista (*expert*) afinal?

Um dos objetivos deste trabalho é propor a seguinte reflexão: nos casos que demandam uma estrutura epistemológica complexa de análise, como é o caso de afirmações

de natureza científica presentes na mídia, somos todos dependentes epistemologicamente uns dos outros. Nesse contexto, consideramos que a prerrogativa fundamental é a análise não das evidências científicas em si, mas de evidências e critérios relacionados à confiança epistêmica sobre quem consideramos um especialista para ser porta-voz da ciência (HARDWIG, 1985; HARDWIG, 1991; NORRIS, 1995).

A partir dessa reflexão, pretendemos contribuir para a produção de conhecimentos na área de Ensino de Ciências, apresentando e discutindo conceitos da prática social da ciência, para que professores desenvolvam competências que contribuam para a análise da confiabilidade e credibilidade de afirmações científicas circuladas pelas mídias. Estes conceitos, quando utilizados em conjunto, formam um modelo de natureza heurística que tem potencial de serem utilizados pelos professores com seus estudantes para identificar, analisar e julgar desinformação científica presentes nas mídias (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020; ALLCHIN, 2022; OSBORNE *et al.*, 2022).

A discussão aqui realizada tem como base livros e artigos publicados nos últimos anos por pesquisadores(as) que se debruçaram sobre questões de confiança e dependência epistêmica e seus desdobramentos mais recentes, no que diz respeito ao modo como o conhecimento científico é distribuído e validado dentro e fora da comunidade científica (HARDWIG, 1985; LONGINO, 1990; HARDWIG, 1991; NORRIS, 1995; MCINTYRRE, 2019; ORESKES, 2019; ALLCHIN, 2020a; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). O conceito de dependência e confiança epistêmica se referem a asserção de que não há como evitar o fato de que os não cientistas sempre serão dependentes epistemologicamente dos especialistas (HARDWIG, 1985). Posto de outro modo, “em nossa cultura, dependemos da divisão do trabalho intelectual, com o seu conhecimento especializado e *expertise* distribuída” (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020, p. 920). Além disso, de acordo com Hardwig (1985), cientistas também não são capazes de decidir por si mesmos o que pode ser considerado como conhecimento científico confiável, quando a temática analisada não se enquadra na sua área de *expertise*. Ou seja, mesmo os cientistas são dependentes epistemologicamente uns dos outros. Autores como Norris (1995, 1997) e, mais recentemente Allchin (2022), discutem amplamente as implicações do conceito para o ensino de ciências. Como explicitaremos adiante, no que diz respeito ao nosso trabalho, o conceito de dependência epistêmica funciona como uma justificativa teórica para utilizarmos conhecimentos da prática social da ciência, em vez de conhecimentos das práticas científicas, quando nos dispomos a analisar a confiabilidade e credibilidade de afirmações científicas presentes nas mídias (OSBORNE *et al.*, 2022).

Ao longo do texto apresentamos alguns exemplos de notícias e/ou alegações supostamente científicas presentes nas mídias, que têm o potencial de serem discutidas em sala de aula tendo em vista a análise da dinâmica da prática social da ciência. Para isso, ilustramos exemplos nos quais os conceitos de *expertise*, credibilidade, credenciais, consenso científico e conflito de interesse podem ser utilizados como um conjunto de critérios

heurísticos que nos fornecem uma ferramenta para não cair nas armadilhas da desinformação científica presente nas mídias. Os conceitos elencados acima, no entanto, ainda não possuem um significado preciso e nem uma transposição didática para o campo do Ensino de Ciências, sendo ainda motivo de debates entre filósofos, sociólogos, historiadores da ciência e pesquisadores na área de educação em ciências (COLLINS; EVANS, 2002, 2007; ALLCHIN, 2012a; ORESKES, 2019). De acordo com Allchin e Zemplén (2020, p. 921), a “*expertise* pode ser entendida como um repertório de habilidades ou competências, não expressas linguisticamente ou por meio de argumentos”. Para os autores, a credibilidade da ciência circulada nas mídias está associada a dois fatores principais: a *expertise* e a honestidade do porta-voz da ciência. Ou seja, quando nos deparamos com afirmações científicas nas mídias, a análise da *expertise* isoladamente, pode não ser um critério seguro para atribuirmos confiabilidade às afirmações. Por isso, a importância de investigarmos os possíveis conflitos de interesse. Concordamos com os pesquisadores supracitados que o conflito de interesse ameaça a confiabilidade da ciência e de sua divulgação. Motivados por ideologia, poder ou lucro, pesquisadores com conflitos de interesse podem enganar deliberadamente, ao selecionarem evidências e esconderem informações relevantes que não apoiem seus objetivos (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020). Trabalhos como os de Oreskes e Conway (2010), Nestle (2018) e Oreskes (2019) mostraram detalhadamente que muitos estudos que foram financiados por corporações sobre temáticas como mudanças climáticas, alimentação, saúde e tabaco, apresentaram diversas lacunas metodológicas. Além disso, os autores evidenciaram que os cientistas que desenvolveram esses estudos possuíam conflito de interesse ao terem ligação com as corporações que os financiaram.

Por isso, reiteramos nos exemplos apresentados neste trabalho que a análise das afirmações científicas presentes nas mídias seja realizada tendo em vista o conjunto dos conceitos que discutimos acima, e não apenas um isoladamente. Ao longo do trabalho aprofundamos os aspectos e elementos relevantes de cada conceito discutido acima, em particular o papel desempenhado pelo consenso científico quando se trata de temáticas que já foram consolidadas dentro da comunidade científica. Julgamos que estes conhecimentos são essenciais para a promoção de uma Alfabetização Científica Midiática (ACM) nas aulas de ciências da educação básica, tendo em vista o contexto crescente de disseminação de desinformação, *Fake News*, pseudociência, fatos alternativos e outros fenômenos relacionados à era da pós-verdade (PEREIRA; DOS SANTOS, 2020).

II. Alfabetização Científica Midiática (ACM)

O conjunto de conhecimentos apresentados neste trabalho faz parte de uma área de pesquisa, amplamente difundida na Europa, Canadá e Estados Unidos nos últimos anos, chamada de *Science Media Education* (REID; NORRIS, 2016; SIAROVA; STERNADEL; SZÓNYI, 2019). Neste trabalho, fizemos uma tradução livre deste termo como Educação Científica Midiática (ECM). Este campo de conhecimento tem como objetivo um conjunto de

ações e estratégias para serem desenvolvidas em sala de aula visando a promover um conjunto de habilidades e atitudes, denominados no contexto Europeu, como *Science Media Literacy*, que traduziremos como Alfabetização Científica Midiática (ACM). A ciência contida nas mídias envolve qualquer conhecimento sobre ciência, circulado nos mais diversos gêneros midiáticos, impresso ou digital, como revistas de divulgação científica, jornais, websites, documentários, filmes de ficção científica, *Youtube*, *Facebook*, *Instagram*, blogs etc. Apesar de existir uma pluralidade de definições para os termos ECM e ACM na área de Ensino de Ciências, utilizaremos aqui a seguinte definição: A ECM é um processo educacional que tem como objetivo ensinar as pessoas sobre as condições institucionais, culturais e econômicas da mídia, para que elas desenvolvam habilidades para escolher, compreender, avaliar e responder de forma fundamentada às representações de ciência em diversos gêneros da mídia, ou seja, desenvolvam uma ACM (REID; NORRIS, 2016; MCDOUGALL *et al.*, 2018; PEREIRA; dos SANTOS, 2020).

Quais os conhecimentos necessários para se desenvolver as habilidades citadas acima? Com certeza esta não é uma resposta simples. Nossa discussão é baseada em trabalhos de autores que defendem que é necessário ‘seguir’ uma afirmação científica, desde sua origem e validação dentro da comunidade científica, passando pela forma como a mídia convencional publiciza essa afirmação, e por último, como essa afirmação científica se transforma dentro deste novo nicho tecnológico chamado Internet e Redes Sociais, destacando as suas diferenças em relação à mídia convencional. Esta abordagem tem sido denominada por alguns autores de Natureza da Ciência na Sociedade (NdCS) (NORRIS, 1995; ZEMPLÉN, 2009; ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). Nesta abordagem, questões de análise de evidências, de argumentações, metodologia científica, interpretação de gráficos, equações, modelos matemáticos ou estatísticos, como critérios para julgar a credibilidade e confiabilidade de uma afirmação científica, ou de demarcação entre o que é ciência genuína e pseudociência, são relevantes, porém consideradas secundárias.

No atual cenário de desinformação e negacionismo científico na Internet e Redes Sociais, consideramos que a tentativa de analisar as evidências, argumentações e todo tipo de afirmação que carregam em si supostas credenciais científicas torna-se uma tarefa humanamente impossível. Principalmente sabendo que na era da pós-verdade, tem se tornado tática comum dos negacionistas e mercadores da dúvida a fabricação e encenação de narrativas e fatos alternativos, que simulam as credenciais de um discurso genuinamente científico (ORESQUES; CONWAY, 2010).

Segundo Serrano (2010), a desinformação pode ser definida como qualquer “informação descontextualizada, fragmentada, manipulada, retirada de sua historicidade, tendenciosa, que apaga a realidade, distorce, subtrai, rotula ou confunde. A desinformação não é necessariamente falsa; muitas vezes, trata-se de distorções ou partes da verdade”. Ou ainda, de acordo com Lazer *et al.* (2018), pode ser dividida em dois tipos: desinformação como informação falsa ou enganosa colocada em circulação para causar alarme e confusão e,

desinformação como informação falsa posta em circulação com o objetivo de enganar. Já o conceito de pós-verdade envolve “circunstâncias nas quais os fatos objetivos são menos influentes do que apelos a emoção e crenças pessoais para moldarmos a opinião pública” (OXFORD, 2016, tradução nossa). Nesse contexto, às chamadas *fakes news*, que podem ser definidas como “informações fabricadas que imitam o conteúdo da mídia convencional em sua forma, mas não em seu processo organizacional e intenção”, proliferaram de forma exponencial pela Internet e Redes Sociais (LAZER *et al.*, 2018).

Entretanto, a compreensão dos motivos pelos quais os indivíduos preferem aceitar e mesmo defender afirmações que contrastam com a realidade objetiva e factual não pode ser condicionada apenas a fatores emocionais e crenças pessoais. O fato é que, no contexto atual, quando a realidade objetiva ou uma afirmação científica contrasta com a visão de mundo de um indivíduo, ele possui todas as ferramentas e tecnologias comunicacionais para ser ‘ouvido’. Dessa forma, exercer um padrão de comportamento típico de uma sociedade onde prevalece a pós-verdade equivale a uma forma de supremacia ideológica, por meio da qual seus praticantes estão tentando obrigar alguém a acreditar em algo, haja ou não boas evidências para isso (MCINTYRE, 2018).

A explicação de estarmos, de acordo com alguns autores, na era da pós-verdade envolve acontecimentos ocorridos nas últimas décadas, como a diminuição do capital social, aumento da desigualdade social no mundo, aumento da polarização política, enfraquecimento da mídia convencional e a diminuição da confiança que as pessoas têm na ciência e nos especialistas, entre outros fatores (LEWANDOWSKY; ECKER; COOK, 2017). No que diz respeito ao nosso trabalho, focaremos nos aspectos relacionados ao enfraquecimento da mídia convencional e o declínio da confiança que as pessoas têm tido na ciência e nos especialistas. Iniciaremos apresentando os conceitos de *expertise*, *credibilidade*, *credenciais* e *consenso científico*, como um primeiro passo para desenvolvermos as habilidades para avaliar a credibilidade e confiabilidade de (des)informações científicas presentes na mídia.

III. Decisões de âmbito pessoal e coletivo: em quem confiar

Considere a seguinte situação, na qual, baseados em informações contidas na mídia decidiremos se administraremos ou não um determinado medicamento: durante a pandemia do novo coronavírus em 2020/2021, o Ministério da Saúde recomendou o uso do chamado ‘tratamento precoce’ para a Covid-19. Entre as orientações, estava a recomendação da administração do medicamento Hidroxicloroquina. No entanto, instituições governamentais tanto do âmbito nacional (Anvisa) quanto internacional, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), alertaram que não havia comprovação científica para o tratamento precoce para a Covid-19. Por outro lado, alguns representantes do Ministério da Saúde disseram que declarações dessas instituições, mencionadas anteriormente, sobre a Covid-19 eram motivadas por questões ideológicas e que, portanto, não eram confiáveis. Além disso, havia relatos de médicos praticantes, veiculados na mídia, principalmente no *Twitter*, *Youtube*,

Facebook e em blogs, de casos de pessoas que foram curadas após a realização do tratamento precoce. Quais conhecimentos e que critérios utilizar para decidir em quem confiar? Quem pode ser considerado um especialista?

Situações semelhantes à citada acima têm sido muito comuns em nosso cotidiano, em diversas áreas relevantes: saúde, alimentação, meio ambiente etc. No entanto, temos muita dificuldade em decidir que tipo de orientação seguir e em quem confiar. Geralmente elas possuem um caráter aparentemente conflitante e requerem conhecimentos científicos para sua deliberação. Supondo que estes conhecimentos devam ser oriundos da escola, em particular das aulas de ciências, podemos nos questionar quais conhecimentos de ciências aprendemos na escola que podem contribuir para tomarmos uma decisão fundamentada neste tipo de situação.

A tradição no ensino de ciências é que devemos ensinar aos estudantes a serem céticos, a questionarem as evidências e a utilizarem conhecimentos da metodologia científica para avaliarem o valor de uma afirmação científica (NORRIS, 1995; ALLCHIN, 2015). Contudo, diante da enxurrada de (des)informações científicas provenientes nos mais diversos canais da mídia, é praticamente impossível nos atermos aos argumentos e resultados supostamente científicos provenientes de supostos especialistas no assunto. Sem mencionar o fato de que, com a ascensão da Internet e das redes sociais, supostos especialistas com receitas milagrosas e curas de todo tipo florescem como nunca (PEREIRA; DOS SANTOS, 2020).

Dessa forma, defendemos a mudança de foco na análise da evidência em si para a análise de em quem confiar para ser porta-voz da Ciência nas mídias. Para isso, introduzimos e apresentamos alguns exemplos de como os conceitos de *expertise*, *credenciais*, *credibilidade*, *conflito de interesse* e *consenso científico* podem nos ajudar a julgar a confiabilidade e credibilidade de informações científicas veiculadas pelas mídias (ALLCHIN, 2012a; ALLCHIN, 2015; MCINTYRE, 2019; ORESKES, 2019; ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). Consideramos essa abordagem de extrema relevância no contexto atual de aumento exponencial na disseminação de desinformação científica nas mídias não convencionais, como a Internet e Redes Sociais. A elaboração de práticas em aulas de ciências com o intuito de trabalhar aspectos da prática social da ciência, representada pelos conceitos acima e utilizando a mídia em sala de aula, caracteriza o que chamamos de Educação Científica Midiática (ECM).

Na situação citada acima, e em muitas outras de caráter sociocientífico, como mudanças climáticas, movimentos antivacina e teoria da evolução, podemos colocar as seguintes questões: o que pensa a comunidade científica? Ou os especialistas? Esta questão nos impõe uma outra de relevância, que é: quem é um especialista? Primeiramente temos que ter em mente que a *expertise* não pode ser analisada sozinha em uma situação que envolva uma afirmação científica. Temos que pensar ainda nas credenciais e na credibilidade, e para dar suporte e fornecer um grau de robustez maior à análise devemos investigar os possíveis conflitos de interesse (ORESQUES, 2019; ALLCHIN, 2020b).

Antes de abordar a questão da *expertise* é necessário falarmos um pouco sobre a questão do consenso, em particular do *consenso científico*. Muitos historiadores e filósofos da ciência se debruçaram nas últimas décadas à procura de um critério objetivo, ou um método científico, pelo qual podemos demarcar ou distinguir o conhecimento científico do não científico (FLECK, 1981; COMTE, 1988; POPPER, 2002; KUHN, 2012). A falta de um critério objetivo e uma medida independente que assegure e resolva o problema de demarcação foi um dos motivos que levaram os filósofos a tomarem a sério a questão do consenso. De acordo com Oreskes (2019):

*Nós não podemos identificar a ciência por um único método. Nós podemos apenas identificar afirmações como sendo científicas baseado em sua proveniência, isto é, baseado no modo como ela foi estabelecida e por quem. **Fatos científicos são afirmações sobre as quais os cientistas chegaram em um comum acordo*** (ORESQUES, 2019, p. 127, tradução nossa, negrito nosso).

E como os cientistas chegam a um acordo sobre uma afirmação científica? O modelo heurístico que utilizaremos de como avaliar uma afirmação científica por meio da análise da prática social da ciência, pode ser ilustrado na Fig. 1. Ela foi adaptada dos trabalhos de Allchin e Höttecke (2020) e Allchin (2022). Nela, podemos traçar a trajetória de uma afirmação científica, desde sua origem na comunidade científica, passando pela mídia convencional, até alcançar a Internet e as Redes Sociais. Uma afirmação científica nasce da observação e de resultados experimentais (Fig. 1, letra (A)). A interpretação de resultados experimentais pode envolver análise estatística, modelos matemáticos e discussão teórica (letra (B)). A partir daí os cientistas submeterão seus resultados ao escrutínio e à crítica da comunidade científica, por meio da publicação de artigos científicos em revistas revisadas por pares, apresentação em congressos, correspondência entre cientistas (C). Na maior parte das vezes, a avaliação dos resultados de pesquisa é realizada inicialmente através da análise da *expertise* e credibilidade dos cientistas autores da pesquisa (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). Em seguida, a afirmação científica tendo potencial jornalístico, poderá ser comunicada para a mídia. Isso não quer dizer que o consenso científico foi alcançado, podendo levar anos e até décadas para isso, mas sim que os especialistas concordam que aquele resultado específico passou pelo crivo de checagem e interrogação transformativa entre pares dentro da comunidade científica e, por isso, possui as credenciais para ser considerada uma afirmação digna de confiabilidade e credibilidade, a ponto de ser circulada para ‘fora’ da comunidade científica (D).

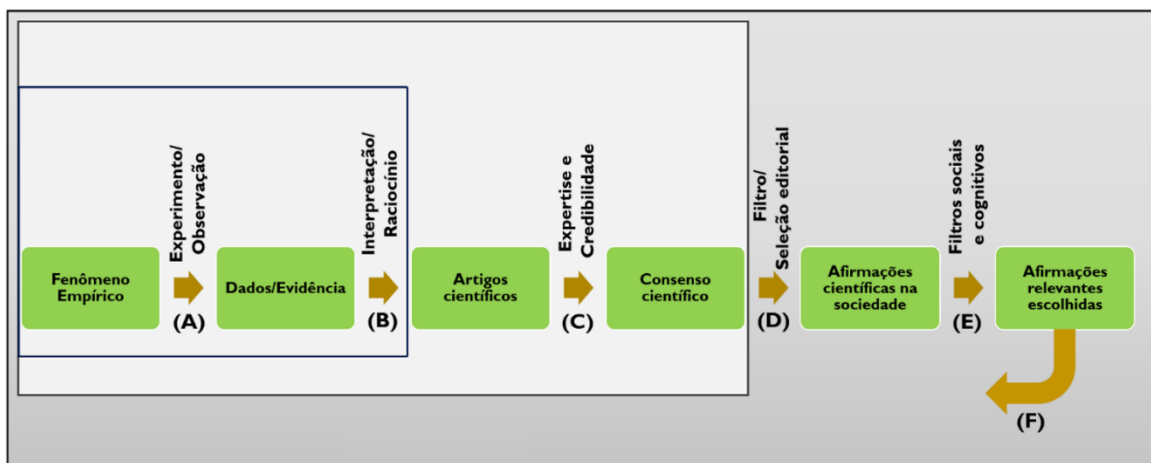


Fig. 1 – Quadro teórico-conceitual para a análise de uma afirmação científica. Fonte: adaptado de Höttecke & Allchin, 2020, p. 645.

A questão do consenso não resolve o problema de demarcação, mas nos instrumentaliza a ter um posicionamento sobre questões sociocientíficas aparentemente controversas no campo social, como por exemplo, aquecimento global antropogênico, segurança e confiabilidade das vacinas, teoria da evolução, mas que apresentam extenso consenso na comunidade científica (ORESQUES; CONWAY, 2010; ALLCHIN, 2015). Os debates frequentes sobre as temáticas mencionadas acima, e em ascensão principalmente na Internet e Redes Sociais, não são de natureza científica, mas sim de viés político, religioso, financeiro ou todos juntos. O fato é que quando um consenso científico sobre uma afirmação científica desafia os interesses e as crenças de certos grupos, determinados atores são ‘contratados’ para alimentarem o debate ainda mais, principalmente no campo midiático, e produzirem a falsa impressão de que existe uma controvérsia científica no assunto. As estratégias e os artifícios para se alcançar esse objetivo é um ‘vale-tudo’, com a produção e disseminação de *Fakes news*, desinformação e fatos alternativos, e os atores responsáveis utilizam-se das mais diversas técnicas e táticas bastante aprimoradas. Entre elas podemos citar: transmitir confiança, esconder os possíveis conflitos de interesse, explorar nossas emoções sociais, levar a audiência a pensar que ainda não existem evidências suficientes para chegarmos às conclusões apresentadas pelos cientistas etc. (ALLCHIN, 2012b; PEREIRA; DOS SANTOS, 2020).

Consideramos que a procura pela existência de um consenso científico em relação a determinado tópico é um primeiro passo para nos informarmos adequadamente sobre a Ciência. Caso não exista um consenso, devemos investigar a origem das visões discordantes. Se elas partem de dentro da comunidade científica, e é feita por especialistas no assunto, então é necessário realizar mais pesquisa científica sobre a temática. Para isso, podemos nos colocar as seguintes questões (OSBORNE *et al.*, 2022): qual a natureza do desacordo? O desacordo é entre cientistas que possuem expertise relevante para a temática debatida? O que pensam os

especialistas mais conceituados? No entanto, se o desacordo parte de grupos e indivíduos externos à comunidade de especialistas, a história recente tem nos mostrado que, em muitos casos, a finalidade de tais questionamentos é passar uma visão de incerteza científica e, conseqüentemente, gerar um extenso e longo debate cujo objetivo é atrasar políticas públicas que conflitam com interesses econômicos e ideológicos (ORESQUES; CONWAY, 2010). Como apontado por Oreskes (2019), se ataques a determinados resultados e afirmações científicas são oriundos de setores externos à comunidade de especialistas, então, muito provavelmente:

... nós temos um problema diferente em jogo. Neste caso, é improvável que mais pesquisa científica possa resolver o problema, porque aqui as objeções não são movidas por considerações científicas e, portanto, não serão solucionadas por mais pesquisa ou pela busca de mais informações científicas. Isto não quer dizer que objeções não científicas sejam inválidas, mas somente que elas não deveriam ser confundidas com pronunciamentos científicos (ORESQUES, 2019, p. 130).

E aqui reside a importância de nossa análise de afirmações científicas provenientes da mídia pautar-se prioritariamente na análise da prática social da ciência, baseados na confiança e na natureza da *expertise* (NORRIS, 1995; ALLCHIN, 2020a; ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). Como bem pontuado por Norris (1995), não há dúvidas de que o Ensino de Ciências precisa trabalhar com o desenvolvimento do ceticismo em sala de aula. No entanto, o ceticismo defendido pelo pesquisador é aquele cujo exercício se dá no questionamento sobre a credibilidade dos especialistas, e não nas evidências que suportam as afirmações científicas.

A eles [os estudantes] devem ser ensinados quais critérios são necessários para julgar os especialistas: o papel e o peso do consenso; o papel e o peso do prestígio na comunidade científica; o papel e o peso das publicações e as competições entre projetos de pesquisa para a concessão de bolsas de pesquisa; e assim por diante. Para aprender a viver e a conviver com a ciência, os estudantes precisam praticar o julgamento da credibilidade e expertise dos cientistas. Essa prática deve ser baseada em problemas do mundo real que afetam suas vidas na atualidade. (NORRIS, 1995, p. 216, tradução nossa)

As credenciais de um cientista podem ser analisadas por meio da qualidade de sua formação educacional, de seus orientadores, daqueles que são coautores de suas publicações, da sua filiação a universidades ou institutos de pesquisa de prestígio, entre outros fatores de natureza similar. Todos estes fatores contribuem para traçar um perfil de credibilidade do pesquisador (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

A natureza da *expertise* pode se expressar de diversos modos. Ela não é um critério de confiabilidade apenas na comunidade científica. Nós também procuramos especialistas quando queremos, por exemplo, reparar nosso carro, ou precisamos de um médico que seja

especialista em determinada área da medicina. De qualquer modo, como já mencionamos anteriormente, a *expertise* pode ser entendida como um conjunto de habilidades e competências que não podem ser expressas linguisticamente ou através de argumentos (ALLCHIN; ZÈMPLEN, 2020). Na comunidade científica, a natureza da *expertise* pode ser expressa por meio de um conjunto de regras de validação do conhecimento produzido, como publicações de artigos em revistas revisadas por pares, apresentação de trabalhos em congressos, conversas entre pares, participação em comissões de âmbito nacional e internacional, de âmbito deliberativo sobre políticas públicas que necessitam de conhecimentos científicos, um conjunto de credenciais/titulações na área de *expertise*.

É importante salientar que analisar somente as credenciais do porta-voz da ciência, pode não ser suficiente para chegarmos à conclusão de que as informações transmitidas são confiáveis. O volume de conhecimentos da atualidade criou um sistema de repartição de conhecimentos, de modo que cientistas com *expertise* em uma determinada área da ciência podem ser considerados totalmente leigos em outras áreas científicas. A área de *expertise* importa, não apenas credenciais científicas genéricas (ALLCHIN, 2012a; ALLCHIN, 2012b). As metodologias utilizadas para construirmos conhecimentos na área de engenharia genética, por exemplo, exigem um grau de especialização e aprofundamento que faz com que o cientista desconheça completamente a metodologia empregada em outras áreas da ciência. Por exemplo, um físico nuclear não deveria opinar sobre áreas como aquecimento global, ou sobre as possíveis relações causais entre cigarro e câncer, ou sobre chuva ácida (ORESQUES; CONWAY, 2010; ORESQUES, 2014; REID; NORRIS, 2016; ORESQUES, 2019). Como bem pontuado por Oreskes (2019, p. 57, tradução nossa):

Expertise como um conceito também traz consigo a ideia incorporada de especialização e, portanto, os limites da expertise, lembrando-nos por que é importante que os cientistas não opinem em relação a assuntos sobre os quais não possuem expertise relevante.

Contudo, a história recente tem nos mostrado que muitos cientistas que apresentam um conjunto invejável de credenciais têm opinado na mídia convencional, e mais recentemente na Internet e Redes Sociais, sobre áreas de conhecimento que não são de sua *expertise*, como por exemplo, sobre assuntos mais variados: chuva ácida, buraco na camada de ozônio, possíveis malefícios do uso indiscriminado de agrotóxicos e outras questões sociocientíficas que já possuem um consenso na comunidade científica. O motivo para atuarem dessa maneira, quase sempre, é o de gerar dúvidas na sociedade em relação a estes consensos, e envolve conflitos de interesse de natureza financeira, ideológica e/ou partidária (ORESQUES; CONWAY, 2010). No contexto nacional, por exemplo, temos casos documentados de conflito de interesse quando se trata da divulgação de temáticas envolvendo as mudanças climáticas (GRAGNANI, 2021).

Dois critérios que a nosso ver caracterizam um debate genuinamente científico e fazem parte da natureza da construção dos conhecimentos científicos são: 1. o especialista

(expertise relevante) expõe suas ideias e conclusões ao escrutínio da comunidade científica, em debates e possíveis críticas, de modo que cientistas tenham a oportunidade de corrigirem uns aos outros. Nos termos de Longino (1990), por meio da interrogação transformativa os *experts* submetem suas ideias a um processo de natureza social, em grande parte responsável por produzir a objetividade, a robustez e a validação dos conhecimentos científicos. E 2. essa exposição de ideias deve permanecer no âmbito da comunidade científica. Quando alguns atores levam inapropriadamente o debate científico para a esfera pública e, portanto, alienam o papel dos especialistas, acabam se tornando negacionistas, pois “eles tentam causar um curto-circuito no processo de avaliação crítica (interrogação transformativa) realizada pelos especialistas, tão importante para o desenvolvimento de conclusões confiáveis na Ciência” (ALLCHIN, 2015, p. 310).

Além do papel do consenso na comunidade científica enquanto prática social da ciência, um outro critério importante a ser considerado em questões envolvendo decisões de âmbito pessoal e coletivo que demandam um conhecimento da ciência é o das instituições científicas. As instituições científicas representam o caráter social da empreitada científica, e contribuem para conferir robustez aos conhecimentos produzidos pelos cientistas. Além disso, as recomendações e orientações das instituições científicas envolvendo decisões de âmbito pessoal e coletivo são fundamentais em uma sociedade genuinamente democrática. Em debates envolvendo problemas de demarcação entre ciência e pseudociência, a história recente tem mostrado que a busca por critérios puramente epistemológicos, como testabilidade, a ideia de um experimento crucial, entre outros afins, podem confundir ainda mais do que resolver o problema (ORESQUES, 2019).

Isto se deve em parte porque os defensores de determinadas correntes de pensamento que se autointitulam ‘Ciência’ se utilizam de estratégias que tentam mimetizar normas e características epistêmicas que se assemelham a uma genuína empreitada científica (ZEMPLÉN, 2009; ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020). Como um exemplo, considerem o embate judicial descrito por Zemplén (2009), envolvendo Criacionismo & Evolução, no qual um juiz deveria decidir se a corrente de pensamento intitulada *Design* Inteligente (DI) poderia ser considerada Ciência. Para o advogado de defesa, o DI poderia ser considerado Ciência, e como tal, ser ensinado nas aulas de ciência nas escolas. Zemplén (2009) descreve o perigo de usarmos critérios puramente epistêmicos para decidir em casos como esse, pois, de acordo com o autor, os defensores do DI já se utilizavam de critérios epistêmicos ‘científicos’ para defender que o DI poderia ser considerado Ciência. Hans Bethe, por exemplo, um dos mais conhecidos defensores do DI, argumenta que, como qualquer teoria científica:

[...] o DI é uma teoria que está aberta à refutação experimental direta. O ponto aqui é que o DI pode ser potencialmente refutado pelos resultados de uma única série de experimentos bastante simples[...] ao passo que a Teoria da Evolução não [...] Um ponto forte do DI é sua vulnerabilidade à falsificação. Um ponto fraco da Teoria de Darwin é sua resistência à falsificação (BETHE, 2001, p. 695, 697, 698).

Bethe continua ao argumentar que “qualquer explicação que se baseia totalmente em evidências empíricas e na lógica merece a denominação de ‘científica’ [...] Portanto, considero que o DI é uma explicação científica (seja correta ou não)” (BETHE, 2001, p. 702). Dessa forma, Zemplén (2009) nos alerta para o fato de que se a decisão do juiz fosse a favor da Teoria da Evolução considerando apenas critérios epistêmicos, deixando de lado os sociológicos, muito provavelmente a decisão teria abertura para refutação por parte do movimento criacionista, que poderia exigir também o status de teoria científica para o DI, seguindo esse mesmo raciocínio epistêmico. De fato, ao estabelecer o veredito final contra o ensino do DI nas escolas, o juiz utilizou argumentos de natureza sociológica, e apoiando-se em consensos estabelecidos por meio de associações científicas americanas de reconhecida credibilidade como a *National Academy of Sciences* (NAS) e a *American Association for the Advancement of Science* (AAAS).

Ao invés de citar argumentos de natureza científica provenientes destas instituições, o juiz baseia-se no *status* que estas instituições possuem na sociedade, conforme menciona Zemplén (2009): “um número esmagador de cientistas, pertencentes a estas associações científicas, e que tem discutido sobre o assunto (DI), têm rejeitado os desafios propostos pelos proponentes do DI para a teoria da evolução” (ZEMPLÉN, 2009, p. 527). Por fim, o juiz cita ainda aspectos sociológicos de como a Ciência, uma instituição social, funciona e valida os conhecimentos que produz, por meio do processo de avaliação por pares, e da submissão de suas ideias e hipóteses a crítica de seus pares, com o intuito de se analisar aspectos da metodologia utilizada na coleta de dados, averiguando se os cientistas seguiram protocolos precisos para a análise dos dados, se citam ou utilizam pesquisas reconhecidas que estão de acordo com os seus resultados etc. Dessa forma, o juiz concluiu que como o DI não é respaldado por nenhum tipo de publicação ou pesquisa revisada por pares que suportam suas afirmações, e, portanto, não pode ser considerado Ciência (ZEMPLÉN, 2009).

Como no processo judicial citado acima, poderíamos pensar em uma atividade para ser desenvolvida com estudantes do Ensino Médio na qual proporíamos a seguinte questão inicial: podemos considerar o *Design* Inteligente (DI) uma teoria científica, ou uma contraposição à Teoria da Evolução? Cabe salientar que a visão do DI como contraposição à Teoria da Evolução foi a justificativa para defender o ensino do DI nas escolas básicas, dada pelo ex-presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (ESCOBAR, 2020; NOVO, 2020). Dependendo das respostas dos estudantes, formaríamos dois grupos e proporíamos um debate entre os estudantes. Eles poderiam realizar pesquisas na Internet e Redes Sociais e trazer suas conclusões em uma breve apresentação para a sala de aula. É importante salientar que, assim como o aquecimento global antropogênico, a temática do DI pode ser considerada uma controvérsia na Internet e Redes Sociais. Dessa forma, a resolução do embate será certamente desafiadora, analisando os argumentos de ambas as partes. Um dos motivos é que sempre encontraremos na mídia, principalmente na não convencional, atores que se utilizam de diversos tipos de estratégias de

persuasão, muitas vezes mimetizando a autoridade epistêmica da ciência, ao apresentarem ‘evidências’ e ‘provas’ a favor do DI.

Como podemos fomentar uma suposta independência intelectual deixando a cargo de um estudante, um não especialista, a responsabilidade de analisar um argumento ou uma evidência, materializada por meio de um gráfico, resultado estatístico, modelagem matemática, diante de um conjunto praticamente infinito de disseminadores de notícias falsas, fatos alternativos, pseudociência e contranarrativas? (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). A independência intelectual que deve ser exercida é aquela na qual os estudantes se utilizem de habilidades para escolher, compreender, avaliar e responder de forma fundamentada às representações de ciência veiculadas em diversos gêneros da mídia, considerando os aspectos institucionais, culturais, econômicos e, principalmente, sociais de validação de uma afirmação que disputa o *status* epistêmico de ser científica (JARMAN; MCCLUNE, 2007; REID; NORRIS, 2016). Por isso, defendemos que a independência intelectual deva ser exercida não para analisar as evidências, mas sim para identificar, por meio dos critérios discutidos ao longo desse trabalho, quem é um especialista para ser porta-voz da Ciência, ou seja, para que possamos nos conscientizar de que todos somos epistemicamente dependentes uns dos outros (NORRIS, 1995).

Diante das técnicas e estratégias de persuasão, desonestidade intelectual, sensacionalismo e dramaticidade midiática utilizada pelos disseminadores de desinformação, envolvendo aspectos cognitivos, emocionais, sociais e ideológicos, como seria possível distinguir ficção da não ficção quando se trata da circulação de informações científicas por meio das mídias? (MELLOR, 2009; PEREIRA, 2020). De acordo com Allchin (2015) esta é uma tarefa extremamente difícil, pois:

Treinar os estudantes para realizarem julgamentos de argumentos científicos por conta própria não é uma solução. Na verdade, essa abordagem pode às vezes piorar o problema. Em vez disso, os estudantes necessitam apreciar mais plenamente a natureza da ciência ou como a ciência funciona. Eles necessitam em particular compreender o papel da expertise e do consenso, assim como o papel crítico desempenhado pela credibilidade na divulgação da ciência (ALLCHIN, 2015, p. 309, tradução nossa).

Ao realizarmos uma atividade em sala de aula com o objetivo de analisarmos afirmações científicas presentes nas mídias, em vez de levarmos a discussão pelo viés das ‘evidências’, nossa proposta é utilizarmos o quadro da Figura 1. Ao escolhermos uma afirmação científica na mídia não convencional, representada na Figura 1 pelo retângulo “Afirmações relevantes escolhidas”, podemos fazer o trajeto inverso, começando pela seta (F). Inicialmente analisamos a afirmação, por exemplo, de que o *Design* Inteligente (DI) é uma teoria científica, na mídia convencional, representado pela letra (D) na Figura 1. Neste ponto, encontraremos diversos tipos de posicionamentos pró e contra a afirmação a ser analisada. Os posicionamentos são feitos por especialistas (*expertise relevante*)? Eles

possuem credenciais e credibilidade na área da temática que estamos analisando? Há motivos para desconfiarmos de possíveis conflitos de interesse envolvidos? Em se tratando de uma temática com forte teor religioso, os especialistas possuem alguma filiação a instituições, associações, comunidades de viés religioso? Se a dúvida ainda persistir, ‘caminhamos’ em direção ao retângulo escrito “Consenso Científico” em nosso quadro, com a seguinte questão: existe um consenso dentro da comunidade científica sobre a questão analisada, ou seja, a suposta natureza científica do DI? Um ponto importante a ser colocado é o de que a confiança de que estamos falando não é a confiança em cientistas individuais, por considerá-los pessoas sábias ou honestas, mas sim a confiança na Ciência, como um processo social no qual uma comunidade desencadeia um processo rigoroso, em que as afirmações científicas são postas ao escrutínio pelos membros desta comunidade (ORESQUES, 2019).

Neste ponto, assim como realizado pelo juiz do embate judicial citado anteriormente, podemos investigar o posicionamento da comunidade científica, representada pelas instituições socialmente renomadas como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), (SBPC, 2014) a Sociedade Brasileira de Genética (SBG) (SBG, 2012). E então, a ‘controvérsia’ estaria resolvida: o *Design* Inteligente (DI) não é considerado uma teoria científica pela comunidade científica, assim como, o aquecimento global não é causado pelo ciclo solar, vacinas não causam autismo, a terra não é plana, hidroxicloroquina não cura Covid-19, e outras afirmações que ganharam notoriedade na era da Internet e Redes Sociais. Quando as questões postas acima se tornam práticas comuns em sala de aula, e se transformam em hábitos mentais dos estudantes, consideramos que houve um primeiro passo em direção a uma Alfabetização Científica Midiática (ACM).

IV. Considerações finais

Neste trabalho descrevemos alguns exemplos e conceitos que consideramos importantes no julgamento da confiabilidade e credibilidade de informações científicas veiculadas pelas mídias. Os conhecimentos aqui apresentados compõem um conjunto de práticas, que caracterizamos como prática social da ciência, na qual os próprios cientistas utilizam quando se deparam com resultados que necessitam de uma validação entre seus pares. Após um resultado científico ser publicado, os pesquisadores que realizarão a leitura e avaliação deste trabalho considerarão inicialmente elementos como a *expertise* dos autores, sua credibilidade na comunidade científica, suas credenciais, possíveis conflitos de interesse, as instituições de filiação dos autores, e outros fatores epistêmicos de natureza social. Em seguida, eles passarão a analisar as evidências e a ciência propriamente dita. A partir desse momento, a análise das evidências só será possível se o leitor for especialista (*expertise relevante*) na área científica de que se trata o artigo. Somente o especialista terá condições de analisar as argumentações, interpretações de gráficos, modelos matemáticos e/ou estatísticos utilizados e possíveis fontes de erro. E mesmo assim, em se tratando de trabalhos experimentais, o pesquisador dificilmente repetirá os procedimentos experimentais descritos

no trabalho, ou seja, é necessária uma confiança epistêmica por parte dos leitores, em acreditar que os dados foram coletados de forma ética e honesta.

Dessa forma, defendemos neste trabalho que a análise da confiabilidade e credibilidade de afirmações científicas presentes na mídia pelos estudantes, portanto não especialista, deve se pautar nos critérios epistêmicos de natureza social e institucional, como o consenso, *expertise*, credibilidade, credenciais e possíveis conflitos de interesse. Esse não é um critério absoluto e perfeito, como mencionamos ao longo do trabalho trata-se de um modelo heurístico que contribui, em casos que envolvem decisões de âmbito pessoal e coletivo, a ter um posicionamento consciente e fundamentado, que caso contrário, poderia ter consequências trágicas em nossa vida e na coletividade. Os exemplos citados anteriormente em relação à pandemia de coronavírus é apenas um dentre muitos outros que envolvem a divulgação de todo tipo de desinformação nas mídias por falsos especialistas, indivíduos mal-intencionados e de credenciais e credibilidade duvidosa.

É importante salientar que nossa discussão tem como palco de aplicação a educação formal. Acreditamos que o desenvolvimento de valores, cultura, hábitos mentais e pensamento consciente para considerar os conceitos expostos acima como um critério relevante a se considerar para o julgamento da confiabilidade e credibilidade de informações científicas veiculadas pelas mídias deve ser trabalhado sistematicamente em atividades durante toda a vida escolar do estudante (JARMAN; MCCLUNE, 2007).

Tendo em vista o conhecimento existente na literatura sobre como as pessoas selecionam e ‘consomem’ notícias científicas nas mídias, principalmente na Internet e Redes Sociais, não acreditamos que o contexto que estamos vivendo atualmente tenha relação com um déficit de conhecimento, seja ele de qualquer natureza (LEWANDOWSKY; ECKER; COOK, 2017; IYENGAR; MASSEY, 2019). Ou seja, combater o cenário atual não se trata apenas de alertas sobre a importância de avaliarmos as fontes por meio de ferramentas de diagnóstico online e consultas a sites de checagem de notícias, ou treinar os estudantes a desenvolverem uma lista de habilidades para criticar notícias sobre ciências nas mídias, ou mesmo fomentar um ceticismo e autonomia intelectual cega, mas sim uma mudança fundamental no modo como ensinamos o que é Ciência para os nossos estudantes. Como lembrado por Henri Poincaré, em seu livro *Ciência e Hipótese*, “Duvidar de tudo ou acreditar em tudo são duas soluções igualmente reconfortantes; qualquer uma das duas nos livram de uma reflexão crítica sobre as coisas” (POINCARÉ, 1905, p. xxii). Sendo assim, apesar de termos pouca evidência amostral até o momento, acreditamos que a mudança ocorrerá em longo prazo e deva se iniciar pela educação formal.

Referências

ALLCHIN, D. Skepticism and the architecture of trust. **American Biology Teacher**, v. 74, n. 5, p. 358-362, mai. 2012a. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/10.1525/abt.2012.74.5.17>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

ALLCHIN, D. What counts as science. **American Biology Teacher**, v. 74, p. 291-294, 2012b. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article/74/4/291/18429/What-Counts-as-Science>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ALLCHIN, D. Global warming: scam, fraud, or hoax? **American Biology Teacher**, v. 77, n. 4, p. 308-312, abr. 2015. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article/77/4/309/18764/Global-WarmingScam-Fraud-or-Hoax>>. Acesso em: 30 Mar. 2021.

ALLCHIN, D. From Nature of Science to Social Justice: The political power of epistemic lessons. In: YACOUBIAN, H. A.; HANSSON, L. (Org.). **Nature of Science for Social Justice**. Switzerland: Springer, 2020a. p. 23-39.

ALLCHIN, D. The Covid-19 Conundrum. **The American Biology Teacher**, v. 82, n. 6, p. 1-5, ago. 2020b. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article/82/6/429/111556/The-COVID-19-Conundrum>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

ALLCHIN, D. Ten competencies for the science misinformation crisis. **Science Education**, p. 1-14, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/sce.21746>>. Acesso em: 31 out. 2022.

ALLCHIN, D.; ZEMPLÉN, G. A. Finding the place of argumentation in science education: epistemics and whole science. **Science Education**, v. 104, p. 907-933, set. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21589>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

BETHE, M. J. Reply to my critics: a response to reviews of Darwin's black box: the biochemical challenge to evolution. **Biology and Philosophy**, v. 16, n. 5, p. 683-707, nov. 2001. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1012268700496>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BIERNATH, A. O que a ciência diz sobre uso de máscaras para proteger contra covid-19, colocado em xeque por Bolsonaro. **BBC News**, São Paulo, 30 de nov. de 2020, Brasil. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55110433>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

COLLINS, H.; EVANS, R. The third wave of science studies: Studies of expertise and experience. **Social Studies of Science**, v. 32, p. 235-296, 2002. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0306312702032002003>>. Acesso em: 03 de nov. 2022.

COLLINS, H.; EVANS, R. **Rethinking expertise**. Chicago: University of Chicago Press, 2007.

COMTE, A. **Introduction to Positive Philosophy**. Indianapolis: Hackett Publishing, 1988.

DA REDAÇÃO. Coronavírus: OMS encerra estudos com hidroxiclороquina após ineficácia. **Veja**, 04 de jul. de 2020, Saúde. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/coronavirus-oms-encerra-estudos-com-hidroxiclороquina-por-ineficacia/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ESCOBAR, H. Brazil's pick of a creationist to lead its higher education agency rattles scientists. **Science**, jan. 2020, Latin America. Disponível em: <<https://www.sciencemag.org/news/2020/01/brazil-s-pick-creationist-lead-its-higher-education-agency-rattles-scientists>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

FARFAN, T. Governo muda protocolo e autoriza hidroxiclороquina para casos leves de Covid-19. **CNN**, 20 de mai. de 2020, Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/05/20/governo-muda-protocolo-e-autoriza-hidroxiclороquina-para-casos-leves-de-covid-19>>. Acesso em: 04 ago. 2021.

FLECK, L. **Genesis and Development of a Scientific Fact**. Chicago: University of Chicago Press, 1981.

G1 SP. Justiça determina, pela 2ª vez, que Ministério da Saúde informe se feijão do Pastor Valdemiro Santiago cura Covid-19. **G1**, 05 de jan. de 2021, São Paulo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/01/05/justica-determina-pela-2a-vez-que-ministerio-da-saude-informe-se-feijao-do-pastor-valdemiro-santiago-cura-covid-19.ghtml>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

GRAGNANI, J. Agronegócio banca palestras que espalham mito de que aquecimento global pelo homem é fraude. **BBC News Brasil**, 18 de nov. de 2021, Londres. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59310009>>. Acesso em: 03 de nov. 2022.

HARDWIG, J. Epistemic Dependence. **The Journal of Philosophy**, v. 82, n. 7, p. 335-349, jul. 1985.

HARDWIG, J. The Role of Trust in Knowledge. **The Journal of Philosophy**, v. 88, n. 12, p. 693-708, dez. 1991.

HÖTTECKE, D.; ALLCHIN, D. Reconceptualizing nature-of-science education in the age of

social media. **Science Education**, v. 104, p. 641-666, jul. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21575>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

IYENGAR, S.; MASSEY, D. S. Science communication in a post-truth society. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 116, n. 16, p. 7656-7661, abr. 2019. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/116/16/7656/tab-article-info>>. Acesso em: 25 fev. 2021.

JARMAN, R.; MCCLUNE, B. **Developing scientific literacy: using news media in the classroom**. Maidenhead, United Kingdom: Open University Press, 2007.

KUHN, T. **The Structure of Scientific Revolutions**. London: The University of Chicago Press, 2012.

LAZER, D. M. J. *et al.* The science of fake news. **Science**, v. 359, p. 1094-1096, mar. 2018. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aao2998>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

LEWANDOWSKY, S.; ECKER, U. K. H.; COOK, J. Beyond Misinformation: Understanding and Coping with the “Post-Truth” Era. **Journal of Applied Research in Memory and Cognition**, v. 6, p. 353-369, dez. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211368117300700?casa_token=6rWHU6X7JjMAAAAA:G69dKaHc_64bzUiLSSlh6BB8Q0R4pc8DT-waT-LJ1wRG--asyJKpzfg0SLvON_aetpqV7A6WR_Q>. Acesso em: 25 jul. 2021.

LONGINO, H. **Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry**. Princeton: Princeton University Press, 1990.

MCDUGALL, J. *et al.* **Teaching media literacy in Europe: evidence of effective school practices in primary and secondary education, NESET II report**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.

MCINTYRE, L. **Post-Truth**. Cambridge: MIT Press, 2018.

MCINTYRE, L. **The Scientific Attitude**. Defending Science from Denial, Fraud, and Pseudoscience. Cambridge: The MIT Press, 2019.

MELLOR, F. The Politics of Accuracy in Judging Global Warming Films. **Environmental Communication**, v. 3, n. 2, p. 134-150, jul. 2009. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17524030902916574?needAccess=true>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

NESTLE, M. **Unsavory truth**: How food companies skew the science of what we eat. New York: Basic Books, 2018.

NORRIS, S. P. Learning to live with scientific expertise: toward a theory of intellectual communalism for guiding science teaching. **Science Education**, v. 79, n. 2, p. 201-217, abr. 1995.

NOVO. Presidente da Capes gera polêmica ao defender criacionismo. **G1**, 28 de jan. de 2020, Jornal Nacional. Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/28/novo-presidente-da-capes-gera-polemica-ao-defender-criacionismo.ghtml>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

OPERA MUNDI. Você não vai se transformar em jacaré: 10 mentiras sobre vacinas que circulam por aí. **Brasil de Fato**, 19 de dez. de 2020. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2020/12/19/voce-nao-vai-se-transformar-em-jacare-10-mentiras-sobre-vacinas-que-circulam-por-ai>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

ORESQUES, N. **Why we should trust scientists [online video]**. New York: TED Conferences, 2014. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/naomi_oreskes_why_we_should_trust_scientists>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ORESQUES, N. **Why trust science?** Princeton: Princeton University Press, 2019. 376 p.

ORESQUES, N.; CONWAY, E. M. **Merchants of doubt**: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York: Bloomsbury Press, 2010. 360 p.

OXFORD Languages. Word of the Year 2016 is... 2016. Disponível em: <<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

OSBORNE, J. *et al.* **Science Education in an Age of Misinformation**. Stanford University, Stanford, CA, 2022.

PEREIRA, A. A. G. Documentários de ciências na formação inicial de professores: contribuições para uma leitura crítica sobre o aquecimento global. **Investigações em Ensino**

de Ciências, v. 25, n. 2, p. 01-18, ago. 2020. Disponível em: <<https://www.proquest.com/docview/2440493842?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

PEREIRA, A. A. G.; DOS SANTOS, C. A. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino e Multidisciplinaridade**, v. 6, n. 2, p. 21-40, jul./dez. 2020. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

PILLER, C. ‘This is insane!’ Many scientists lament Trump’s embrace of risky malaria drugs for coronavirus. **Science**, 26 de mar. de 2020, News. Disponível em: <<https://www.sciencemag.org/news/2020/03/insane-many-scientists-lament-trump-s-embrace-risky-malaria-drugs-coronavirus>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

PINTO, A. E. S. OMS recomenda que cloroquina só seja usada em experimentos, sob supervisão. **Folha de S. Paulo**, 20 de mai. de 2020, São Paulo. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/05/oms-recomenda-que-cloroquina-so-seja-usada-em-experimentos-sob-supervisao.shtml>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

POINCARÉ, H. **Science and Hypothesis**. New York: The Walter Scott Publishing, 1905.

POPPER, K. **Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge**. Oxfordshire: Routledge Classics, 2002.

REID, G.; NORRIS, S. P. Scientific media education in the classroom and beyond: a research agenda for the next decade. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, p. 147-166, mar. 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11422-015-9709-1.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2021.

REUTERS. Médicos da Índia pedem para que pessoas do país não usem esterco bovino contra a Covid-19. **G1**, Brasil, 11 de mai. de 2021, Mundo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/05/11/medicos-da-india-pedem-para-que-pessoas-do-pais-nao-usem-esterco-bovino-contr-a-covid-19-veja-video.ghtml>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ROOSE, K.; ROSENBERG, M. Touting Virus Cure, ‘Simple Country Doctor’ Becomes a Right-Wing Star. **The New York Times**, New York, 02 de abr. de 2020, Technology.

Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/04/02/technology/doctor-zelenko-coronavirus-drugs.html>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

SBG. **Ciência e Criacionismo**. Sociedade Brasileira de Genética, 2012. Acesso em: 06 ago. 2021.

SBPC. **Carta: Aos Excelentíssimos Senhores Deputados federais**. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2014. Acesso em: 06 ago. 2021.

SERRANO, P. **Desinformação: como os meios de comunicação ocultam o mundo**. Rio de Janeiro: Espalhafato, 2010. 68 p.

SIAROVA, H.; STERNADEL, D.; SZŐNYI, E. **Research for CULT Committee – science and scientific literacy as an educational challenge**, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels, 2019.

ZEMPLÉN, G. A. Putting sociology first - Reconsidering the role of the social in ‘nature of science’ education. **Science & Education**, v. 18, p. 525-559, mai. 2009. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-007-9125-3>>. Acesso em: 20 jul. 2021.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#).