

A OPOSIÇÃO AO HELIOCENTRISMO NO SÉCULO XVII E OS MOVIMENTOS DE NEGAÇÃO DA CIÊNCIA HOJE

OPPOSITION TO HELIOCENTRISM IN THE 17TH CENTURY AND SCIENCE DENIAL MOVEMENTS TODAY

Bruno Henrique Torres **1**
Ricardo Roberto Plaza Teixeira **2**

Resumo: Este artigo exploratório tem como objetivo investigar as semelhanças e diferenças entre a oposição ao heliocentrismo no século XVII e os movimentos contemporâneos de negação da ciência, bem como as possibilidades de trabalhar estes conhecimentos para fortalecer a educação científica. A análise parte do confronto histórico entre Galileu Galilei e a Igreja Católica, que rejeitava o modelo heliocêntrico devido a suas implicações teológicas. Esse episódio é comparado com as atuais formas de negação científica, como o negacionismo climático e o movimento antivacina, em que crenças pessoais e interesses econômicos e políticos desafiam o consenso científico. Este estudo destaca que, em ambos os contextos, a resistência maior não está nos argumentos científicos, mas sim na influência de fatores ideológicos, religiosos e culturais. A compreensão desses fenômenos é importante para desenvolver estratégias pedagógicas que promovam uma compreensão mais profunda da ciência.

Palavras-chave: História da Ciência. Negacionismo. Ensino.

Abstract: This exploratory article aims to investigate the similarities and differences between opposition to heliocentrism in the 17th century and contemporary science denial movements, as well as the possibilities of using this knowledge to strengthen scientific education. The analysis starts from the historical confrontation between Galileo Galilei and the Catholic Church, which rejected the heliocentric model due to its theological implications. This episode is compared with current forms of scientific denial, such as climate denialism and the anti-vaccine movement, in which personal beliefs and economic and political interests challenge the scientific consensus. Understanding these phenomena is important for developing pedagogical strategies that promote a deeper understanding of science.

Keywords: History of Science. Denial. Teaching.

1 Estudante do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Caraguatatuba. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3618327702204098>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2737-7117>. E-mail: torres.b@aluno.ifsp.edu.br

2 Doutor em Física pela Universidade de São Paulo (USP) e Professor Titular do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Caraguatatuba. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3547496765385198>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7124-1774>. E-mail: rteixeira@ifsp.edu.br

Introdução

Este trabalho tem como objetivo explorar, com fins educacionais, as relações entre a oposição da Igreja às ideias heliocêntricas de Galileu no século XVII e os movimentos de negação na atualidade. Trata-se, portanto, de um artigo exploratório na forma de um ensaio, caracterizado pela investigação aberta e analítica, buscando compreender o assunto de forma abrangente e crítica, tendo como embasamento uma revisão bibliográfica acerca dos tópicos que se mostraram úteis para a pesquisa.

A defesa do sistema copernicano por Galileu Galilei e a consequente oposição da Igreja Católica há 400 anos, representaram um marco significativo na história da ciência. A resistência ao heliocentrismo não se baseava apenas em argumentos científicos, mas em uma rígida adesão a doutrinas teológicas que viam o novo modelo como uma ameaça à ordem cosmológica e espiritual. Este episódio histórico guarda semelhanças e diferenças com as dinâmicas atuais de negação da ciência, em que os estudos das mudanças climáticas, da eficácia da vacinação e da teoria da evolução enfrentam resistência de movimentos organizados que questionam ou rejeitam o consenso científico. Este artigo traça paralelos entre esses contextos históricos (primeiras décadas do século XVII e a atualidade) com o intuito de analisar como o combate à ciência é moldado por interesses e convicções que vão além do mero debate científico.

Assim, é fundamental analisar como o fato de o negacionismo científico ser impulsionado não apenas pela falta de conhecimento, mas também por fatores sociais, econômicos, políticos e psicológicos, torna difícil para muitas pessoas abandonarem crenças arraigadas, o que evidencia a importância do pensamento crítico e da educação científica como formas de combater essa resistência (Livio, 2021).

Negação da ciência no século XXI

Segundo a Academia Brasileira de Letras (ABL), o negacionismo pode ser definido como a atitude de recusa em aceitar a existência, a validade ou a verdade de algo, como eventos históricos ou fatos científicos, apesar das evidências existentes e dos argumentos que o comprovam (ABL, 2021).

Nos dias de hoje, o negacionismo climático, os terraplanistas e o movimento antivacina fazem parte do repertório de uma tendência que vem ganhando força e que, ao desafiar consensos científicos, enfraquece a ciência em sua busca por uma visão racional do mundo e intensifica a virulência nas redes sociais tendo como base argumentos destituídos tanto de racionalidade e lógica, quanto de evidências e base factual. Nas redes sociais, canais diretos e exclusivos de comunicação com determinados públicos-alvo têm se tornado veículos para a disseminação de conteúdos alarmistas e teorias da conspiração de caráter anticientífico. Esses canais concentram seus esforços na deslegitimação das instituições responsáveis pela produção e divulgação de conhecimento fundamentado, como a ciência e a imprensa (Fernandes; Oliveira; Chaves, 2022).

Sofismas de cunho retórico (como aqueles usados em tribunais) são construídos para “ganhar” uma discussão nas redes sociais independente do suporte científico, por meio de táticas para descredibilizar a ciência, como distorcer os fatos, atacar a reputação de cientistas e jornalistas (argumento *ad hominem*) e disseminar notícias falsas, com frequência a partir do financiamento de grandes empresas que têm interesses econômicos em amplificar ideias que divergem do consenso científico e se utilizam da mera presunção da dúvida com este propósito (Muchenski; Miquelin, 2021).

A disseminação de notícias falsas (*fake news*) é um dos tipos mais evidentes de desinformação. Para conseguir identificá-las é preciso saber mais sobre a sua composição estética geral e como ela contribui para a sua propagação. As notícias reais constituem um modelo que as notícias falsas tentam imitar de modo que sejam plausíveis ou factíveis para se tornarem confiáveis. Com o uso de uma lógica do design gráfico para manipular elementos da plausibilidade, a circulação de desinformação é impulsionada por meio de recursos específicos: conhecer como isso ocorre pode ajudar a combater a disseminação da desinformação (Murphy, 2023).

O sentimento de caráter anticientífico é um fenômeno político que desloca o foco dos ataques direcionados às elites políticas para mirar nas elites científicas, apresentando-as também como inimigas do cidadão comum. As instituições científicas se tornam um alvo a ser atacado na divisão binária feita entre o “povo” e a “elite” composta por quaisquer entidades de natureza institucional, como a mídia, o sistema jurídico e a comunidade acadêmica que detém autoridade epistêmica e pode tomar decisões científicas em universidades e institutos de pesquisa. Assim, a revolta contra o *establishment* político dá lugar a uma estratégia de deslegitimação do meio científico que seria composto por indivíduos moralmente questionáveis, na visão dos negacionistas (Mede; Schafer, 2020).

O “populismo epistemológico” sustenta que o conhecimento mais valioso é aquele fundamentado nas experiências individuais das pessoas comuns. Nessa perspectiva, relatos pessoais ganham destaque na hierarquia de credibilidade das informações em relação ao conhecimento científico. Esse fenômeno, combinado com a desconfiança nas instituições modernas, tem elevado a opinião pessoal não mediada a um papel influente na esfera pública. A experiência individual tem se tornado, assim, uma fonte discursiva central em movimentos que negam a ciência, frequentemente promovendo um tipo de contra-conhecimento em oposição à autoridade epistêmica da ciência que é fruto de uma produção coletiva (Ylä-Anttila, 2018).

A chamada “eu-pistemologia” (em inglês “*I-pistemology*”) surge, assim, de um movimento em que os indivíduos rejeitam a epistemologia científica, buscando substituí-la por perspectivas baseadas em suas próprias experiências e sentimentos. Isso cria uma dicotomia entre a epistemologia tradicional, que se concentra na natureza, nos métodos e nas fontes do conhecimento científico, e a “eu-pistemologia”, que responde a questões a partir do julgamento subjetivo e da memória de cada pessoa: a internet se tornou a principal facilitadora e propagadora desse processo, que ocorre longe das fontes acadêmicas tradicionais, como as universidades (Van Zoonen, 2012).

O crescimento das notícias falsas na era digital evidencia a deterioração das tradicionais barreiras institucionais contra a desinformação (Lazer *et al.*, 2018). É importante compreender – e pesquisar sobre – as vulnerabilidades de indivíduos, instituições e da sociedade diante das manipulações feitas por agentes mal-intencionados atuando no mundo virtual, tendo em vista o desenvolvimento de sistemas de proteção em relação a grupos que controlam a disseminação de notícias falsas pelas redes sociais e que transformam a verdade em um tema de debate, reduzindo-a a uma simples “questão de opinião”. Na era da pós-verdade – que tem um impacto na opinião pública pela criação de um ambiente hostil ao conhecimento científico e ao pensamento crítico (Silva; Videira, 2020) – para uma parte das pessoas, não são os fatos científicos que realmente importam, mas sim a percepção e opinião individual que se tem deles, de modo que o que prevalece é a crença pessoal, mesmo que ela entre em conflito com evidências científicas.

Ao criar um cenário de entropia informacional crescente, oriundo do fortalecimento do duplo processo de digitalização e neoliberalização, a era da pós-verdade, impulsionada pelas mídias sociais, elevou o impacto da pseudociência e das teorias da conspiração a níveis inéditos, tanto de modo extensivo (pois é um fenômeno global), quanto intensivo (pois está relacionado à personalização decorrente), em um ambiente epistêmico que se reestrutura como consequência da crise confiança no sistema de peritos (Cesarino, 2021). Os defensores dessas ideias têm vantagem nas redes, pois vídeos que negam o consenso científico, até pelo choque provocado, recebem mais visualizações – e são mais monetizados – do que os que apoiam a ciência. Essa propagação de desinformação, amplificada pelo ambiente digital, representa um risco significativo, pelo fato de alavancar a ascensão de movimentos anticientíficos (Knobel, 2021).

Crenças falsas podem se propagar em sociedades mesmo quando os indivíduos compartilham a mesma realidade objetiva. Se o contexto social pode explicar bastante do que as pessoas pensam, no que diz respeito ao modo como eles passam a pensar de uma dada forma, há indicações de que quando pessoas tomam decisões observando a coleta de dados de outros, a tendência de agir com base em evidências insuficientes é ampliada. Esse mecanismo de estratégia de formação de crenças ajuda a explicar ideias negacionistas amplamente disseminadas (Sulik; Efferson; McKay, 2021).

Conteúdos enganosos ganham legitimidade quando fatos são modelados para se adequarem às crenças (Giordani *et al.*, 2021). Cada pessoa pode selecionar os conteúdos que consome e certamente encontrará alguns que correspondam à sua crença (sua “verdade”), levando

a uma tendência crescente de tirar conclusões precipitadas, em que avaliações equivocadas de informações podem se espalhar rapidamente. Por exemplo, um indivíduo pode ignorar evidências gerais e basear seu raciocínio em apenas uma observação, levando a interpretações distorcidas da realidade.

A diferença entre crenças e ciência reside na natureza subjetiva das crenças individuais em relação ao caráter coletivo e baseado em evidências da ciência. Crenças são pessoais e refletem o que um indivíduo aceita como verdadeiro com base em suas experiências, valores ou convicções próprias. Quando alguém diz “eu acredito”, está expressando uma perspectiva individual que pode ou não ser compartilhada por outros, e que geralmente não exige validação externa.

Ciência, por outro lado, é um empreendimento coletivo que busca compreender a realidade por meio de métodos rigorosos e sistemáticos. A afirmação “nós sabemos” na ciência implica um consenso alcançado coletivamente por meio de investigação, experimentação e revisão pelos pares: esse conhecimento científico é fundamentado em evidências replicáveis e verificáveis, e é constantemente revisado à luz de novos dados.

Assim, enquanto crenças podem variar amplamente entre indivíduos, o conhecimento científico busca construir uma compreensão objetiva e universalmente aceita sobre o mundo em um determinado momento histórico, pois a ciência evolui e se transforma com o tempo. A dissonância cognitiva resultante da relação entre informações científicas e crenças pessoais pode vir a favorecer o fenômeno da pós-verdade, se as crenças se sobrepõem às informações baseadas em evidência (Chrispino; Albuquerque; Melo, 2020), o que indica a importância de que a educação científica, em qualquer nível, propicie uma compreensão mais acurada da natureza da ciência e do trabalho científico (Peduzzi; Raicik, 2020).

Enquanto a ciência está disposta a revisar suas teorias diante de novas evidências, o negacionismo se recusa a fazê-lo. É importante lembrar que a ciência não se limita apenas a química, física e biologia, mas abrange também disciplinas relacionadas às humanidades – aos fatos relacionados diretamente às vidas dos seres humanos – como antropologia, geografia, história, economia, psicologia e sociologia (Fancelli, 2021). Combater o negacionismo é uma forma de defender a ciência e para isso há duas formas: dando valor às opiniões dos especialistas e adotando uma postura científica, o que implica em estar disposto a revisar nossas crenças à luz de novas evidências que possam surgir (Mcintyre, 2019).

As novas configurações midiáticas, impulsionadas especialmente pelo ambiente digital, transformaram a forma como o conhecimento é construído, como as pessoas se conectam e como se relacionam com as estruturas sociais. Os indivíduos habitam crescentemente em bolhas criadas pela personalização dos algoritmos, que são alimentadas por conteúdos que encontram aceitação entre seus membros. As redes sociais favorecem a circulação e o compartilhamento de informações dentro de grupos que operam em um circuito fechado de confiança e credibilidade, composto por amigos, colegas, familiares e pessoas do mesmo círculo social (Silveirinha, 2018).

O anti-intelectualismo – que se relaciona ao negacionismo – pode ser caracterizado pela desconfiança e suspeita generalizada em relação a intelectuais e especialistas, o que se acentua com o afastamento do ambiente acadêmico. Entre as motivações associadas a essa postura, destacam-se: o conflito entre as visões dos especialistas e autoridades políticas ou religiosas; a oposição ao progresso humano, ao avanço do saber e às novas tecnologias, alimentada por um sentimento de nostalgia; a valorização do conhecimento prático e da experiência individual em detrimento da educação formal e do pensamento crítico; a percepção de que a ciência é utilizada como uma ferramenta de controle sobre as pessoas comuns (Merkley, 2019).

Um paralelo pode ser tomado com relação ao romance de ficção científica “Fahrenheit 451” de Ray Bradbury (2012) que narra a história de uma sociedade futurista distópica na qual todos os livros são banidos, e os bombeiros têm a única tarefa de encontrá-los e incinerá-los. No entanto, essa proibição dos livros não foi imposta inicialmente pelo estado, mas surgiu devido ao crescente anti-intelectualismo presente na sociedade, que primeiro os considerou supérfluos, depois os viu com desconfiança e, finalmente, os rotulou como perigosos, com diferentes grupos sociais começando a enxergar nos livros uma ameaça a si mesmos (Forattini, 2021).

Os “terraplanismos” nas várias áreas do conhecimento, impulsionados pela exploração econômica da dúvida, pela promoção de debates não científicos, distantes da prática laboratorial,

e pela falta de formação científica, têm recebido aprovação popular crescente, resultando na diminuição da influência da ciência institucionalizada. Tais movimentos negacionistas, em aliança com projetos neoliberais que defendem um estado mínimo, visam desacreditar a ciência com o propósito de enfraquecer políticas de regulamentação, especialmente nas áreas de proteção à saúde humana e ao meio ambiente (Muchenski; Miquelin, 2021).

Indivíduos e grupos recorrentemente semeiam dúvidas sobre questões científicas para proteger seus próprios interesses econômicos. Por exemplo, desde os anos 1950, cientistas financiados por indústrias, como a do tabaco e dos combustíveis fósseis, têm trabalhado para desacreditar evidências científicas que contrariam seus interesses, manipulando o debate público. Esses “mercadores da dúvida” criaram campanhas para questionar o consenso científico sobre problemas como o câncer causado pelo tabaco e as mudanças climáticas associadas à queima de combustíveis fósseis. A estratégia de gerar incertezas é eficaz em retardar regulamentações e preservar lucros, pela desinformação do público e enfraquecimento da confiança nas instituições científicas (Oreskes; Conway, 2011).

Para entender os motivos pelos quais a negação da ciência ocorre, é útil seguir os interesses do capital. Quando as evidências científicas são postas em dúvida perante a opinião pública – tendo como base somente uma opinião –, projetos de poder ganham apoio popular, muitos dos quais estão alinhados com o neoliberalismo e a redução do papel do Estado. A desregulamentação de normas e os ataques às instituições são frequentemente promovidos pelos mercadores da dúvida: sob o pretexto de defender as liberdades, se esconde um movimento claro de enfraquecimento das instituições públicas, até porque, pelo mundo todo, a ciência é em grande parte produzida em universidades e institutos de pesquisa financiados pelo estado (Muchenski; Miquelin, 2021).

As primeiras décadas do século XVII e o contexto histórico atual

Ao analisar o crescimento atual de movimentos de negação da ciência é interessante comparar as semelhanças e as diferenças existentes, do ponto de vista da construção de conhecimentos, entre o contexto dos dias de hoje (terceira década do século XXI) e aquele existente nas primeiras décadas do século XVII.

Tanto a resistência enfrentada por Galileu Galilei (1564-1642) ao desafiar a visão geocêntrica, quanto o fortalecimento do negacionismo científico contemporâneo estão relacionados a crenças profundamente enraizadas que se opõem à mudança e à inovação. No século XVII, Galileu confrontou a posição da Igreja de que a Terra estava parada no centro do universo, que não apenas representava uma visão cosmológica, mas também simbolizava uma estrutura de poder. A sua defesa do heliocentrismo, baseada nas observações científicas que realizou, foi vista como uma ameaça ao *status quo*, gerando resistência feroz e censura (Rodrigues; Baiardi, 2015).

De maneira semelhante, o negacionismo atual, que rejeita consensos científicos como o aquecimento global ou a segurança das vacinas, é impulsionado por uma combinação de desinformação, interesses políticos e econômicos, e uma aversão à mudança. Assim como a Igreja viu o heliocentrismo como uma afronta à sua autoridade há quatro séculos, muitos hoje percebem os conhecimentos científicos como um desafio a suas crenças ou interesses estabelecidos. Em ambos os casos, a luta contra crenças fortemente enraizadas se encontra na promoção do pensamento crítico, na valorização da importância de evidências científicas e na educação reflexiva como ferramentas essenciais para enfrentar o dogmatismo e a ignorância, que, em última análise, retardam o progresso humano.

Existem também diferenças significativas entre os dois momentos históricos citados anteriormente, em relação ao contexto, aos meios de propagação e às motivações subjacentes. No século XVII, Galileu enfrentou uma instituição religiosa poderosa, que controlava a educação, a cultura e, em grande parte, o discurso científico. A resistência ao heliocentrismo estava profundamente ligada à preservação da autoridade e à estabilidade social, com a Igreja temendo que a aceitação dessa nova visão do cosmos abalasse sua influência espiritual e política (Corcetti; Veraszto, 2019). Por outro lado, o negacionismo científico de hoje ocorre em um ambiente muito mais complexo, onde a informação é abundantemente disponível, mas também altamente fragmentada e sujeita

à manipulação. As crenças anticientíficas atuais não são promovidas por uma única instituição dominante, mas por uma variedade de atores, incluindo grupos políticos, econômicos e indivíduos, que utilizam a internet e as redes sociais para espalhar desinformação rapidamente. Além disso, o negacionismo moderno é frequentemente impulsionado por interesses econômicos e ideológicos que se opõem a medidas que possam limitar a exploração de recursos naturais, regular mercados ou desafiar visões de mundo consolidadas.

É importante pensar também nas diferenças existentes entre os agrupamentos de pessoas e as instituições que se opuseram no passado e se opõe hoje às descobertas científicas que contrariam suas crenças. No tempo de Galileu, suas observações astronômicas que deram apoio ao modelo heliocêntrico, colidiram diretamente com as doutrinas que defendiam o geocentrismo com base em uma interpretação literal das Escrituras: como consequência, a Igreja não apenas rejeitou as ideias de Galileu, mas o forçou a abjurar sob ameaça de punição (Nascimento; Jesus; Santos, 2021).

Hoje, descobertas científicas, especialmente em áreas como mudanças climáticas e vacinas, enfrentam resistência de grupos que se opõem às evidências existentes por diferentes razões, incluindo interesses econômicos e crenças ideológicas, e que utilizam frequentemente a desinformação e teorias da conspiração para minar a credibilidade da ciência. Em ambos os casos, a rejeição às novas descobertas reflete a tensão entre a evolução do conhecimento científico e a manutenção de crenças e estruturas de poder profundamente enraizadas.

A obra de Galileu representou uma mudança de paradigma ao desafiar o modelo geocêntrico estabelecido e promover a visão heliocêntrica de Copérnico (Kuhn, 2013). Mudanças de paradigma como essa envolvem a substituição de um conjunto de crenças e práticas aceitas por outro, mais coerente com os novos dados. O negacionismo atual pode ser visto como uma resistência similar às mudanças paradigmáticas: assim como as autoridades e setores da sociedade resistiram às ideias de Galileu para preservar suas crenças e estruturas de poder, o negacionismo moderno rejeita evidências científicas consolidadas, tentando manter paradigmas em vez de aceitar as novas realidades propostas pela ciência contemporânea, também para preservar suas crenças e interesses.

A psicologia da crença, por sua vez, sugere que as pessoas tendem a resistir a novas ideias que desafiam crenças profundamente enraizadas devido ao viés de confirmação, que leva os indivíduos a buscarem informações que reforcem suas convicções e a rejeitar aquilo que as contradiz. A mudança de crenças desestabiliza identidades e modos de vida, gerando resistência emocional e cognitiva (Tavris; Aronson, 2015). As crenças humanas são formadas antes pela emoção, intuição e percepção de experiências individuais prévias e só depois são racionalizadas, buscando-se formas de justificá-las. Muitos, ao tentar proteger sua visão de mundo, com frequência, decidem rejeitar novas evidências que surgem a respeito de um determinado assunto (Shermer, 2012).

Evidências empíricas foram centrais para Galileu na defesa do heliocentrismo, pois as observações feitas com seu telescópio – ele não foi o primeiro a produzir uma luneta, mas iniciou um processo de aperfeiçoamento dela quando a conheceu em 1609 (Andrade; Maia; Pereira, 2015) – criaram uma oportunidade de ouro para visualizar fenômenos que até então não tinham sido visualizados por ninguém (Dall’olio, 2022), como foi o caso das fases de Vênus, das diferenças de tamanho de Marte e das luas de Júpiter que forneceram dados discrepantes com o modelo geocêntrico apoiado na tradição aristotélica-ptolomaica (Diniz, 2012).

No combate à negação da ciência hoje, os métodos da ciência – como a observação rigorosa, a coleta de dados científicos e a revisão pelos pares – também fornecem evidências essenciais para refutar a desinformação e para chegar a conclusões fundamentadas na realidade em vez de em crenças ou opiniões pessoais. Contudo, é preciso lembrar que negacionistas usam formas de indutivismo empírico ingênuo para rejeitar consensos científicos baseados em evidências robustas: a partir de casos isolados ou de observações limitadas que parecem contradizer a ciência estabelecida, essas abordagens ignoram o papel das teorias e da análise crítica para a própria observação, produzindo em uma visão distorcida e simplista dos dados científicos (Chalmers, 1993).

A popularização da ciência desempenhou um papel crucial na defesa do heliocentrismo por Galileu, ajudando a disseminar suas descobertas além dos círculos acadêmicos e desafiando as crenças estabelecidas. Visando alcançar um público amplo, tornar a ciência mais compreensível e

criar apoio para suas ideias, Galileu publicou obras em italiano (e não em latim), como é o caso de seu livro “Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano” (Galilei, 2011), constituído de diálogos entre três pessoas, justamente com o objetivo de provocar uma reflexão, junto ao leitor, por meio de um debate, sobre os argumentos envolvidos (Mariconda, 2000). Hoje, a popularização da ciência é igualmente importante para combater a negação científica, pois, ao tornar informações científicas claras e acessíveis ao público, é possível dismantelar desinformações e fortalecer a compreensão pública sobre temas que usualmente atraem a atenção das pessoas.

Quando cientistas se contrapõem a visões e interesses fortemente estabelecidos, enfrentam sérias consequências sociais, políticas e profissionais: a condenação de Galileu pela Inquisição ilustra o impacto de desafiar autoridades poderosas (Martínez, 2018). Hoje, da mesma forma, cientistas que confrontam movimentos de negação da ciência, enfrentam ataques públicos, desconfiança e até ameaças pessoais, tendo que drenar uma parte do seu trabalho e do seu tempo para combater a desconfiança na ciência gerada pelo negacionismo.

Os cientistas têm um compromisso ético fundamental com a busca da verdade e a defesa do conhecimento baseado em evidências, mesmo quando isso significa confrontar visões e interesses fortemente estabelecidos. Galileu – um símbolo da relação moderna entre ética e pesquisa (Nosella, 2008) – procurou se manter fiel às observações que realizou, mesmo com essa postura trazendo consequências negativas para ele. Hoje, cientistas precisam de dedicação, paciência e até coragem para desafiar movimentos de negação da ciência, pois isso pode confrontar poderosos interesses econômicos e políticos: este trabalho é de suma importância porque protege a sociedade das consequências de ignorar ou distorcer fatos que podem ter impactos significativos na saúde pública, no meio ambiente e na qualidade de vida.

O envolvimento de Galileu na disseminação de uma nova visão de mundo teve motivos mistos, como os de qualquer ser humano, e decorreu também da sua insistência (Naess, 2015): ele foi um dos pioneiros na defesa enfática da importância da observação e da experimentação como métodos para a obtenção de conhecimentos, o que consolidou a ciência como uma forma distinta de conhecimento operando segundo mecanismos próprios e como um empreendimento secular de investigação baseado na razão e na observação (Albergaria, 2009). A ciência moderna é, assim, uma instituição com distintas normas epistemológicas e sociais que podem se opor tanto ao senso comum, quanto à religião (Briggle; Mitcham, 2012).

Para Galileu, quando surgem conflitos entre as escrituras e o que a experiência estabelece sobre a natureza, as escrituras precisam ser reinterpretadas de formas alternativas para dar conta de novos fenômenos que não tinham sido observados anteriormente ou concepções que surgem com o avanço do conhecimento (Livio, 2021). O seu legado ajuda tanto no combate atual à negação da ciência, por exemplificar a importância da defesa de evidências científicas diante de crenças estabelecidas e autoridades poderosas, quanto nas ideias de que a ciência deve ser comunicada de maneira acessível para que as pessoas comuns possam entendê-la e de que o compromisso com a verdade é fundamental, mesmo diante de pressões sociais, políticas e econômicas.

A rejeição de consensos científicos impede que governos adotem políticas eficazes em áreas importantes, desacelerando o progresso econômico ao criar barreiras para inovações tecnológicas, o que afeta a competitividade das nações. A desconfiança sobre instituições de pesquisa e ensino prejudica a formação de uma força de trabalho qualificada e inovadora, essencial para o crescimento sustentável (Otto, 2016). A crescente suspeita em especialistas cria um ambiente hostil à tomada de decisões informadas e bem fundamentadas, prejudicando a capacidade das nações de resolver problemas complexos e que exigem conhecimento científico especializado (Nichols, 2017). Enfrentar o negacionismo é, portanto, vital para garantir tanto um futuro próspero e tecnologicamente avançado para as sociedades modernas, quanto a própria democracia.

Educação científica

Uma educação científica de qualidade e acessível para todos – algo que depende também da valorização dos cursos de licenciatura nas disciplinas das ciências naturais (Neves *et al.*, 2023) – é importante para promover uma base sólida de conhecimentos e para a aceitação das descobertas

científicas pela sociedade.

O estudo da história da ciência – especialmente no caso dos conflitos dos quais Galileu fez parte e que mostram como crenças profundamente enraizadas podem impedir a aceitação de novas evidências científicas – pode ajudar combater os atuais movimentos de negação da ciência, a partir de uma compreensão mais acurada sobre como o conhecimento científico evoluiu por processos dinâmicos que são influenciados por contextos históricos, culturais e sociais (Matthews, 1995). Ao estudarmos determinados momentos históricos, podemos aprender sobre as dinâmicas de resistência à mudança científica e como superá-las. Pelo exemplo de Galileu, podemos reconhecer alguns padrões de negação e compreender que a ciência, apesar de suas inovações e descobertas, sempre enfrentou oposição. Portanto, o estudo da história da ciência nos fornece ferramentas para desenvolver abordagens educacionais eficazes para promover uma compreensão mais profunda da ciência (Livio, 2021), inclusive para entender que os paradigmas científicos não são imutáveis e se transformam, evoluindo com o tempo (Neves *et al.*, 2023).

O pensamento crítico e reflexivo está relacionado à capacidade de inferir consequências, utilizar dados para resolver questões e procurar fontes confiáveis para se informar, mantendo-se atento à realidade. Para isto não basta acumular informações, pois é necessário também compreender as relações lógicas entre conceitos, reconhecer, construir e analisar argumentos, identificar falhas frequentes no raciocínio, solucionar problemas de maneira metódica e coerente, determinar a pertinência e plausibilidade das ideias e refletir sobre a fundamentação das próprias crenças e valores. O desenvolvimento destas habilidades junto aos alunos é uma perspectiva importante para ser trabalhada no âmbito da educação científica e matemática (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2013).

Para a democracia, aprender a pensar criticamente é uma das ferramentas mais relevantes (Santos, 1995), sobretudo para navegar com responsabilidade em um mundo inundado de desinformação e para ser capaz de avaliar as informações de maneira objetiva, identificando falácias lógicas, vieses e manipulações que podem distorcer a verdade: essas são competências absolutamente necessárias para tomar decisões bem fundamentadas e proteger-se contra a influência de notícias falsas e argumentos enganosos (Levitin, 2019).

Os estudantes precisam aprender sobre os processos de criação de conhecimentos em ciência e tecnologia para que se tornem aptos a reconhecer as sutilezas e as falácias presentes nas narrativas que utilizam argumentos retóricos para sustentar posições não científicas, pois isso permite distinguir entre debates científicos e ideológicos (Muchenski; Miquelin, 2021).

A escola tradicional está falhando ao subestimar a disseminação obscurantista da negação científica, uma vez que há um método por trás da negação (Muchenski; Miquelin, 2021). Assim, é importante superar um ensino que seja caracterizado por um enfoque apenas informativo que justapõe conteúdos e apresenta a ciência como algo acabado, pois esse modelo pouco contribui para combater a negação do consenso científico. Mesmo com a formação científica convencional adquirida nos muitos anos nos bancos escolares, os estudantes demonstram dificuldades em refutar ideias negacionistas, pois os diversos tipos de terraplanismos nas mais diferentes áreas do conhecimento são apresentados de maneira similar ao modelo informativo do ensino tradicional.

A educação precisa, portanto, tratar da batalha atual entre o consenso científico e os movimentos de negação da ciência, que se dedicam a gerar dúvida e ignorância de modo deliberado. Para melhorar compreender este processo, a agnotologia pode ajudar, pelo fato de investigar como a ignorância pode ser criada e mantida por meio de intervenções políticas e culturais que visam obscurecer e distorcer as informações (Proctor; Schiebinger, 2008). Esta é uma estratégia que visa confundir o público leigo, que muitas vezes não tem as ferramentas para diferenciar ciência de pseudociência ou de anticência. Grupos que negam a ciência frequentemente utilizam tanto uma linguagem parecida com a da ciência, quanto cientistas que são muito bem financiados por interesses específicos, para apresentar argumentos que promovem visões distorcidas e conspiratórias, aproveitando o fato de que existem muitas mais maneiras de não saber do que de saber (Calado; Silva, 2022).

Exemplificando, é preciso discutir os aspectos institucionais e sociais da ciência nas aulas, para trabalhar com conceitos como expertise, credenciais, credibilidade, conflito de interesse, revisão pelos pares e consenso científico, com o objetivo de avaliar a confiabilidade das

informações veiculadas nas mídias. Diante da complexidade das afirmações científicas, todos somos epistemicamente dependentes uns dos outros: assim, uma habilidade relevante está associada à compreensão dos critérios usados para identificar quem é considerado especialista em ciência (Pereira; Santos, 2022).

Negar a realidade de forma sistemática é um fenômeno que abrange aspectos sociais, políticos, ideológicos e religiosos, e que provoca uma verdadeira guerra de guerrilhas contra a ciência. A rejeição de consensos científicos é danosa para as nações, pois pode comprometer a adoção de medidas essenciais para enfrentar desafios globais e ambientais. Algumas habilidades se destacam no combate à negação da ciência e à disseminação de desinformação: checar a fonte das informações; conhecer as técnicas usadas para enganar; usar de modo responsável as mídias; saber distinguir entre informações verdadeiras e falsas; identificar conteúdos que estejam bem fundamentados; ser capaz de distinguir controvérsias científicas reais de meros debates de opinião; compreender como o processo científico permite à ciência reconhecer e corrigir seus erros para se desenvolver (Gamba, Righetti, 2024). O fortalecimento da confiança na ciência, a compreensão dos métodos científicos e a aproximação da ciência do cotidiano dos alunos contribuem para a criação de ambientes escolares que estimulam o processo de aprendizagem (Nagumo; Teles; Silva, 2022).

As universidades precisam se aproximar cada vez mais das escolas públicas e da população, algo fundamental na luta contra a pós-verdade. É fundamental que as pessoas compreendam e percebam que a ciência está intimamente ligada à realidade de suas vidas, não sendo algo distante ou abstrato (Alves-Brito; Massoni; Guimarães, 2020). Adicionalmente, cientistas, educadores e jornalistas, sempre que for possível, como forma de combater o negacionismo, podem tentar se antecipar e desenvolver estratégias online para neutralizar campanhas de desinformação por meio das mídias sociais (Iyengar; Massey, 2018).

Considerações finais

Para enfrentar a desinformação e a negação da ciência, é essencial incentivar debates sobre o papel social da informação, abordar as implicações da disseminação de conteúdos falsos ou distorcidos, estabelecer mecanismos legais para evitar a divulgação de *fake news* e aperfeiçoar a relação da sociedade com a ciência que ainda permanece distante do público em geral.

Questionar algo e negar fatos são ações bem distintas – e só a primeira delas contribui para o avanço científico. A validação científica não é uma questão de opinião, mas sim da produção gradual de consensos científicos de modo coletivo pela comunidade acadêmica em todo o mundo. A ciência avança por meio de perguntas, não por meio da negação de evidências.

Uma evidência dos mecanismos que impulsionam a negação da ciência e o revisionismo histórico que ocorreu no transcorrer desta presente pesquisa é o fato de que o próprio algoritmo do “Google acadêmico” (“Google Scholar”), ao ser usado para a obtenção de fontes de referência, indicou com maior destaque artigos de cunho revisionista que tinham o objetivo claro de questionar se realmente ocorreu um conflito entre Galileu e a Igreja no século XVII e de suavizar o papel da Inquisição naquele período. Aliás, quanto a isso, talvez para ter uma perspectiva mais aguçada sobre os desafios a serem enfrentados atualmente no combate aos diversos movimentos de negação da ciência, é importante lembrar que nem mesmo a Igreja, durante a Inquisição, questionava o formato esférico da Terra ou propunha que vivêssemos sobre um disco plano, como vemos que ocorre hoje.

A comparação entre a oposição ao heliocentrismo no século XVII e os movimentos contemporâneos de negação da ciência revela tanto paralelos significativos quanto diferenças importantes. Ambos os contextos mostram como a resistência ao conhecimento científico pode ser profundamente enraizada em convicções ideológicas, religiosas e culturais, muito mais do que em argumentos científicos. No caso do heliocentrismo, a rejeição foi sustentada por dogmas religiosos e ameaças à ordem estabelecida. Hoje, o negacionismo científico muitas vezes reflete uma combinação de desconfiança nas instituições e interesses econômicos e políticos.

A persistência de tais movimentos de negação da ciência pode ter graves consequências para o desenvolvimento das nações e para a educação científica. A dificuldade em aceitar e compreender

novos conhecimentos pode comprometer o avanço educacional e científico, criando barreiras para a adoção de descobertas e inovações. Assim, é importante que as estratégias educacionais abordem não apenas os aspectos científicos, mas também os fatores sociais e culturais que influenciam a percepção pública da ciência. Promover um entendimento crítico e acessível da ciência e de sua história pode ajudar a mitigar os efeitos negativos da resistência ao conhecimento e fortalecer a aceitação da ciência na sociedade moderna.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPESP pelo financiamento para que esta pesquisa ocorresse.

Referências

ABL. **Negacionismo**. Academia Brasileira de Letras, 2021. Disponível em: https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova_palavra/negacionismo#:~:text=Defini%C3%A7%C3%A3o%3A,ou%20argumentos%20que%20o%20comprovam. Acesso em: 27 ago. 2024.

ALBERGARIA, Danilo. O legado de Galileu para a ciência moderna. **ComCiência**, n. 119, 2009. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000800002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 27 ago. 2024.

ALVES-BRITO, Alan; MASSONI, Neusa Teresinha; GUIMARÃES, Ricardo Rangel. Subjetividades da Comunicação Científica: a educação e a divulgação científicas no Brasil têm sido estremeçadas em tempos de pós-verdade? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1598–1627, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/73895>. Acesso em: 27 ago. 2024.

ANDRADE, Maria Uilhiana Gomes de; MAIA, Márcia Rejane dos Santos Gomes; PEREIRA, Marlúcia de Aquino. Explorando as descobertas de Galileu Galilei: uma sequência didática sobre o impacto do uso da luneta na astronomia. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2023. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD1_ID15734_TB4085_13112023201903.pdf. Acesso em: 27 ago. 2024.

BRADBURY, Ray Douglas. **Fahrenheit 451**. São Paulo: Biblioteca Azul, 2012.

BRIGGLE, Adam; MITCHAM, Carl. **Ethics and Science: An Introduction**. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2012.

CALADO; Maria Madalena Ferreira Machado; SILVA; Sidney Reinaldo da. Agnotologia: a construção do negacionismo científico na sociedade da informação. **Revista Intersaberes**, v. 17, n. 42, p. 809-819, 2022. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2375/41473>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CESARINO, Letícia. Pós-verdade e a crise do sistema de peritos: uma explicação cibernética. **Ilha - Revista de Antropologia**, v. 23, n. 1, p. 73–96, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ilha/article/view/75630>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHRISPINO, Alvaro; ALBUQUERQUE, Marcia Bengio de; MELO, Thiago Brañas de. Crença Forte, ciência fraca? Contribuições sobre a relação Ciência e crença para a educação científica e tecnológica em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1684–1721, 2020.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74921>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CORCETTI, Natalia Talita; VERASZTO, Estéfano Vizconde. Contribuições de Galileu Galilei para a evolução do conhecimento científico e suas implicações no ensino de física. **Anais do XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364811511_CONTRIBUICOES_DE_GALILEU_GALILEI_PARA_A_EVOLUCAO_DO_CONHECIMENTO_CIENTIFICO_E_SUAS_IMPLICACOES_NO_ENSINO_DE_FISICA. Acesso em: 27 ago. 2024.

DALL'OLIO, Rafael Luis dos Santos. O Telescópio e a Revolução Científica do século XVII. **Khronos**, n. 13, p. 45-60, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/khronos/article/view/198661>. Acesso em: 27 ago. 2024.

DINIZ, Leonardo Gabriel. **Galileu Galilei**: O mensageiro das estrelas. Portal Pion, 2012. Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/v1/portalpion/index.php/artigos/26-galileu-galilei-o-mensageiro-das-estrelas>. Acesso em: 27 ago. 2024.

FANCELLI, Uriã. **Populismo e negacionismo**: o uso do negacionismo como ferramenta para a manutenção do poder populista. Curitiba: Appris, 2021.

FERNANDES, Carla Montuori; OLIVEIRA, Luiz Ademir de; CHAVES, Fernando Resende. A negação da ciência na retórica populista antissistema. **Mosaico - Revista de História**, v. 15, n. 1, p. 100–112, 2022. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/mosaico/article/view/8975>. Acesso em: 27 ago. 2024.

FORATTINI, Fernando Miramontes. Anti-Intellectualism and the Civilizational and Democratic Process. **Humanitas**, n. 138, 2021. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4189532. Acesso em: 27 ago. 2024.

GALILEI, Galileu. **Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano**. São Paulo: Editora 34, 2011.

GAMBA, Estêvão; RIGHETTI, Sabine. **MyNews explica negacionismo científico**: e suas consequências. São Paulo: Almedina, 2024.

GIORDANI, Rubia Carla Formighieri *et al.* A ciência entre a infodemia e outras narrativas da pós-verdade: desafios em tempos de pandemia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 7, 2863–2872, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/MWfvcvZ797BYyNSJBQTPNP8K/?lang=pt#>. Acesso em: 27 ago. 2024.

IYENGAR, Shanto; MASSEY, Douglas S. Scientific communication in a post-truth Society. **PLAS**, v. 116, n. 16, 7656-7661, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1805868115>. Acesso em: 27 ago. 2024.

KNOBEL, Marcelo. **A Ilusão da Lua**: Ideias para decifrar o mundo por meio da ciência e combater o negacionismo. São Paulo: Contexto, 2021.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LAZER, David M. J. et al. The science of fake news: Addressing fake news requires a multidisciplinary effort. **Science**, v. 359, n. 6380, p. 1094-1096, 2018. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aao2998>. Acesso em: 27 ago. 2024.

LEVITIN, Daniel J. **O guia contra mentiras**: Como pensar criticamente na era da pós-verdade. São Paulo: Objetiva, 2019.

LIVIO, Mario. **Galileu e os negadores da ciência**. Rio de Janeiro: Record, 2021.

MCINTYRE, Lee. **The Scientific Attitude**: Defending Science from Denial, Fraud, and Pseudoscience. Cambridge, U.S.A.: MIT Press, 2019.

MARICONDA, Pablo Rubén. O Diálogo de Galileu e a condenação. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Série 3, v. 10, n. 1, p. 77-160, 2000. Disponível em: <https://www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/cadernos/article/view/631/509>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MARTÍNEZ, Alberto A. **Burned Alive**: Bruno, Galileo and the Inquisition. Londres, Reino Unido: Reaktion Books, 2018.

MATTHEWS, Michael. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MEDE, Niels G.; SCHÄFER, Mike S. Science-related populism: Conceptualizing populist demands toward science. **Public Understanding of Science**, v. 29, n. 5, p. 473–491, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0963662520924259>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MERKLEY, Eric. Anti-Intellectualism, Anti-elitism, and Motivated Resistance to Expert Consensus. **Presentation at the Annual Meeting of the Western Political Science Association**, San Diego, U.S.A. 2019. Disponível em: <http://www.wpsanet.org/papers/docs/Merkley%20-%20WPSA%20Submission.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MUCHENSKI, Julio Cesar; MIQUELIN, Awdry Feisser. Ciência versus pseudociência: histórias e contos sobre fatos da ciência. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA108_ID843_08082021193625.pdf. Acesso em: 27 ago. 2024.

MURPHY, Keith M. Fake News and the Web of Plausibility. **Social Media + Society**, v. 9, n. 2, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20563051231170606>. Acesso em: 27 ago. 2024.

NAESS, Atle. **Galileu Galilei**: Um revolucionário e seu tempo. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

NAGUMO, Estevon; TELES, Lúcio França; SILVA, Lucélia de Almeida. Educação e desinformação: letramento midiático, ciência e diálogo. **ETD Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 220-237, 2022. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-25922022000100220&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27 ago. 2024.

NASCIMENTO, Augusto Vinicius de Souza; JESUS, Lázaro Sandro de; SANTOS, Thiago Luiz dos. Método e ciência em Galileu Galilei (p. 17-37). SANTOS, Antônio Carlos; MATOS, Sílvia Maria Santos (Orgs.). **Percursos da investigação científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 2021. Disponível em: <https://jornalderesenas.com.br/ebook/percursos-da-investigacao-cientifica.pdf#page=17>. Acesso em: 27 ago. 2024.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni *et al.* *O Sidereus Nuncius* revisitado: lendo Galileu Galilei em tempos de negacionismo científico. **Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)**, v. 18, n. 4, p. 347-357,

2023. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1285>. Acesso em: 27 ago. 2024.

NICHOLS, Thomas M. **The Death of Expertise: The Campaign against Established Knowledge and Why it Matters**. New York, U.S.A.: Oxford University Press, 2017.

NOSELLA, Paolo. Ética e pesquisa. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 102, p. 255–273, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/9HTpY96qdgMHHfhYsWsnBQh/#>. Acesso em: 27 ago. 2024.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik M. **Merchants of Doubt**. London, U.K.: Bloomsbury Publishing, 2011.

OTTO, Shawn Lawrence. **The War on Science: Who's Waging It, Why It Matters, What We Can Do About It**. Minneapolis, U.S.A.: Milkweed Editions, 2016.

PEDUZZI, Luiz O. Q.; RAÍCIK, Anabel Cardoso. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 19–55, 2020. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1606>. Acesso em: 27 ago. 2024.

PEREIRA, Aldo Aoyagui Gomes; SANTOS, Camilia Aoyagui dos. Proposta teórico-conceitual para a análise da confiabilidade e credibilidade de (des)informações científicas nas mídias: implicações para o Ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, p. 688–711, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/83882>. Acesso em: 27 ago. 2024.

PROCTOR, Robert N.; SCHIEBINGER, Londa. **Agnotology: the making and unmaking of ignorance**. Palo Alto, U.S.A.: Stanford University Press, 2008.

RODRIGUES, Wellington Gil; BAIARDI, Amílcar. Dificuldades de comunicação científica em um contexto de censura: o caso Galileu. **Cadernos de História da Ciência**, v. 11, n. 1, p. 103-130, 2015. Disponível em: <https://periodicos.homolog.saude.sp.gov.br/index.php/cadernos/article/view/33883>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SANTOS, Alice. Filosofia e Educação para o Pensamento Crítico. **Philosophica: International Journal for the History of Philosophy**, v. 3, n. 6, p. 71-79, 1995. Disponível em: https://www.pdcnet.org/philosophica/content/philosophica_1995_0003_0006_0071_0079. Acesso em: 27 ago. 2024.

SHERMER, Michael. **Cérebro e crença**. São Paulo: JSN Editora, 2012

SILVA, Vinícius Carvalho da; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Como as ciências morrem? Os ataques ao conhecimento na era da pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1041-1073, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085775>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SILVEIRINHA, Maria João. Bolhas de verdade: cinco alfinetes para (re)construir a democracia. **Estudos em Comunicação**, v. 2, n. 26, p. 35-45, 2018. Disponível em: <https://ojs.labcom-ifp.ubi.pt/ec/article/view/453/236>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SULIK, Justin; EFFERSON, Charles; MCKAY, Ryan. Tirando conclusões precipitadas coletivamente: informações sociais amplificam a tendência de reunir dados insuficientes. **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 150, n. 11, p. 2309–2320, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/xge0001044>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 163-188, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMVMV8cdGj8F4PDTdnpjxgm/?lang=pt#ModalHowcite>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TAVRIS, Carol; ARONSON, Elliot. **Mistakes Were Made (But Not by Me): Why We Justify Foolish Beliefs, Bad Decisions, and Hurtful Acts**. Boston, U.S.A.: Mariner Books, 2015.

VAN ZONEN, Liesbet. I-pistemology: changing truth claims in popular and political culture. **European Journal of Communication**, v. 27, n. 1, p. 56-67, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/254089325_I-Pistemology_Changing_truth_claims_in_popular_and_political_culture. Acesso em: 27 ago. 2024.

YLÄ-ANTTILA, Tuukka. Populist knowledge: 'Post-truth' repertoires of contesting epistemic authorities. **European Journal of Cultural and Political Sociology**, v. 5, n. 4, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23254823.2017.1414620>. Acesso em: 27 ago. 2024.

Recebido em 25 de janeiro de 2024.

Aceito em 21 de março de 2024.