

Viés Alternativo Para a Compreensão do Mundo? Uma Análise da Percepção de Graduandos em Ciências Biológicas Sobre Pseudociência

Alternative Bias for Understanding the World? An Analysis of the Perception of Undergraduate Students in Biological Sciences About
¿Sesgo Alternativo Para la Comprensión del Mundo? Un Análisis de la Percepción de los Estudiantes de Ciencias Biológicas Sobre la Pseudociencia

Matheus Lau Damasceno,^{ib} e Luciana Sedano^{ib}

Resumo

A pseudociência é capaz de ludibriar até mesmo os indivíduos mais céticos devido à sua tática de mimetizar os processos das Ciências, desde simular uma metodologia e uma linguagem científica até induzir uma racionalidade. Diante disso, considerando essa artimanha das pseudociências, este trabalho teve como objetivo analisar a percepção de graduandos em Ciências Biológicas sobre as características gerais da pseudociência, visto que esses discentes estão em processo de formação e poderão atuar no combate à frente anticiência. Para alcançar nosso objetivo, foi aplicado um questionário de concordância com uma escala do tipo *Likert*, e seus resultados foram analisados a partir do Ranking médio das respostas obtidas. Ao total, participaram 56 licenciandos e 32 bacharelados. Os resultados da pesquisa demonstram que os discentes não diferenciam negacionismo científico de pseudociência e permanecem em um campo de neutralidade, ao lidar com o critério de falseabilidade para caracterizar as Ciências.

Palavras-chave: negacionismo científico, Pseudociência, formação inicial de professores

Abstract

Pseudoscience is able to deceive even the most skeptical individuals due to its tactic of mimicking the processes of science, from simulating a methodology and a scientific language, to inducing a rationality. Therefore, considering this trick of pseudoscience, this study aimed to analyze the perception of undergraduate students in Biological Sciences about the general characteristics of pseudoscience, since these students are in the process of training and may act to combat the anti-science front. To achieve our goal, we applied a questionnaire of agreement with a Likert-type scale, and its results were analyzed from the average ranking of the answers obtained. In total, 56 undergraduate and 32 bachelor students participated. The results of the research show that students do not differentiate scientific denialism from pseudoscience and remain in a field of neutrality, when dealing with the criterion of falsifiability to characterize the Sciences.

Keywords: scientific negationism, Pseudoscience, pre-service teacher

Resumen

La pseudociencia es capaz de engañar incluso a los individuos más escépticos debido a su táctica de imitar los procesos de la ciencia, desde simular una metodología y un lenguaje científico, hasta inducir una racionalidad. Por lo tanto, teniendo en cuenta este truco de la pseudociencia, este trabajo tuvo como objetivo analizar la percepción de los estudiantes de licenciatura en Ciencias Biológicas sobre las características generales de la pseudociencia, ya que estos estudiantes están en proceso de formación y pueden actuar para combatir el frente anti-ciencia. Para alcanzar nuestro objetivo, se aplicó un cuestionario de concordancia con una escala tipo Likert, y sus resultados se analizaron a partir de la clasificación promedio de las respuestas obtenidas. Participaron 56 estudiantes de grado y 32 de licenciatura. Los resultados de la investigación muestran que los estudiantes no diferencian el negacionismo científico de la pseudociencia y se mantienen en un campo de neutralidad frente al criterio de falsabilidad propuesto por Popper (1959) para caracterizar a las Ciencias.

Palabras clave: negacionismo científico, Pseudociencia, formación inicial

Introdução

Os processos rigorosos exigidos pela metodologia científica e que compreendem o “fazer” das Ciências são fundamentais para garantir a legitimidade de seus apontamentos. Esses processos e características foram bastante discutidos por diversos estudiosos (Chalmers, 1993; Trujillo, 1974; Kunh, 1978), permitindo-nos reconhecer as Ciências como resultantes dos processos sequenciais lógicos que moldam teorias que buscam descrever o mundo de forma racional, processual metodológica e sistemática (Cervo & Bervian, 2002).

De forma mais prática, observamos a presença das Ciências e da Tecnologia em nossas vidas, seja por meio de atividades comuns como acender uma lâmpada, utilizar um caixa eletrônico em agências bancárias ou terminais rodoviários ou, ainda, no contexto pandêmico causado pelo SARsCov2, a utilização das tecnologias digitais para a promoção de aulas virtuais, embora tais recursos digitais não sejam acessíveis para a população mais vulnerável. Esses exemplos, entre outros, são explicitados em obras como a “Ciência no cotidiano” (Orsi & Pasternak, 2020).

Mesmo com evidentes contribuições, é notório o avanço de práticas anticientíficas, tais como o negacionismo científico — que escancaradamente nega as contribuições das ciências por motivos intencionais ou por ignorância (Castro, 2014), as *fakescience*, que são as notícias falsas sobre questões relacionados às Ciências (Gomes et al., 2020) e, de forma mais sorrateira, as pseudociências que estão presentes no cotidiano da população brasileira. Essas práticas buscam se assemelhar à Ciência e tentam validar-se ao disseminar informações (Knobel, 2008; Pilati, 2018; Sagan, 1996).

Um exemplo preocupante da presença de pseudociências é encontrado no Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil, que inclui um total de 29 Práticas Integrativas Complementares (PICS), das quais uma boa parte é considerada pseudociência (Baima, 2020; Yamashita, 2022). Nesse grupo se encontra a homeopatia, prática já refutada pela

ausência de evidências científicas que a sustentem. Essa situação requer atenção, pois, como salienta Yamashita (2022), não se pode usar do argumento de “pluralidade” para financiar práticas pseudocientíficas com dinheiro público.

Segundo Reis (2005), outra questão a ser observada é a presença da pseudociência dentro das universidades, onde se pode encontrar cursos de pós-graduação e extensão em “Astrologia Clínica”, como no caso da respeitada Pontifícia Universidade Católica (PUC) de São Paulo e “Astrologia Aplicada na Gestão de Pessoas”, na Universidade Braz Cubas (UBC); “Terapias Naturais e Holísticas”, na Universidade Castelo Branco; “Feng-Shui”, na Universidade Veiga de Almeida entre outras” (p. 1). Segundo Pilati (2018), “há sistemas de crença pseudocientífica nas universidades e que, graças às suas características infalsificáveis, persuadem os jovens educados nesses ambientes” (p. 114). Esta presença não está somente nos indivíduos (docentes e discentes), mas também em grupos de pesquisa, e até mesmo em sendo oferecidos como cursos¹.

Já na sociedade em geral, esse avanço das pseudociências culmina com o que se intitula de era da pós-verdade. Surgida no contexto político do *Brexit* e das eleições presidenciais de 2016 dos Estados Unidos da América (EUA), é descrita com um contexto em que parte da população tende a creditar veracidade em discursos que atendam às suas expectativas emocionais ou particularidades, ao invés de apoiar-se em fatos (Borges, 2019). Tal contexto é extremamente propício para a propagação de teorias pseudocientíficas, uma vez que essas teorias são formuladas de modo a serem atrativas aos indivíduos. Outro aspecto que se molda às características da pós-verdade é a ausência de preocupação de seus confabuladores com o lastro da veracidade de suas pseudoteorias. A intenção real é adquirir adeptos e replicadores de seus discursos.

Assim, considerando o avanço alarmante de teorias pseudocientíficas frente às Ciências e sua presença dentro das universidades, este estudo teve como objetivo principal analisar a percepção de graduandos dos cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas, de uma universidade pública do Sul da Bahia, sobre as características gerais da pseudociência. O entendimento é que eles fazem parte da área de Ciências da Natureza e que proporcionam, em sua estrutura curricular, a construção do conhecimento científico para a formação de indivíduos críticos e reflexivos sobre pautas da Ciência, conforme previsto nas diretrizes de suas profissões (Brasil, 2001; 2020).

Mimetizar as Ciências Ihe Torna uma Ciência?

Uma “face” racional, lógica, sistemática, sustentada por estudos aprofundados, realizada por um grupo de pesquisas e estudos, pode não parecer, à primeira vista, algo suscetível a gerar danos à sociedade. No entanto, é exatamente essa a face apresentada pelas “teorias” pseudocientíficas. Um exemplo disso é o aumento de adeptos ao movimento antivacina. Segundo Saraiva & Farias (2019), esse aumento acarretou um declínio no número de imunizados e isso ocasionou o aumento de pessoas atingidas por doenças como Poliomielite e Sarampo, há anos erradicadas no Brasil.

¹ O escândalo da pseudociência na universidade pública. Revista Eletrônica Questão de Ciência <https://www.revistaquestaoeduciencia.com.br/editorial/2019/02/17/o-escandalo-da-pseudociencia-na-universidade-publica>.

Assim, para diferenciar as pseudociências das Ciências, precisamos caracterizá-las e compreender o que gera a suscetibilidade das pessoas a essas teorias. Knobel (2008) afirma que a pseudociência tenta mimetizar uma aparência de ciência, incluindo uma linguagem rebuscada, com afirmações veementes de que os resultados são “comprovados cientificamente” ou abalizados por “estudos aprofundados”. Desse modo, podemos dizer que essa busca pela semelhança com as Ciências não tem relação com seguir criteriosamente uma metodologia científica, que aqui compreendemos como os processos de produção das Ciências, e sim com a tentativa de validar-se nos meios científicos, ou seja, camuflando-se.

É preciso salientar que neste trabalho, ao discutir o mimetismo da pseudociência, referente à metodologia científica das Ciências, estamos apontando aspectos que são utilizados pelas teorias pseudocientíficas em sua estrutura. Portanto, não pretendemos transmitir uma visão empírico-indutivista ou atérica do “fazer” científico, pois compreendemos que apenas fatores como a rigidez de um método ou a lógica dos processos metodológicos, por si só, não são capazes de sustentar teorias dentro das Ciências. Assim como Gil Pérez et al. (2001), entendemos que se faz necessário considerar o pluralismo metodológico, a recusa da ideia de uma receita perfeita do método científico ou a necessidade expressa de falseabilidade, uma vez que esses aspectos caminham para uma visão ingênua das Ciências.

Dessa perspectiva, Pilati (2018) descreve que a pseudociência deve ser compreendida como um “sistema de compreensão do mundo, em que, no geral, possui um caráter racional em suas argumentações, mas são inexoravelmente impossíveis de serem submetidos a algum tipo de teste que demonstre que eles são falsos” (p. 100). Em acordo com essa definição, o autor cita alguns conhecimentos que normalmente não são denominados como pseudociência, por exemplo fenômenos paranormais, que poderiam ser enquadrados como conhecimento teológico ou, ainda, relacionados com o conceito empírico de sorte.

Ao afirmar que uma pseudociência é “inexoravelmente impossível de ser submetida a algum tipo de teste” que demonstre que é falsa, Pilati (2018) refere-se a uma das características do “fazer ciência”, que é o critério de falseabilidade proposto por Karl Popper em seu livro “A lógica da pesquisa científica”. Popper (1959) tratava a falseabilidade como um critério técnico que qualifica o conhecimento científico. Pilati (2018), por sua vez, define a falseabilidade como a possibilidade de confrontar o que sabemos com um critério externo ao nosso pensamento.

Nas ciências, o pensamento científico já permeou, quase que exclusivamente, um funcionamento de forma cética seguindo o princípio da falseabilidade (Popper, 1959). Entretanto, as discussões sobre a filosofia das ciências (Feyerabend, 1989; Kuhn, 1978) demonstram que apenas esse critério é insuficiente para sustentar a ciência (Leal, 2023). Faz-se necessário considerar que sua produção está imbricada na sociedade, e, portanto, pode sofrer interferência de alguns fatores como a economia, política e até mesmo do cientista que a produz.

De acordo com Longino (1990), devemos pensar a ciência como uma atividade colaborativa humana, com objetivo final definido, e, portanto, essa atividade acaba recebendo influência do mundo. Devemos recobrar também que os processos utilizados devem nos possibilitar confrontar o que sabemos com um critério externo ao nosso pensamento (Pilati, 2018), o que permite que suas produções não sejam apenas um achismo particular.

Neste sentido, os estudos de Chalmers (1993) fomentam que há um equívoco na interpretação desta característica. O autor discute que falsificacionistas mais recentes descrevem que critério de falseabilidade, unicamente, já não é suficiente para diferenciar Ciência de não Ciência. Seus trabalhos partem da justificativa de que se todo o conhecimento científico é falseável, esta afirmação torna-se infalseável, pois não se submete à própria regra. Logo, este critério não respeitaria sua própria teoria. Portanto, ainda que seja um elemento importante e que se sustentou no passado, é necessário tal crítica, pois o princípio da falseabilidade é limitado, não sendo capaz de abranger todos os aspectos das teorias científicas atuais (Pilati, 2018).

Assim, para ambos os autores, a característica principal que possibilita o discernimento entre a pseudociência e as Ciências é de que as pseudociências, mesmo buscando aparentar-se com a Ciência, quando são submetidas aos processos de produção das ciências, mostram-se infundadas. Desta forma, visto tamanho grau de semelhança que a pseudociência busca com as Ciências, é razoavelmente compreensível que as pessoas tendam a acreditar em discursos pseudocientíficos. Além disso, Sagan (1996) aponta que “a pseudociência fala às necessidades emocionais poderosas que a ciência frequentemente deixa de fazer” (p. 31), enfatizando desta forma que é completamente natural que os indivíduos busquem por outros sistemas de crenças, pelos quais se tem aproximações emocionais, mesmo que estes sejam irracionais. Isso acontece porque, de acordo Pilati (2018), grande parte da funcionalidade de nossos pensamentos é irracional e essa tendência pode ser explicada a partir da psicologia humana.

O verídico é que estamos sempre buscando a sistematização de crenças que sejam racionais ao cognitivo humano, na tentativa de explicação do mundo. Assim, Pilati (2018) descreve como uma “tendência à busca de informações na memória ou no ambiente que validem as expectativas que possuímos a respeito de determinado tema ou objeto” (p. 80), o que é denominado como viés cognitivo de confirmação.

Segundo Pilati (2018), milhões de pessoas no Brasil ainda consideram assuntos como Astrologia, Homeopatia, Quiromancia, Ufologia, Programação neurolinguística como científicos. É justamente seu mimetismo com as ciências, diante de sua linguagem e aparente rigor, o que faz com que as pessoas estejam suscetíveis a acreditarem que tais práticas são científicas, pois se apresentam com uma aparência racional.

Diante disso, sendo a Ciência essa busca pela sistematização e produzida de modo colaborativo pelos seres humanos que, como resultado são produzidas as teorias científicas, nem tudo que possui uma aparência sistematizada ou que seja produzida por um grupo de pessoas será conhecimento científico. Portanto, esse mimetismo sistemático, induzido pela pseudociência, falha, assim como afirma Pilati (2018): “a aparência científica de um sistema de crença não torna necessariamente conhecimento científico” (p. 105).

Além disso, é observável como essas pseudociências ocupam espaços públicos. Exemplos disso são recorrentes: Em abril de 2022, o Senado Federal prestou-se ao papel de celebrar o Dia Internacional da Homeopatia²; a Fiocruz — sendo uma importante instituição de fomento às Ciências e órgão de grande reputação — noticiou um “estudo” em que descreve os benefícios da terapia de “reiki por celular”, mesmo sendo um estudo sem uma metodologia adequada, número amostral baixo e inconclusivo³ (Souto, 2022; Yamashita, 2022).

Yamashita (2022) ainda salienta que não podemos cair na tolice de recorrer a uma variação de ideias para apaziguar o avanço de argumentos fantasiosos sobre os fatos, pois isso apenas demonstra o apego à pseudociência. Por fim, conforme sustenta Orsi (2018), é necessário reforçar que a pseudociência não é um pejorativo vazio e sem intenções, mas sim a distorção de fatos, que engana as pessoas e esbanja recursos públicos, e, portanto, não podemos permitir que as pseudociências ocupem espaços que não lhes cabem, fortalecendo uma frente anticência que causa diversos danos à sociedade.

Percurso Metodológico

Reconhecendo que o percurso metodológico é um dos fatores primordiais para assegurar a fidedignidade de uma pesquisa e compreendendo que toda pesquisa possa ser replicada e questionada, neste tópico detalharemos as principais características metodológicas deste estudo.

Com o objetivo de analisar a percepção de graduandos dos cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas sobre as características gerais da pseudociência, compreendemos que esta pesquisa possui um desenvolvimento a partir de uma abordagem qualitativa. Segundo Yin (2016), a pesquisa qualitativa busca compreender o significado da vida das pessoas, analisando estes significados nas condições cotidianas. Assim, esse tipo de abordagem permite reconhecer as opiniões e perspectivas das pessoas.

² Senado Federal celebra mais uma pseudociência. Revista Eletrônica Questão de Ciência. <https://www.revistaquestaoodeciencia.com.br/artigo/2022/08/03/senado-federal-celebra-mais-uma-pseudociencia>

³ Estudos como “reiki por celular” podem desmoralizar instituições. Revista Questão de Ciência. <https://revistaquestaoodeciencia.com.br/artigo/2022/08/23/estudos-como-reiki-por-celular-podem-desmoralizar-instituicoes>

Além disso, por se tratar de uma pesquisa com participação humana, salientamos que os protocolos aqui estabelecidos passaram por aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos, para garantir a lealdade e a ética científica deste trabalho, e, também, assegurar o bem-estar e a integridade dos participantes.

O público participante deste trabalho foram graduandos (licenciatura e bacharel) em Ciências Biológicas, de uma universidade pública do Sul da Bahia, matriculados a partir do 3^a semestre, no ano de 2021. A escolha deste perfil para os participantes se deu à medida em que entendemos que os indivíduos em formação neste curso podem atuar na divulgação científica, na popularização da Ciência e/ou no Ensino de Ciências, conforme as diretrizes de sua graduação. Portanto, podem ser corresponsáveis pela formação de cidadãos conscientes, que possam tomar suas decisões baseadas em fatos e, por isso, investigar a percepção destes profissionais sobre pseudociência se faz necessário.

Salientamos que este trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado, em que os dados foram obtidos por meio de um questionário *online*⁴. Segundo Cerro & Bervian (2002), o questionário é um instrumento de obtenção de dados no qual os indivíduos respondem às questões objetivas ou discursivas sobre determinada temática, sem o auxílio do pesquisador, assim minimizando as subjetividades e interferências entre as partes envolvidas na pesquisa.

Optamos por utilizar um questionário de concordância, com escala de análise do tipo *likert*. Nesse tipo de questionário, os participantes são apresentados a uma sequência de afirmações, as quais possuem respostas objetivas definidas em uma escala de seis pontos, em que: 0 corresponde a “não quero responder” (NQR)⁵; 1 discordo totalmente (DT); 2 discordo parcialmente (DP), indicando discordância; 3 indica “não sei” (NS); 4 concordo parcialmente (CP), indicando concordância e 5 concordo total (CT) (Likert, 1932). Neste trabalho discutiremos a categoria **Características gerais da pseudociência**, que foi elaborada seguindo as etapas da técnica de Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2002), conforme apresentadas na Figura 1. Cabe reforçar que todas as afirmativas passaram por validação semântica em um Grupo de Estudos e Pesquisas certificado pelo CNPq.

4 Foi utilizado o Google formulários para a montagem do questionário e seu envio ocorreu via e-mail institucional dos discentes.

5 Este critério foi incluído diante da solicitação expressa do Comitê de Ética, em consonância às normas e diretrizes vigentes, com a finalidade de garantir a livre opção do participante, e, por não ter obtido respostas, não foi considerado para o cálculo do Ranking Médio (RM).

Figura 1

Etapas da técnica de Análise de conteúdo proposta por Bardin (2002) para elaboração da categoria Características gerais da pseudociência

Afirmativas ⁶	Eixos	Categoria
a) A pseudociência é um viés alternativo para compreensão do mundo e, no entanto, deve ser considerada válida.	A pseudociência como uma alternativa para interpretação de fenômenos.	Características gerais da pseudociência
b) As teorias pseudocientíficas são válidas, pois são fundamentadas por estudos aprofundados e métodos semelhantes aos da Ciência.	A mimetização de uma estrutura metodológica científica pela pseudociência na tentativa de se validar.	
c) A pseudociência possui como uma de suas características a falseabilidade .		
e) O processo de construção da pseudociência ocorre da seguinte forma: Elaboração de problemas e hipóteses > Aplicação de testes e métodos científicos > Conhecimento científico > Pseudociência.		
f) Uma teoria pseudocientífica é uma teoria válida , apenas precisa de mais estudos .	A pseudociência posta como uma Ciência válida devido ao seu mimetismo com as Ciências.	
d) A pseudociência não é negacionismo científico, uma vez que a pseudociência busca status de Ciência .		

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a análise dos dados, optamos por utilizar o cálculo por ranking médio (RM), que consiste em uma técnica estatística que permite observar com mais precisão em qual nível de concordância se encontra a maior parte dos respondentes para cada afirmativa, além da interpretação dos dados dentro da categoria proposta, associado ao referencial teórico abordado do artigo.

Tabela 1

Representação do cálculo para obtenção do Ranking médio das questões referentes à categoria Características gerais da pseudociência

Afirmativa	Frequência (%)					RM	
	0	1	2	3	4		5
a) A pseudociência é um viés alternativo para compreensão do mundo e, no entanto, deve ser considerada válida.	0,03	0,42	0,23	0,00	0,26	0,06	2,2
$\text{O RM é} = (0,03 \times 0) + (0,42 \times 1) + (0,23 \times 2) + (0,00 \times 3) + (0,26 \times 4) + (0,06 \times 5) \approx 2,2$							

Fonte: Dados da pesquisa.

⁶ Nota: As palavras grifadas em **negrito** na coluna das afirmativas são os termos mais frequentes relacionados a temática investigada.

Análises e Discussões dos Resultados

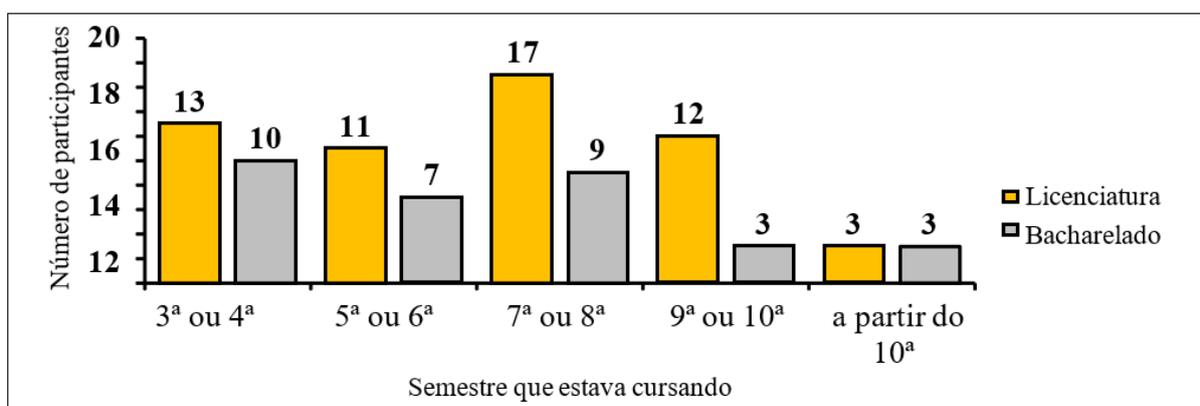
O Perfil dos Participantes

Após a disponibilização do questionário aos participantes, por meio do *Google Formulários*, via e-mail institucional, obteve-se um total de 88 questionários respondidos, sendo 56 de licenciandos e 32 de bacharelandos.

Sobre o semestre que esses graduandos estavam cursando, a maioria dos licenciandos estavam entre o 7º e 8º semestre e os bacharelandos entre o 3º e 4º (Figura 2), ou seja, em sua maioria, os respondentes foram discentes com mais de 50% do curso concluído, visto que os projetos dos cursos preveem a conclusão entre o 8º semestre para os estudantes do integral e o 10º semestre para o noturno.

Figura 2

Gráfico de distribuição dos participantes por semestre que estavam cursando

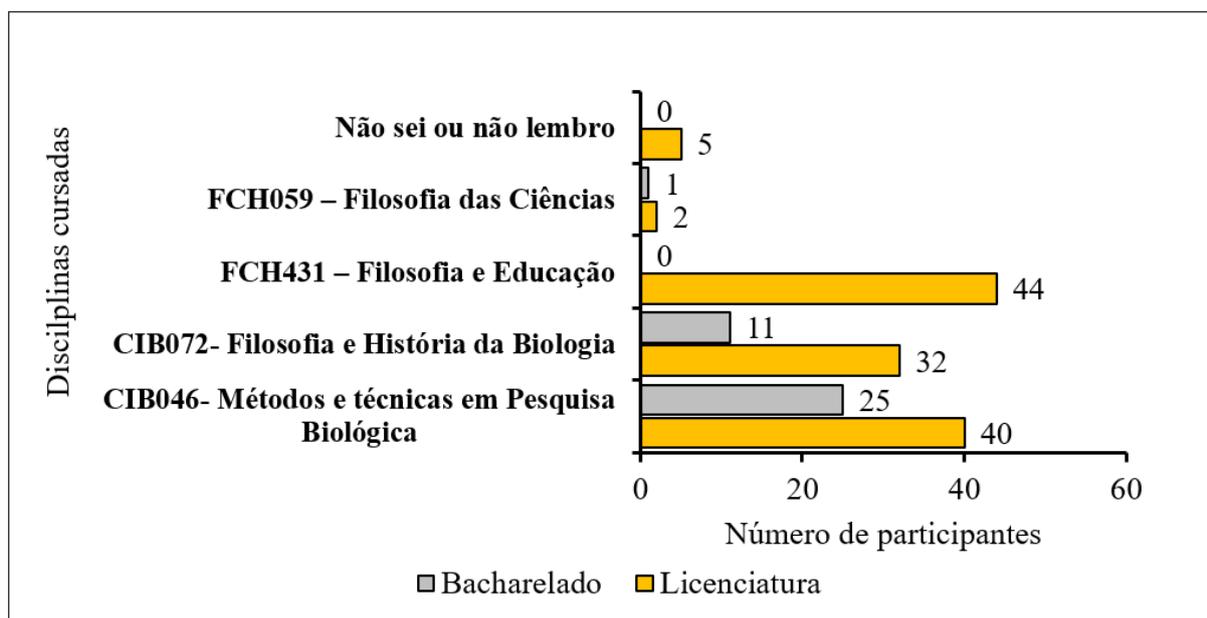


Fonte: Dados da pesquisa.

Além disso, também foi perguntado quais disciplinas, que contemplam em sua ementa o processo de construção das Ciências, estes graduandos já haviam cursado. A partir dos dados, é possível observar, na Figura 3, que todos os 32 bacharelandos já haviam cursado a disciplina CIB072 — Filosofia e História da Biologia, e 25 deles já haviam cursado CIB046 — Métodos e técnicas em Pesquisa Biológica. Sobre a licenciatura, houve um número bastante expressivo de discentes que cursaram as disciplinas FCH431 — Filosofia e Educação e CIB046 — Métodos e técnicas em Pesquisa Biológica, com 40 e 44 licenciandos respectivamente.

Figura 3

Gráfico das disciplinas cursadas pelos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme declarado nas ementas dessas disciplinas, percebemos que há uma intencionalidade pedagógica em contemplar os processos históricos, filosóficos e metodológicos de produção das Ciências. No entanto, a inclusão desses aspectos não abrange o processo de ensino e aprendizagem em suas complexidades. Uma vez que neste estudo não acompanhamos nem a organização nem o desenvolvimento de um semestre letivo da referida disciplina, entendemos que as análises aqui decorrentes se limitam ao que é declarado na ementa. Ao nos pautarmos exclusivamente no estudo das ementas, estamos cientes de que apenas a ementa da disciplina não é suficiente para assegurar o desenvolvimento de uma concepção crítica mais abrangente da Ciência por parte dos discentes, mas configura-se como uma carta de intenções do que se pretende ensinar.

É preciso ponderar que, por vezes, esses componentes são ministrados de modo isolado, podendo ter docentes sem conhecimento específico da área ou com abordagens que não proporcionem adequadamente uma concepção mais crítica, permeando a superficialidade na compreensão do “fazer” científico. Especificamente, ao lidar com a formação de professores de Ciências, Martins (2007) indica que “não basta que tenhamos a disciplina de História e Filosofia da Ciência” (p. 127), é necessário discutir os processos de ensino e aprendizagem, principalmente para que seja possível que esses futuros professores sejam capazes de transportar essa aprendizagem para a Educação Básica. E, seguindo essa perspectiva, Forato (2019) elucida que é preciso “compreender e lidar com as fronteiras sobrepostas dos campos da ciência, da didática e da história e

epistemologia das ciências, sobretudo quando se busca a formação do professor reflexivo e pesquisador (p. 252). Portanto, é preciso agir de maneira colaborativa para superar tais concepções distorcidas das ciências.

Análises da Percepção dos Graduandos Sobre as Características Gerais da Pseudociência

Nesta subseção apresentamos os dados referentes ao bloco 1 do questionário, em que foram abordadas frases afirmativas sobre as características gerais da pseudociência. Foi apresentado um total de seis afirmativas e, a partir da frequência obtida por resposta, realizamos o cálculo do ranking médio em que analisamos as tendências à Ciência ou à pseudociência, discutindo-as à luz do referencial teórico.

Tabela 2

Nível de concordância dos graduandos sobre as características gerais da pseudociência

Afirmativas	Frequência (%)					RM
	DT 1	DP 2	NS 3	CP 4	CT 5	
a) A pseudociência é um viés alternativo para compreensão do mundo e, no entanto, deve ser considerada válida.	0,47	0,28	0,06	0,15	0,04	2,0
b) As teorias pseudocientíficas são válidas, pois são fundamentadas por estudos aprofundados e métodos semelhantes aos da Ciência.	0,69	0,12	0,06	0,09	0,04	1,6
c) A pseudociência possui como uma de suas características a falseabilidade.	0,23	0,07	0,20	0,16	0,34	3,3
d) A pseudociência não é negacionismo científico, uma vez que a pseudociência busca status de Ciência.	0,40	0,12	0,23	0,26	0,09	2,5
e) O processo de construção da pseudociência ocorre da seguinte forma: Elaboração de problemas e hipóteses > Aplicação de testes e métodos científicos > Conhecimento científico > Pseudociência.	0,66	0,07	0,19	0,06	0,02	1,7
f) Uma teoria pseudocientífica é uma teoria válida, apenas precisa de mais estudos.	0,42	0,28	0,11	0,03	0,16	2,2

Fonte: Dados da pesquisa.

A tendência foi identificada a partir de cada uma das afirmativas, em que as escalas 1 e 2 (discordo) e 4 e 5 (concordo) podem indicar tanto uma tendência à Ciência quanto à pseudociência, dependendo da afirmativa, e a escala 3 indica um campo de neutralidade, conforme explicitado na tabela 3. Essas tendências foram definidas a partir da elaboração das afirmativas com base no referencial sobre a pseudociência (Knobel, 2008; Pilati, 2018; Sagan, 1995), nos permitindo caracterizá-la a partir de elementos centrais, mas também diferenciá-la de outras práticas anticientíficas como as *fake Science* (Gomes et al, 2020) e principalmente do negacionismo científico (Castro, 2014).

Na tabela 3, está indicada em amarelo a tendência de cada afirmativa de acordo com o Ranking Médio obtido.

Tabela 3

Escala de tendência dos participantes, baseada no RM de suas respostas às afirmativas da categoria Características gerais da pseudociência

AFIRMATIVAS	DISCORDO (1-2)	NEUTRO (3)	CONCORDO (4-5)
a) A pseudociência é um viés alternativo para compreensão do mundo e, no entanto, deve ser considerada válida.	Ciência RM — 2,0	Neutro	Pseudociência
b) As teorias pseudocientíficas são válidas, pois são fundamentadas por estudos aprofundados e métodos semelhantes aos da Ciência.	Ciência RM — 1,6	Neutro	Pseudociência
c) A pseudociência possui como uma de suas características a falseabilidade.	Ciência	Neutro (3,3)	Pseudociência
d) A pseudociência não é negacionismo científico, uma vez que a pseudociência busca status de Ciência.	Pseudociência RM — 2,4	Neutro	Ciência
e) O processo de construção da pseudociência ocorre da seguinte forma: Elaboração de problemas e hipóteses > Aplicação de testes e métodos científicos > Conhecimento científico > Pseudociência.	Ciência RM — 1,7	Neutro	Pseudociência
f) Uma teoria pseudocientífica é uma teoria válida, apenas precisa de mais estudos.	Ciência RM — 2,2	Neutro	Pseudociência

Fonte: Dados da pesquisa.

Na afirmativa “a)”, que versa sobre validar a pseudociência como um viés alternativo para a compreensão do mundo, os dados obtidos revelam que os graduandos possuem uma tendência a discordar dessa afirmativa, o que os aproxima da Ciência, apresentando um RM de 2,0.

Segundo Pilati (2018), uma parte da população constrói suas percepções baseadas no que o autor descreve como viés cognitivo de confirmação. Este viés é utilizado para validar as nossas expectativas, buscando informações em nossas memórias ou em nosso entorno. Portanto, considerar um viés alternativo para validar uma ideia foge das premissas da Ciência (Chalmers, 1993). Tendo em vista as definições de pseudociência propostas por Knobel (2008), Pilati (2018) e Sagan (1996), a Ciência contrapõe essa ideia de viés de confirmação, pois os processos de construção da Ciência não se dão na tentativa de confirmar nossas expectativas ou validar nossas experiências pessoais. Para fazer Ciência, é importante compreender que:

O pensamento científico funciona de uma maneira, por meio do ceticismo e do princípio da falseabilidade, em que a procura por confirmação é desacreditada, redirecionando nossa atenção para que possamos também enxergar as evidências que contradigam o que possuímos de expectativa (Pilati, 2018, p. 81).

Portanto, para além do RM, ao analisar a frequência, nossos dados demonstram que aproximadamente 74% dos graduandos apresentam uma tendência a não validar a pseudociência como um viés cognitivo de confirmação, sendo um elemento significativo à Ciência e também à formação destes futuros profissionais.

Para a afirmativa “b)” *As teorias pseudocientíficas são válidas, pois são fundamentadas por estudos aprofundados e métodos semelhantes aos da Ciência*, os dados revelam que aproximadamente 81% dos graduandos discordam dessa afirmação de que as teorias pseudocientíficas são válidas por serem fundamentadas em estudos aprofundados, atingindo um RM de 1,6.

Reconhecemos que a Ciência é um processo em que uma de suas etapas é a fundamentação, cuja principal função é discutir e sustentar os dados obtidos em uma pesquisa a partir de estudos e conhecimentos produzidos anteriormente (Cervo & Bervian, 2002). Todavia, a simples fundamentação, ou simulação de estudos aprofundados, não tornam quaisquer que sejam uma ideia, hipótese ou teoria, válidas para a Ciência. Knobel (2008) descreve que a pseudociência busca validar-se em estudos aprofundados na tentativa de induzir uma racionalidade, fazendo com que esta pseudociência possua semelhanças com teorias da Ciência. Assim, não podemos conceber que a simples simulação de uma racionalidade fundamentada torne uma “teoria” pseudocientífica algo válido para as Ciências.

Neste mesmo sentido, os graduandos demonstram tendência à Ciência ao responderem a afirmativa “f)” *Uma teoria pseudocientífica é uma teoria válida, apenas precisa de mais estudos*, entretanto, o RM para essa afirmativa demonstrou-se mais próximo do campo de neutralidade.

Essa diferença percentual, pode ter relação com os processos de construção da Ciência. Enquanto a “b)” afirma que as teorias pseudocientíficas são válidas, pois são fundamentadas por estudos aprofundados e métodos semelhantes ao da Ciência, a “f)” sugere a necessidade de mais estudos para validação de uma teoria pseudocientífica. Se considerarmos a definição de Ciência, proposta por Popper (1959), de que a Ciência não é uma verdade absoluta, ela é advinda de testes racionais e possíveis de serem replicados, que, portanto, somente serão válidas enquanto não forem refutadas por meio da metodologia científica, podemos minimamente inferir esse campo de neutralidade.

A diferença entre os RM dessas afirmativas pode ter relação com essa característica da Ciência. Contudo, devemos ressaltar que a pseudociência não se trata de uma teoria científica que ainda não foi estudada, muito pelo contrário, segundo Pilati, (2018), “a pseudociência trata de um sistema de crenças que buscam se validar por meio de confirmação de suas afirmações, nunca ou raramente são passíveis de falseamento” (p. 105). Assim, a pseudociência mimetiza semelhanças com os processos da Ciência, na tentativa de pautar-se assim, mas, quando se depara com os processos de construção das ciências, não sustenta suas hipóteses e, portanto, se caracteriza por teorias irrefutáveis.

A afirmativa “e)” do questionário descreve sucintamente como ocorre o processo de construção da pseudociência, usando como base os processos da metodologia científica, formulados por autores como Cervo & Bervian (2002), Chalmers (1993), Trujillo (1974) e Popper (1959), que, comumente, são termos dos quais a pseudociência se apropria na tentativa de se mimetizar de Ciência. Assim, com aproximadamente 70% de discordantes e um RM de 1,7, esses dados nos permitem inferir que os graduandos diferenciam o processo de construção da Ciência do processo de construção da pseudociência, ou ao menos reconhecem que a pseudociência não é um conhecimento científico, visto que discordam da afirmativa proposta. Essa sequência que estrutura o processo de fazer Ciência também permite discutir as preposições do conhecimento científico. Cervo & Bervia (2002) e Trujillo (1974) descrevem que o conhecimento científico é aquele que advém dos processos de produção das Ciências, que consiste na análise de dados e de informações obtidos a partir das mais diversas ferramentas e sistematizado de forma lógica, produzindo teorias válidas enquanto não refutadas. Consequentemente, esses conjuntos de teorias geram o conhecimento científico e, por sua vez, a Ciência.

Apesar de os discentes utilizarem essa concepção de “receita pronta” dos processos metodológicos das Ciências para diferenciar a ciência da pseudociência, não podemos deixar de suscitar que estes elementos são comparativos, ou seja, a pseudociência os usa na tentativa de se validar dentro das Ciências, mas que para uma concepção de ciência mais assertiva deve-se considerar outros elementos importantes, por exemplo o caráter social do desenvolvimento científico (Gil Pérez, 2001), construção colaborativa humana e a subjetividade dos envolvidos na pesquisa científica (Longino, 1990).

Sobre a afirmativa “c)”, *A pseudociência possui como uma de suas características a falseabilidade*, observamos que 50% dos graduandos concordam com essa afirmação. Ainda que este número não seja uma maioria absoluta, quando observamos as frequências das respostas dos participantes que não sabem responder a esta afirmação, os índices são preocupantes, já que 20% dos graduandos assinalaram esta opção, tornando-se um agrupamento de 70% de participantes que não reconhecem o critério de falseabilidade como exclusivo do “fazer” científico.

Levando em consideração essas frequências, o RM foi de 3,3, o que sugere um campo de neutralidade dos discentes para esse contexto, com uma pequena tendência à pseudociência. Desta forma, nossa inquietação é de que, por não reconhecerem tal critério, esses graduandos estejam propensos a creditar veracidade e a propagar “teorias” pseudocientíficas (mesmo que não intencionalmente), o que poderia influenciar outras pessoas, uma vez que estes futuros profissionais atuarão diretamente nos processos do Ensino de Ciências, como rege suas diretrizes.

Sobre o critério de falseabilidade, Popper (1959) descreve como um critério técnico que qualifica o conhecimento científico. Para este filósofo da Ciência, se um conhecimento não é passível de ser falseável, este não é científico. Desta forma, para o autor, não importa o quão lógico e racional um conhecimento se pareça, se este

não “se coloca à prova”, não se submete a testes, não é capaz de ser replicado, não há possibilidades de ser considerado como Ciência. Neste sentido, Pilati (2018) descreve este critério de falseabilidade como “a possibilidade de confrontar o que sabemos com um critério externo ao nosso pensamento” (p.32).

É preciso recobrar que este critério já não é utilizado como finalístico dentro das Ciências. Conforme fundamentado por Feyerabend (1989) e Kuhn (1978), é preciso repensar as estruturas científicas, pois pautá-las exclusivamente sobre o critério da falseabilidade é promover uma ingenuidade dos processos científicos e reduzir a complexidade da concepção das Ciências.

Por sua vez, os índices da afirmativa “c)” que permaneceram em um campo de neutralidade, com uma pequena tendência à pseudociência, podem vir da similaridade do termo falseabilidade e a origem/significado da palavra pseudociência. A palavra pseudo (que advém do termo grego *pseude*) significa falso, não verdadeiro, e sua junção com a palavra ciência leva à formação do termo pseudociência, que em uma descrição muito literal traduz-se em falsa ciência ou ciência não verdadeira. Já falseabilidade induz a uma errônea ideia de falso, o que poderia ter induzido a estas porcentagens das respostas.

Ainda que tenha ocorrido uma confusão entre os termos, é fundamental salientar que os graduandos, segundo os dados informados em nosso questionário, cursaram pelo menos uma disciplina que contempla em sua ementa o processo de construção da Ciência. Cabe salientar também, que um dos referenciais mais destacados dentro das ementas dessas disciplinas é o filósofo Karl Popper. Assim, a relação entre essas informações permite afirmar que apesar de terem estudado sobre natureza das ciências, uma parte dos discentes participantes da pesquisa, não reconhece a falseabilidade como uma característica exclusiva da Ciência.

Outro ponto necessário para esta discussão é o que propõe o autor Bunge (2017) ao indicar que para diferenciar a Ciência da pseudociência apenas um único critério não é viável, é necessário analisar um conjunto de aspectos intitulado de “campo cognitivo”. Para esse autor, é necessário analisar quem são os cientistas que estão elaborando determinada teoria, testes e hipóteses, o ambiente social no qual a ciência é desenvolvida, os aspectos gerais e/ou filosóficos, o arcabouço teórico utilizado.

Portanto, ainda que haja essa tendência ao pensamento da pseudociência, faz-se necessário um aprofundamento específico sobre o critério de falseabilidade, com os participantes da pesquisa, para que seja possível inferir com mais precisão esses índices, já que nas demais questões não foram apresentadas estas tendências.

Por fim, a única afirmativa em que os estudantes se posicionaram tendenciando significativamente à pseudociência foi a sentença “d)” — *A pseudociência não é negacionismo científico, uma vez que a pseudociência busca status de Ciência* — em que a frequência de concordantes foi de 52% com um RM de 2,4.

Para a compreensão e análise deste resultado, precisamos inicialmente diferenciar o negacionismo científico de pseudociência. Enquanto a pseudociência pode ser definida como um sistema de crenças que buscam se validar a partir de suas afirmações,

induzindo semelhanças com a Ciência, por possuir, geralmente, uma linguagem rebuscada, indução de uma metodologia e porque diz possuir estudos aprofundados (Knobel, 2008; Pilati, 2018; Sagan, 1996), o negacionismo científico, de modo geral, é descrito por Castro (2014) como o ato de negar fatos ou teorias científicas já validadas pela Ciência, pelos mais diversos motivos, sejam eles pessoais, ideológicos, políticos ou econômicos, por exemplo.

Ainda que a pseudociência e o negacionismo pareçam possuir a mesma finalidade e que, por vezes, se aproximem, destacamos que o negacionismo é um ato que não se fundamenta nem busca se camuflar de Ciência, como a pseudociência faz na busca por um *status* de Ciência. Desta forma, o que podemos observar das respostas à afirmativa “d)” é que os graduandos consideram pseudociência e negacionismo científico como iguais, o que faz determinado sentido, se considerarmos que ambos estão do lado oposto ao da Ciência. Todavia, são coisas diferentes, conforme já sinalizado e discutido no referencial teórico.

Além disso, ao observar os atos de negar a Ciência na sociedade, identificamos que são encontrados nas mais diversas pessoas, inclusive em autoridades públicas, como o Ex-chefe do Executivo brasileiro, Jair Bolsonaro, ao falar sobre os incêndios na Amazônia, em novembro de 2021⁷. Outro exemplo foi o Ex-presidente dos Estados Unidos da América, ao negar a gravidade da pandemia de Covid-19⁸, e até mesmo um ex-ministro do Meio Ambiente do governo Bolsonaro, o Ricardo Sales, que se reuniu com um grupo de negacionistas do aquecimento Global⁹.

Percebemos que o negacionismo não exige uma fundamentação, nem induz características da Ciência, mas não devemos subestimá-lo, pois tanto o negacionismo científico quanto a pseudociência trazem danos à sociedade. Isso considerando o que afirma o pesquisador Carlos Orsi (2018), ao dizer que a pseudociência não é um vazio oco, mas que consome recursos, influencia em decisões fundamentais e prejudica a sociedade.

Desta forma, é possível que, mesmo que nossos dados demonstrem um RM que indique a permanência na pseudociência, com uma tendência ao campo de neutralidade, que os participantes tenham associado tanto o negacionismo científico quanto a pseudociência como parte das práticas anticientíficas, e assim, respondido desta forma, essa tendência à pseudociência se concretizou em apenas uma das afirmativas do questionário.

7 Bolsonaro mente sobre Amazônia para investidores de Dubai — CartaCapital. <https://www.cartacapital.com.br/cartaexpressa/bolsonaro-mente-sobre-amazonia-para-investidores-de-dubai/>

8 Livro revela que Trump minimizou intencionalmente gravidade da pandemia — Mundo Folha. <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2020/09/trump-admite-que-minimizou-intencionalmente-a-gravidade-da-pandemia.shtml>

9 Ricardo Salles se reunirá com instituto que nega aquecimento global — Carta Capital. <https://www.cartacapital.com.br/politica/ricardo-salles-se-reunira-com-instituto-que-nega-aquecimento-global/>

Considerações

As práticas anticientíficas têm se fortalecido neste contexto de pós-verdade, principalmente diante de posicionamentos de indivíduos de destaque na sociedade. Esse avanço evidencia a necessidade de estarmos atentos para a defesa da Ciência e para o combate à desinformação. Tais posicionamentos atingem parte da sociedade, a partir de discursos confabulados, que são moldados para o convencimento e se validam em questões pessoais, se construindo pautados em premissas que desprezam os fatos comprovados.

Em meio à era da pós-verdade, a propagação de teorias pseudocientíficas também se mostra danosa, visto que tais teorias são construídas de modo a assemelhar-se com teorias científicas comprovadas. Diferente do que ocorre com os negacionistas, as pseudociências buscam confundir a população diante de uma estrutura que induz veracidade. Portanto, é possível que os indivíduos que creditem veracidade nestas teorias, apenas o fazem porque não conseguem distinguir Ciência de pseudociência.

Entendendo que Professores de Ciências e Pesquisadores compõem parte do grupo de profissionais que podem atuar no combate a essa onda anticiência, este trabalho que objetivou analisar a percepção de graduandos em Ciências Biológicas sobre pseudociência alcançou resultados promissores. Nossas análises demonstraram que ainda existe a necessidade de aprofundar os conhecimentos que possibilitem reconhecer características para a identificação da pseudociência, necessitando explorar mais o critério de falseabilidade. Além disso, foi possível perceber que os estudantes não distinguem negacionismo científico de pseudociência de forma tão objetiva, e, mesmo que ambos façam parte de uma frente anticiência, é fundamental salientar que o negacionismo age de modo escancarado, enquanto a pseudociência mimetiza a racionalidade das Ciências. Uma vez que estes termos estão sendo confundidos, podemos inferir que a população em geral também possa acreditar em negacionismo científico, quando este fundamentado em uma pseudociência, visto o mimetismo causado intencionalmente pela estrutura da pseudociência.

A partir destes dados, propomos a expansão da pesquisa nessa temática tão danosa à sociedade. Almejamos estudar outros grupos profissionais e a sociedade em geral, pois acreditamos que a partir dos resultados destas pesquisas podemos elaborar estratégias educacionais mais assertivas que visem o combate à pseudociência.

Agradecimentos

Agradeço às agências CAPES e FAPESB pelo financiamento à pesquisa. Agradeço aos discentes e docentes do Programa de Pós-Graduação, pelas contribuições ao trabalho durante as disciplinas. À parceria do Colegiado dos cursos de Ciências Biológicas. E também agradeço à minha orientadora, pela condução ética e profissional de nossa pesquisa.

Referências

- Baima, C. (2020, 17 de julho). *O planalto do fracasso é o fracasso do Planalto na COVID-19*. Revista Eletrônica Instituto Questão de Ciência. <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2020/07/23/o-planalto-do-fracasso-e-o-fracasso-do-planalto-na-covid-19>
- Bolsonaro mente sobre Amazônia para investidores de Dubai — CartaExpressa. (2021, 15 de novembro). *Carta Capital*. <https://www.cartacapital.com.br/cartaexpressa/bolsonaro-mente-sobre-amazonia-para-investidores-de-dubai/>
- Borges, J. E. (2019). O que é a pós-verdade?: Elementos para uma crítica do conceito. *Brazilian Journalism Research*, 15(3), 524–545. <https://bjr.sbpjor.org.br/bjr/article/view/1189>
- Bunge, M. (2017). O Realismo Científico de Mario Bunge. *Revista de Filosofia Aurora*, 29(46), 353–361.
- Castro, R. F. (2015). O negacionismo do holocausto: pseudo-história e história pública. *Resgate: Revista Interdisciplinar de Cultura*, 22(2), 5–12. <https://doi.org/10.20396/resgate.v22i28.8645773>
- Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (2007). *Metodologia Científica* (5ª ed.). Prentice Hall.
- Chalmers, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* (R. Fiker, Trad.). Brasiliense.
- Pérez, D. G., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapu, A., & Praia, J. (2001). Para uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(2), 125–153. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>
- Feyerabend, P. K. (1989). *Contra o método* (Vol. 3). Francisco Alves.
- Forato, T. C. M. (2019). História e Natureza das Ciências: Elementos Implementados na Formação de Professores. In A. P. B. Silva, & B. A. Moura (eds.), *Objetivos humanísticos, conteúdos científicos: contribuições da história e da filosofia da Ciência para o ensino de Ciências* (pp. 227–263). EDUEPB.
- Gomes, S. F., Penna, J. C. B. D. O., & Arroio, A. (2020). Fake news científicas: percepção, persuasão e letramento. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26, e20018, 1–13. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200018>
- Knobel, M. (2008). Ciência e pseudociência. *Física na Escola*, 9(1), 6–9. <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/pseudociencia.pdf>
- Kuhn, T. (1978). *Revoluções Científicas*. Perspectiva.
- Leal, H. M. (2023). Paul Feyerabend: Contextualização, Pluralidade, Relativismo E Realismo Na Ciência. *Revista Instante*, 5(2), 175–190. <https://doi.org/10.29327/2194248.5.2-9>

Livro revela que Trump minimizou intencionalmente gravidade da pandemia. (2020, 9 de setembro). *Folha de S.Paulo*. <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2020/09/trump-admite-que-minimizou-intencionalmente-a-gravidade-da-pandemia.shtml>

Longino, H. E. (1990). *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton university press.

Martins, A. F. P. (2007). História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 112–131. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6056>

Ministério da Educação (2001). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas*. Conselho Nacional de Educação. <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>

Ministério da Educação (2020). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada)*. Conselho Nacional de Educação. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_doman&view=download&alias=153571-pcp014-20&category_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192

O escândalo da pseudociência na universidade pública. (2019, 17 de fevereiro). *Revista Questão de Ciência*. <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/editorial/2019/02/17/o-escandalo-da-pseudociencia-na-universidade-publica>

Orsi, C. (2018, 22 de novembro). Pseudociência: isso existe?. *Revista Eletrônica Instituto Questão de Ciência*. <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/questao-de-fato/2018/11/18/pseudociencia-isso-existe>

Orsi, C, & Pasternak, N. (2020). *Ciência no cotidiano: Viva a razão. Abaixo a ignorância!*. Editora Contexto.

Pilati, R. (2018). *Ciência e pseudociência: por que acreditamos naquilo em que queremos acreditar*. Editora Contexto.

Popper, K. R. (1959). *A Lógica da Pesquisa Científica* (L. Hegenberg & O. S. da Mota, Trad.). Editora Cultrix.

Pseudociência: isso existe? (2018, 22 de novembro). *Revista Questão de Ciência*. <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/questao-de-fato/2018/11/18/pseudociencia-isso-existe>

Reis, W. P. (2005). *A pseudociência nas universidades brasileiras*. In Conferência Iberoamericana sobre Pensamento Crítico (Vol. 1).

Ricardo Salles se reunirá com instituto que nega aquecimento global — Política. (2019, 12 de setembro). *CartaCapital*. <https://www.cartacapital.com.br/politica/ricardo-salles-se-reunira-com-instituto-que-nega-aquecimento-global/>

Sagan, C. (1996). *O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*. Editora Companhia das Letras.

Saraiva, L. J., & Faria, J. D. (2–7 de setembro, 2019). *A Ciência e a Mídia: A propagação de Fake News e sua relação com o movimento anti-vacina no Brasil*. 42º Congresso Brasileiro De Ciências Da Comunicação, Belém, Pará.

Souto, J. (2022, 23 de agosto). Estudos como “reiki por celular” podem desmoralizar instituições. *Revista Questão de Ciência*. <https://revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2022/08/23/estudos-como-reiki-por-celular-podem-desmoralizar-instituicoes>

Trujillo, F. (1974). *Metodologia da ciência* (2ª ed.). Kennedy.

Yamashita, M. (2022, 23 de agosto). “Pluralidade” não justifica promoção de pseudociência com dinheiro público. *Revista Eletrônica Instituto Questão de Ciência*. <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2022/08/23/pluralidade-nao-justifica-promocao-de-pseudociencia-com-dinheiro-publico>

Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Penso Editora.



Matheus Lau Damasceno

Universidade de São Paulo
São Paulo, São Paulo, Brasil
matheuslau@usp.br



Luciana Sedano

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus, Bahia, Brasil
lssouza@uesc.br

Editora Responsável

Márcia Gorette Lima da Silva

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2024 Matheus Lau Damasceno, Luciana Sedano



Este texto é licenciado pela **Creative Commons BY 4.0 License**

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.
