O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



# BOLETIM DE CONJUNTURA

## BOCA

Ano VII | Volume 22 | Nº 66 | Boa Vista | 2025

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.15686480

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

# QUESTÕES SOBRE CIÊNCIA E CONHECIMENTO CIENTÍFICO: ELEMENTOS EXPLORATÓRIOS PARA A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

*Frederico Jorge Ferreira Costa*[1]

*Karla Raphaella Costa Pereira*[2]

**Resumo**

O presente estudo explora questões sobre a natureza da ciência e sobre a validade do conhecimento produzido por ela, nos marcos da Pedagogia Histórico-crítica. O objetivo do estudo foi analisar a natureza da ciência, de seu método e de sua filosofia. Apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica exploratória com foco em conceitos chaves para a temática, mediante a investigação de artigos científicos coletados em bases de dados, além da sistematização de textos clássicos sobre a atividade científica. Nesse movimento, que vai do abstrato ao concreto, identificou-se, com base no fundamento ontológico da ciência, as coordenadas epistemológicas da atividade científica. Aponta, à guisa de conclusão, a necessidade de estratégias de divulgação, de formação humana, de políticas públicas educacionais e de iniciativas da sociedade civil voltadas para uma maior democratização dos produtos da atividade científica e da ciência, seus métodos e sua filosofia.

**Palavras-chave**: Formação Científica; Fundamentos Ontológicos da Ciência; Natureza Desantropomórfica; Pedagogia Histórico-crítica.

**Abstract**

This study explores questions regarding the nature of science and the validity of the knowledge it produces, within the framework of Historical-Critical Pedagogy. The objective of the study was to analyze the nature of science, its method, and its philosophy. This text presents the results of an exploratory bibliographic research focused on key concepts related to the theme, through the investigation of scientific articles collected from databases, as well as the systematization of classical texts on scientific activity. In this process, which moves from the abstract to the concrete, the epistemological coordinates of scientific activity were identified based on the ontological foundation of science. By way of conclusion, it highlights the need for strategies related to dissemination, human formation, educational public policies, and civil society initiatives aimed at greater democratization of the products of scientific activity—science itself, its methods, and its philosophy.

**Keywords**: Historical-critical Pedagogy; Non-anthropomorphic Nature; Ontological Foundations of Science; Scientific Education.



## INTRODUÇÃO

Uma das características básicas desse início do século XXI é um avanço crescente de ataques à atividade científica, aos seus métodos e resultados. A disseminação de informações falsas, mentiras e distorções a respeito de fatos e evidências científicas podem trazer resultados catastróficos para os seres humanos e o restante do planeta.

O mundo contemporâneo, integrado por relações econômico-políticas hegemonicamente capitalistas, revela-se como um sistema de redes de dependência e sobrevivência, tanto para indivíduos

[1] Professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: frederico.costa@uece.edu.br

[2] Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Doutora em Educação PELA Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: karla.costa@ufersa.edu.br

como para o conjunto do gênero humano. Cada vez mais sistemas climáticos, ecológicos, alimentares, tecnológicos e educacionais, por exemplo, estão estruturalmente conectados.

Nesse sentido, a recusa a enfrentar a realidade dos fatos e a levar a ciência em consideração na tomada de decisões políticas, econômicas, sociais e referentes à problemática da formação humana pode contribuir potencialmente para tragédias sociais, humanitárias e ambientais plenamente contornáveis.

No âmbito da área educativa e, em particular sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica, fundada há quatro décadas por Dermeval Saviani, a ciência é fundamental no processo de apropriação da cultura humana pelas novas gerações por meio da educação escolar. Aliás, para a pedagogia histórico-crítica a ciência, em toda sua natureza diversa, é situada como uma das experiências sintéticas adquirida pela humanidade no decurso de sua existência, ao lado da filosofia e das artes, que necessita ser conhecida e integrada na prática social dos indivíduos.

Partindo dos pressupostos apresentados e por nossa experiência na graduação e pós-graduação, como professores e pesquisadores na área da educação, percebemos a fragilidade na formação referente à denominada filosofia da ciência ou epistemologia. A formação em torno da pesquisa científica reduz, em especial na área da educação, a metodologia ao campo das técnicas de pesquisa, ou pela suposição, na pós-graduação, de já se ter elementos básicos em matéria de epistemologia ou então por serem considerados desnecessários. Aqui se parte da hipótese de que temas epistemológicos, como a natureza da ciência, são problemas centrais para a pesquisa educacional.



Assim, apresenta-se uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico conceitual, que vai do abstrato ao concreto, identificando-se as coordenadas específicas da atividade científica. Primeiro, a vinculação da práxis científica à capacidade dos seres humanos de transformar conscientemente o mundo para satisfazer suas necessidades. Segundo, demonstrando o impulso de compreender o mundo como ele é, o que leva à natureza desantropomorfizadora da ciência, diferenciando-a da esfera do cotidiano e do senso comum. Terceiro, a explicitação das características da postura científica, indicando, dentro de várias perspectivas epistemológicas, as contribuições de Mario Bunge. Por fim, à guisa de conclusão, elementos constitutivos para a formação científica do sujeito cognoscente.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo analisa a natureza da ciência, de seu método e de sua filosofia, a partir dos marcos da pedagogia histórico-crítica. Conforme a definição de Gil (2008, p. 50) sobre a pesquisa bibliográfica ser "[...] desenvolvida a partir de material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos", define-se a metodologia deste texto como bibliográfico exploratório. Explora-se, por meio

de fontes clássicas e de revisitações atuais, o arcabouço conceitual que define o fazer científico como uma práxis humana, percorrendo variadas perspectivas epistemológicas, elegendo aquela que compreende a práxis científica como uma atividade fundamental para a transformação social produzida pelos seres humanos ao longo da história.

Ainda de acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica permite cobrir uma gama mais ampla do fenômeno estudado do que se teria ao pesquisar diretamente. No caso, do tema em tela, neste trabalho, o tipo de pesquisa elegido é essencial para responder os problemas que guiaram a atividade de pesquisa, são eles: o que é ciência, quais suas origens e como ocorreu seu desenvolvimento histórico; é a ciência capaz de apresentar todas as respostas em relação a um determinado objeto de pesquisa; qual a relação entre ciência e outras formas de conhecimento; quais as coordenadas essenciais da ciência; como situar a ciência no conjunto da vida social; qual a importância do pensamento científico na atualidade; e por último, pergunta-se se a ciência possui um conteúdo emancipatório. Essas questões são cada vez mais importantes tanto para a formação de professores e pesquisadores quanto para a disputa classista entre emancipação e alienação, luta que se localiza nas coordenadas teóricas da pedagogia histórico-crítica.

Como procedimentos metodológicos, iniciou-se realizando uma busca em bases científicas de artigos, utilizando o *Scispace*, o Google Acadêmico e a Plataforma Capes. Essas buscas objetivavam compreender se existiam textos que discutiam a questão do método científico e a confiança da sociedade na ciência, pois partia-se da hipótese de que a ciência tinha sofrido um abalo significativo devido ao avanço das *fake News* (SILVA, 2024; 2025), do negacionismo (VILELA, 2020; CASSIANI, 2022; PETRALIA, 2022; ROSE, 2020; MCINTYRE, 2024) e do obscurantismo (SILVA, 2020). O resultado desta pesquisa exploratória confirmou a hipótese, indicando a necessidade de revisitar os pressupostos científicos. Conforme os textos indicados confirmam, os fenômenos da ignorância, ou seja, da negação do conhecimento têm abalado a confiança das pessoas nos resultados da ciência.



Da leitura dos textos selecionados, observou-se que tais fenômenos constroem-se, do ponto de vista epistemológico, a partir de cinco posturas equivocadas, entendimento confirmado por Mcintyre (2024): 1) confiança em teorias da conspiração; 2) evidências seletivas; 3) confiança em falsos especialistas; 4) insistência de que a ciência deve ser perfeita; 5) raciocínio ilógico.

A segunda fase do estudo bibliográfico voltou-se para os conceitos centrais das questões apresentadas anteriormente. Desta feita, executou-se um estudo conceitual de autores clássicos do pensamento científico, conforme a base epistemológica elegida para o estudo, o materialismo.

A exposição dos resultados, inicialmente, apresenta os fundamentos ontológicos da ciência, ou seja, estuda a ciência como uma prática criada pela humanidade para servir a um determinado propósito. Com Karl Marx e Friedrich Engels (2007), identifica o propósito de toda atividade humana, inclusive o

da ciência, com necessidade de produzir os meios de vida. A partir das teorizações de György Lukács (2003), explicita o processo de afastamento e autonomia relativa da ciência em relação às atividades de produção da vida, processo que o autor chama de desantropomorfização da ciência.

A natureza desantropomorfizadora da ciência é discutida no segundo tópico do texto. Lukács (2023) explica a ciência como um reflexo da realidade, ou seja, como uma imagem inteligível para os sujeitos e o faz em comparação com o reflexo antropomorfizador da arte, temática abordada aqui muito aproximativamente, e com o reflexo da vida cotidiana, este apresentado de modo mais aprofundado.

No tópico intitulado *Características gerais da postura científica*, a partir de Mario Bunge (2004), elabora-se uma série de caracterizações sobre a prática científica e seu método, buscando situar as coordenadas definidoras. Finalmente, o tópico quarto trata da formação do sujeito cognoscente que, iniciado nos fundamentos e na prática científica, pode construir-se como um indivíduo não dogmático, cético, traços indispensáveis para uma ação transformadora consciente.

O retornar para discutir os conceitos, os fundamentos e a prática científica são uma ação de conscientização social, que visa somar forças no combate a todo tipo de obscurantismo, negacionismo, pseudociência e má ciência.



## FUNDAMENTOS ONTOLÓGICOS DA CIÊNCIA

Numa primeira aproximação, a ciência pode ser vista como: 1) um conjunto profundamente heterogêneo e, por vezes, contraditório de definições, descrições, classificações, interpretações, leis, modelos e teorias, por exemplo; 2) esse conjunto de práticas e sistematizações teóricas tem por objetivo produzir conhecimento sobre o Universo, num processo de constante correção, integração e renovação; 3) esse movimento do desconhecido ao conhecido é guiado pela aplicação de uma metodologia ampla e eficiente, nascida da prática social, e denominado de método científico. Nesse primeiro passo, é possível afirmar que a ciência, como tipo específico de conhecimento e de prática social, caracteriza-se por sua metodologia em contraposição ao senso comum, que também é fonte de conhecimento.

Caracterizar a ciência não é uma tarefa simples. Vários cientistas e filósofos já enfrentaram o tema e não há, necessariamente, uma resposta definitiva para essa questão polêmica. Em consequência dessa situação, há abordagens diferenciadas, algumas concordantes, outras discordantes. Soma-se a essa dificuldade, a crescente complexidade da atividade científica com avanços teóricos, metodológicos e tecnológicos, o que faz a ciência feita hoje ser bem diferente na realizada no passado. No entanto, apesar das mudanças, há algo que permanece, algo que faz a ciência ser o que ela é: sua essência.

Para apreender o caráter específico da práxis científica, partiremos da abordagem inaugurada por Karl Marx e Friedrich Engels: o materialismo histórico. Como a ciência é um fenômeno próprio do mundo dos seres humanos, nada melhor do que trabalhar com a perspectiva da teoria social que desvelou os fundamentos do devir humano. Marx e Engels, no texto seminal de *A ideologia alemã*, afirmam que

> [...] o primeiro pressuposto de toda a existência humana e também, portanto, de toda a história, a saber, o pressuposto de que os homens têm de estar em condições de viver para poder "fazer história". Mas, para viver, precisa-se, antes de tudo, de comida, bebida, moradia, vestimenta e algumas coisas mais. O primeiro ato histórico é, pois, a produção dos meios para a satisfação dessas necessidades, a produção da própria vida material, e este é, sem dúvida, um ato histórico, uma condição fundamental de toda a história, que ainda hoje, assim como há milênios, tem de ser cumprida diariamente, a cada hora, simplesmente para manter os homens vivos [...] A primeira coisa a fazer em qualquer concepção histórica é, portanto, observar esse fato fundamental em toda a sua significação e em todo o seu alcance e a ele fazer justiça [...] O segundo ponto é que a satisfação dessa primeira necessidade, a ação de satisfazê-la e o instrumento de satisfação já adquirido conduzem a novas necessidades – e essa produção de novas necessidades constitui o primeiro ato histórico (MARX; ENGELS, 2007, p. 32-33).

Essa orientação teórica possui pressupostos reais, isto é, não arbitrários ou dogmáticos, mas apenas abstraídos pela subjetividade. Esses pressupostos são os indivíduos reais, homens e mulheres, sua ação e suas condições materiais de vida, tanto aquelas por eles já encontradas como as produzidas por sua própria ação no desenvolvimento histórico de diversas formações econômico-sociais. Tais pressupostos vêm sendo constatados pela via empírica, científica, de pesquisas paleoantropológicas, antropológicas, arqueológicas e históricas. Então,



> Pode-se distinguir os homens dos animais pela consciência, pela religião ou pelo que se queira. Mas eles mesmos começam a se distinguir dos animais tão logo começam a produzir seus meios de vida, passo que é condicionado por sua organização corporal. Ao produzir seus meios de vida, os homens produzem, indiretamente, sua própria vida material (MARX; ENGELS, 2007, p. 87).

Pelo que foi dito até aqui é possível inferir o fundamento ontológico da ciência a partir da atividade concreta dos seres humanos. Cabe frisar que o marxismo reconhece que homens e mulheres não são seres contemplativos, mas seres imanentemente ativos, que só podem existir em permanente intercâmbio com a natureza e entre si. E, é dessa maneira própria que os seres humanos de produzem seus meios de vida para satisfação de suas necessidades, construindo seu mundo material e constituindo com isso novas necessidades impulsionadoras do desenvolvimento histórico-social.

Agora, torna-se factível mais um passo em direção ao lugar da ciência na atividade própria dos seres humanos. Para isso, vamos utilizar a obra do filósofo magiar György Lukács *Para uma ontologia do ser social*. Nesse texto, Lukács, partindo da tese de Marx e Engels de que o trabalho, a atividade humana de transformação da natureza dirigida a um fim, é o fundamento da antropogênese e da

sociogênese, postula o lugar originário da ciência no ato primordial de produção de meios de vida a partir da mediação com a natureza.

No ato de trabalho, que funda o existir humano, há dois momentos, o pensar e o produzir. No primeiro momento, é posto os fins e se buscam os meios para sua realização; no segundo momento, o fim posto chega a realizar-se. Essa dialética que gera a necessidade é posta da seguinte forma por Lukács (2013, p. 53-54).

> [...] um projeto ideal alcança a realização material, o pôr pensado de um fim transforma a realidade material, insere na realidade algo de material que, no confronto com a natureza, representa algo de qualitativamente e radicalmente novo. Tudo isso é mostrado muito plasticamente pelo exemplo da construção de uma casa, utilizado por Aristóteles. A casa tem um ser material tanto quanto a pedra, a madeira etc. No entanto, do pôr teleológico surge uma objetividade inteiramente diferente dos elementos. De nenhum desenvolvimento imanente das propriedades, das legalidades e das forças operantes no mero ser-em-si da pedra ou da madeira se pode "deduzir" uma casa. Para que isso aconteça é necessário o poder do pensamento e da vontade humanos que organize material e faticamente tais propriedades em conexões, por princípio, totalmente novas [...] No entanto, o pôr do fim e a investigação dos meios nada podem produzir de novo enquanto a realidade natural permanecer o que é em si mesma, um sistema de complexos cuja legalidade continua a operar com total indiferença no que diz respeito a todas as aspirações e ideias do homem. *Aqui a investigação tem uma dupla função: de um lado evidencia aquilo que em si governa os objetos em questão, independentemente de toda consciência; de outro, descobre neles aquelas novas conexões, aquelas novas possibilidades de funções através de cujo pôr-em-movimento tornam efetivável o fim teleologicamente posto*.



Eis o *locus* da atividade que faz jorrar incessantemente a necessidade da ciência. Ao transformar a natureza para produzir seus meios de vida, os seres humanos precisam conhecer a realidade em si dos objetos a serem transformados, independentemente de toda consciência; simultaneamente, devem descobrir as propriedades e nexos internos dos objetos que possibilitem a produção de novos produtos que foram projetados idealmente. Esse movimento abstrato-ontológico vale tanto para a produção de um arco e flecha como para a construção de uma usina nuclear. Não é possível transformar o mundo sem conhecê-lo como ele é. Dessa maneira, a atividade própria dos seres humanos de produzir seus meios de vida é que exige a necessidade da ciência e de suas características básicas.

## NATUREZA DESANTROPOMORFIZADORA DA CIÊNCIA, COTIDIANO E SENSO COMUM

A ciência é imanentemente desantropomorfizadora, porque busca reproduzir a realidade tal como ela é, não de acordo com desejos ou orientações arbitrárias subjetivas, pois a intervenção humana no mundo assim o exige. Para desenvolver essa orientação, recorreremos novamente a Lukács, mas partindo de sua obra inacabada, a *Estética*. Nela Lukács, no nosso ponto de vista, levanta elementos importantes para a Filosofia da Ciência, o objetivo da obra seja a construção de uma estética marxista.

Ao procurar identificar a especificidade da arte, Lukács faz um paralelo com a ciência. Nesse movimento teórico, a arte e a ciência apresentam-se como formas desenvolvidas de reflexo, ou seja, de recepção subjetiva da realidade objetiva na consciência humana, que vão se constituindo durante o desenvolvimento histórico. Se a arte só existe porque o objeto (a obra de arte) foi criado pelo artista; na ciência, pelo contrário, o objeto existe independentemente do sujeito (natureza, sociedade). Esses reflexos superiores da realidade não caem do céu ou de uma natureza humana abstrata, mas da vida concreta dos indivíduos e do seu cotidiano.

> O comportamento cotidiano é simultaneamente começo e fim de toda atividade humana, isto é, quando se imagina o cotidiano como um grande rio, pode-se dizer que, nas formas superiores de recepção e reprodução da realidade, ciência e arte, ramificam-se a partir dele, diferenciam-se e constituem-se de acordo com suas finalidades específicas, alcançam sua forma pura nessa peculiaridade – que emerge das necessidades da vida social para então, por consequência de seus efeitos, de suas incidências sobre a vida dos homens, voltar a desembocar no rio da vida cotidiana. Portanto, esse rio é constantemente enriquecido com os resultados mais elevados do espírito humano, assimilando-os a suas necessidades cotidianas, e daí voltam a surgir, em forma de questões e demandas, novas ramificações das formas de objetivação superiores (LUKÁCS, 2023, p. 153-154).



Ter uma imagem mais correta do mundo é uma exigência concreta da vida cotidiana. Saber se vai chover, descobrir a natureza de uma doença, escolher a melhor maneira de ministrar uma aula, analisar qual a verdadeira correlação de forças sociais para uma intervenção política ou avaliar o melhor período para determinado plantio são exemplos cotidianos que indicam a necessidade de uma apreensão correta da realidade. Assim, a função social da ciência consiste em descobrir mediações entre uma situação previsível e a melhor forma possível de agir e, então, interpor mediações entre elas. Portanto, há um vínculo entre ciência e atividade cotidiana, no qual problemas surgidos do cotidiano coletivo se apresentam de modo imediato ou mediato pela ciência para possíveis soluções, que retornam à vida dos indivíduos satisfazendo suas necessidades e enriquecendo-as. No entanto, a ciência cumpre sua função social superando as limitações das posturas e formas de pensamento próprias do cotidiano.

Ainda seguindo as trilhas abertas por Lukács, pode-se, sinteticamente, indicar algumas coordenadas estruturais da esfera do cotidiano, que geram constantemente formas próprias de pensamento e de conhecimento: 1) a vida cotidiana é parte constitutiva da vida humana, não existindo sociedade sem a dimensão do cotidiano; 2) o cotidiano não é um plano fora da história, antes disso, é um dos seus momentos fundamentais, no qual a reprodução social se realiza no processo de reprodução dos indivíduos concretos; 3) configura-se como o mundo da heterogeneidade, com a interseção de um conjunto de diversas atividades, as quais se movimentam simultaneamente, trabalho, vida privada, linguagem, lazer, por exemplo, algo como “tudo ao mesmo tempo agora”; 4) a imediaticidade configura sua forma prática

de agir em que homens e mulheres atuam com uma relação direta entre pensamento e ação, de maneira imediata, o que gera automatismos e espontaneísmos; 5) o modo de agir é de uma superficialidade espontânea, que mobiliza em cada ser humano todas as atenções e todas as forças, mas não toda a atenção e toda a força, porque a natureza heterogênea e imediata do cotidiano leva a considerar a realidade em sua superfície fenomênica, sem levar em consideração suas relações essenciais.

No âmbito dessas determinações, o conhecimento gerado pela atividade cotidiana é limitado. Embora ninguém possa eliminar a esfera do cotidiano, os indivíduos podem superar, no sentido posto pelo pensador italiano Antonio Gramsci, as malhas de uma concepção de mundo não crítica.

> Quando a concepção de mundo não é crítica e coerente, mas ocasional e desagregada, pertencemos simultaneamente a uma multiplicidade de homens-massa, nossa própria personalidade é compósita, de uma maneira bizarra: nela encontramos elementos dos homens da caverna e princípios das ciências mais modernos e progressistas, preconceitos de todas as fases históricas passadas estreitamente localistas e intuições de uma futura filosofia que será própria do gênero humano mundialmente unificado (GRAMSCI, 2006, p. 94).

Exemplo disso são pessoas e grupos que utilizam tecnologias avançadas, fruto de desenvolvimento das ciências, para divulgar posturas irracionalistas e pseudocientíficas. Isso ocorre pelo processo de formação do denominado senso comum, que é acumulado durante a vida de cada indivíduo (relações sociais) e é transmitido de geração e geração (reprodução social).



O senso comum é um tipo de conhecimento não científico e não crítico, formado por impressões subjetivas sobre o mundo, muitas vezes, com base em experiências pessoais. Além disso, há o conhecimento oriundo dos antepassados, com sua dose também de impressões subjetivas, mas isso não significa que o senso comum seja igual à falsa consciência ou ao erro. O senso comum é útil, daí sua natureza pragmática. Mesmo sendo superficial, nunca devemos esquecer que, a superfície, o mundo fenomênico, também faz parte da realidade. Utilizando uma linguagem filosófica, pode-se dizer que é por meio dos fenômenos que a essência se manifesta. Todos nós, várias vezes, através do método das tentativas e erros, conseguimos viver no dia a dia: escovar os dentes, comer, ir ao trabalho, utilizar o transporte coletivo, amar e até ser feliz, dentre outras atividades.

Ocorre que esse tipo de conhecimento cotidiano, popular e pragmático não pode ser testado, verificado ou analisado por uma metodologia científica (é o velho "é porque é e pronto"), o que o faz possuir alto grau de incerteza sobre sua correspondência com a realidade e sua fundamentação. A aceitação tradicional e a utilidade de algo não é garantia de sua veracidade. É difícil romper com crenças alicerçadas na tradição, no senso comum e na simples percepção pessoal. Não poucas vezes as evidências científicas entram em conflito com a experiência pessoal, que é intuitiva. A ciência, por sua natureza desantropomórfica, é basicamente contraintuitiva.

É claro que, no reflexo e na prática cotidianos, já está contida uma tendência para o conhecimento da essência de como as coisas e eventos são, pois a ciência nasce, em última instância, das necessidades da vida cotidiana. No entanto, só na ciência essa tendência rudimentar se torna um método consciente porque busca a separação entre aparência e essência, para retornar à legalidade do mundo a partir de sua essência realmente conhecida. Ocorre que, quanto mais esse método se consolida, mais nitidamente a realidade refletida na ciência se separa dos reflexos diretos, sem mediação, da vida cotidiana e do senso comum. Assim, o reflexo científico da realidade objetiva, visto do ponto de vista da cotidianidade e do senso comum, aparece frequentemente como algo paradoxal. Marx expressou tal contradição entre a metodologia geral da ciência e a consciência cotidianas de maneira sintética e clara.

> Também é paradoxal que a Terra se mova à volta do Sol e que a água consista em dois gases altamente inflamáveis. A verdade científica é sempre paradoxal, se julgada pela experiência de todos os dias, que apenas apanha a aparência enganadora das coisas (MARX, 1983, p. 55).

A ciência é, por isso, como diria o astrônomo e grande divulgador científico Carl Sagan, "uma vela na escuridão". Nesse movimento inicial do abstrato ao concreto, seguimos Bacchi (2024), quando ele afirmar que 1) a ciência se refere a um grande empreendimento coletivo da humanidade; 2) a ciência organiza nossos conhecimentos e predições sobre o Universo; 3) esses conhecimentos são obtidos, confrontados e atualizados por meio de um método transparente e apoiado num ceticismo organizado; 4) o método científico ajuda a reduzir as incertezas que existem sobre o mundo; 5) tais conhecimentos também são analisados e interpretados de maneira contextual à luz do ecossistema científico existente; 6) como resultado, a ciência pode ser vista como um par de óculos que aprimora a nitidez da visão da realidade, melhorando a capacidade de registrá-la e, portanto, de modificá-la com mais precisão.



## CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POSTURA CIENTÍFICA

Como dissemos no início, há diversas visões sobre critérios e padrões que envolvem a atividade científica na Filosofia da Ciência, Epistemologia da Ciência ou simplesmente Epistemologia. Geralmente, jovens pesquisadores e pesquisadoras iniciam suas pesquisas e seguem orientações sem ter a percepção do rico debate epistemológico sobre a práxis científica. Tornam-se conformistas de determinado conformismo que não tiveram a devida oportunidade de escolher criticamente ou, até mesmo, compreender seus fundamentos.

Não é objeto do presente artigo o debate sobre as diversas perspectivas epistemológicas, mas, para constar, indicamos alguns pensadores que influenciaram e influenciam a Epistemologia dos séculos XX e

XXI: Karl Popper (1980, 1982), Thomas Kuhn (1989, 1998), Imre Lakatos (1982), Larry Laudan (1986), Gaston Bachelard (1978, 1971), Stephen Toulmin (1977), Paul Feyerabend (1989), Humbero Maturana (2001), Mario Bunge (2004, 2002, 2001), Ilya Prigogine (1996) e Ernst Mayr (2005, 1998) entre outros.

Dos autores acima, destacamos Mario Bunge físico e filósofo nascido na Argentina, por sua crítica fundamentada à anticiência e à pseudociência, consideradas uma fuga à razão por meio do incentivo ao irracionalismo e ao subjetivismo, típico do movimento pós-moderno. O realismo ontológico de Bunge o coloca no campo da filosofia materialista, única que condiz com a postura desantropomórfica da ciência de explicar o mundo pelo próprio mundo.

Bunge (2004) faz uma interessante distinção em relação à ciência e à questão da objetividade, pois nem toda investigação está à procura de conhecimento objetivo. Nesse sentido, o autor indica a divisão entre ciência formal (ideal) e ciência fática (material). Na ciência formal estão incluídas a Lógica e a Matemática, que, embora produzam conhecimento racional, sistêmico e verificável, seus objetos de estudo não oferecem informações sobre a realidade, pois tratam de objetos abstratos, que só existem na mente humana. A ciência formal demonstra ou prova.

A ciência fática, no entanto, baseia-se na formulação de fatos e/ou objetos materiais, sejam naturais ou sociais. A experiência, no entanto, não garante que uma dada hipótese seja verdadeira ou única. Apenas indicará se é, provavelmente, adequada sem excluir a possibilidade de que uma nova hipótese possa vir a fazer melhores aproximações da realidade estudada, o que acompanha o caráter aproximativo da ciência frente a um mundo em constante mudança e extensivamente infinito. Portanto, a ciência fática verifica hipóteses geralmente provisórias, na perspectiva do conhecimento crescente da realidade natural e social. Bunge (2004) afirma que o cientista/pesquisador procura aumentar o número de casos em que sua hipótese se cumpre, mas leva em conta o princípio de que uma única conclusão desfavorável tem um peso maior do que mil confirmações, portanto a natureza do método científico impede que ocorra uma confirmação definitiva das hipóteses fáticas.



Bunge, no livro *La ciencia, su método y su filosofía* (2004), diz que os traços principais das ciências fáticas da natureza e da sociedade são a racionalidade (conceitos, juízos, raciocínio, imagens, modelos) e a objetividade (concorda aproximadamente com o objeto de estudo). Esses pilares apontam para um conjunto de coordenadas definidoras da atividade científica, que exporemos sucintamente: 1) *o conhecimento científico é fático*, parte dos fatos, respeita-os até certo ponto e sempre volta a eles; 2) *o conhecimento científico transcende os fatos*, procurando ir além das aparências e selecionando, controlando, reproduzindo fatos, produzindo novos objetos, conjectura o que há por trás dos fatos, elaborando conceitos como átomos, campo, massa, classe social, por exemplo; 3) *a ciência é analítica*, buscando a compreensão da interdependência das partes com o objetivo de descobrir como o todo se

organiza; 4) *a investigação científica é especializada*, como consequência de seu caráter analítico, o que explica a multiplicidade de métodos de pesquisa, metodologias e técnicas da ciência, sem comprometer sua unidade metodológica; 5) *o conhecimento científico é claro e preciso*, superando o senso comum; 6) *o conhecimento científico é comunicável*, ou seja, não é privado, mas sim público; 7) *o conhecimento é verificável*; para explicar determinado fato ou fenômeno, conjecturas são feitas com base no saber adquirido, sendo testadas empiricamente por observação ou experiência; 8) *a pesquisa científica é metódica*, é planejada no sentido do que se quer saber e como encontrá-lo, o que exige manipulação, observação, registro e controle de variáveis, não existindo receitas infalíveis para encontrar a verdade; 9) *o conhecimento científico é sistêmico*, as teorias formam sistemas de ideias conectadas logicamente entre si, caracterizadas por hipóteses básicas, porém, refutáveis; 10) *o conhecimento científico é geral (universal)*, o pesquisador/cientista ocupa-se de fatos singulares na medida em que estes são partes de um grupo geral ou casos de uma lei; 11) *a ciência é explicativa*, procura explicar fatos em termos de leis e as leis em termos de princípios; 12) *o conhecimento científico é preditivo*, transcendendo os fatos da experiência buscando como foi o passado e como poderá ser o futuro; 13) *a ciência é aberta*, as noções sobre a natureza ou a sociedade não são finais, estão em permanente movimento, são falíveis; 15) *a ciência é útil*, essa utilidade é consequência de sua objetividade; embora a ciência básica não procure imediatamente resultados aplicáveis, seu conhecimento científico é utilizado para fins práticos.



Para Bunge (2024), mais importante do que a verificação por indução, do que o falseamento de hipóteses (Popper) ou do que revoluções científicas radicais (Kuhn), é a compatibilidade de novos conhecimentos com a maior parte do conhecimento até agora construído. O que não significa passividade ou dogmatismo diante do conhecimento existente, mas, simplesmente, situar novas descobertas no contexto científico dos quais fazem parte. Isso significa reconhecer a importância do ceticismo e a possibilidade de romper com as próprias crenças para melhor conhecer do mundo. Isso é ciência. Importante destacar que a dúvida, no caso da ciência, é apenas uma ferramenta, não o objetivo final. O cerne da ciência é compreender o mundo natural e social com teorias capazes de enfrentar diversos testes, incluindo a observação e a experimentação.

## ELEMENTOS PARA A FORMAÇÃO CIENTÍFICA DO SUJEITO COGNOSCENTE

A ciência, como atividade humana necessária, intenta constantemente romper a persistente opacidade do real e entender o mundo tal qual ele é, aproximadamente, passo a passo. Isso produz um modo de pensar aberto, não dogmático, falível, mas corrigível e, portanto, aperfeiçoável. Existir, numa

realidade de conexões infinitas em constante movimento, exige uma postura que rompa com a segurança do ritmo da vida cotidiana e tradicional.

O pensamento científico, então, apresenta-se como um ímpeto por modos sempre novos de pensar o mundo. De fato, sua força imanente não está baseada nas certezas adquiridas, que são importantes, mas na consciência radical da ignorância humana diante de novos problemas surgidos pela prática social. Essa postura consciente diante do novo autoriza a duvidar do que se sabe e empurra homens e mulheres da ciência a pesquisar e a continuar aprendendo. E aqui está um ponto importante para todo pesquisador e pesquisadora: a investigação científica não se nutre de certezas, alimenta-se de uma radical falta de certezas diante da insuficiência dos conhecimentos acumulados para resolver novas situações. Lukács indica essa dialética real entre algo cientificamente conhecido e sua natureza aproximativa.

> Só quando um complexo de fenômenos é plenamente compreendido a partir de suas qualidades imanentes, das legalidades igualmente imanentes que atuam sobre elas, é possível considerá-lo cientificamente conhecido. Em termos práticos, essa completude é sempre aproximativa; a infinitude tanto extensiva quanto intensiva dos objetos e de suas relações estáticas e dinâmicas etc. não permite que se conceba um conhecimento como absolutamente definitivo em uma forma dada, que se possa considerar excluída a necessidade de fazer correções, ressalvas, ampliações etc. (LUKÁCS, 2023, p. 167).



O que foi dito até aqui implicará um sujeito cognoscente ativo para superar o cipoal de obstáculos objetivos e subjetivos que tendem a obstruir a atividade científica. A ciência não é um simples espelhamento passivo da realidade. É uma dialética entre sujeito-objeto, na qual ambos devem ser devem ser desantropomorfizados. De acordo com Lukács, (2023, p. 287-288),

> [...] uma apreensão verdadeiramente científica da realidade objetiva só é possível por meio de uma ruptura radical com o modo de concepção personificadora, antropomorfizadora. O modo científico de reflexo da realidade constitui um ato desantropomorfizador tanto do objeto como do sujeito do conhecimento. Do objeto, na medida em que seu em-si é depurado (na medida do possível) de todos os ingredientes do antropomorfismo; do sujeito, na medida, em que seu comportamento em relação à realidade o dispõe a controlar initerruptamente as próprias intuições, representações, conceituações, no sentido de verificar onde e como deformações antropomorfizadoras da objetividade podem imiscuir-se na recepção da realidade.

Nesse momento, destacamos que, para Lukács, as bases metodológicas de pesquisa da ciência, continuamente enriquecidas pelas necessidades históricas e sociais do desenvolvimento das forças produtivas, foram alcançadas de Tales a Demócrito-Epicuro. No que tange a questão da formação do pesquisador, isso se centra

> [...] no fato de o sujeito do conhecimento inventar instrumentos e procedimentos próprios, com a ajuda dos quais ele, por um lado, torna a recepção da realidade independente das barreiras da

> sensibilidade humana, mas, por outro, automatiza o autocontrole, por assim dizer (LUKÁCS, 2023, p. 288).

Isso implica que, na formação do sujeito cognoscente para a pesquisa científica, é necessário superar o senso comum e as convicções individuais. Um dos procedimentos é a utilização de um método sistemático centrado na captura da forma mais precisa possível até aquele momento da realidade, independentemente dos desejos e convicções humanas (desantropomorfização). Esse caminho não é simples, há divergências, como vimos; no entanto, há convergências no sentido de reduzir progressivamente as incertezas sobre o mundo, aumentando, simultaneamente, o conhecimento sobre ele; o que ocorre com um instrumental que refuta, verifica ou revoluciona hipóteses e teorias, com a ajuda da lógica formal e da lógica dialética, que supera a primeira. Há também o recurso da experimentação e observação, combinados, quando for necessário, com o auxílio da matemática e da estatística, sob os princípios da consistência lógica, da conformidade com os fatos e da compatibilidade com o ecossistema científico vigente.

Agora, toda atenção: tudo isso não é garantia de eficácia absoluta. A ciência, como todo empreendimento humano, possui limitações. Em primeiro lugar, porque a realidade é sempre mais rica do que o conhecimento que o ser humano tem sobre ela. Em segundo lugar, o rigor do método científico não elimina a possibilidade de erro ou de influência de preconceitos ou vieses. Na verdade, na ciência, são postuladas mais perguntas do que respostas, abrindo espaço para o debate e o desenvolvimento do conhecimento. A ciência trilha o sinuoso caminho entre o dogmatismo (conhecimento absoluto) e o ceticismo radical (incapacidade de conhecer). Para a ciência, a dúvida e a incerteza são ferramentas do conhecimento sobre o mundo. Noutras palavras, a dúvida metódica deve ser a companheira inseparável do pesquisador e da pesquisadora. O mundo não é o que aparece para nós, ele é diferente de como nos aparece (a dialética fenômeno-essência), por causa, por um lado, da singularidade da experiência do senso comum e das tradições reproduzidas pela vida cotidiana, por outro lado, pela própria estrutura do real que não se apresenta imediatamente, o que exige a mediação consciente da prática científica.



A forma como se pensa influencia a maneira de se conhecer o mundo. Embora o raciocínio lógico, em si mesmo, não gere novas verdades, permite verificar a consistência e a coerência de pensamentos e argumentos, possibilitando a análise e a comunicação de enunciados científicos.

Nesse sentido, é importante a identificação de algumas falácias lógicas comuns no cotidiano, nos meios de comunicação e, inclusive.  em ambiente acadêmico, que distorcem a busca da verdade para favorecer determinado ponto de vista. Eis algumas falácias lógicas conforme Bacchi (2024): 1) *argumento da autoridade* (*ad verecundiam*), apela para a reputação de uma autoridade como forma de validar um argumento; 2) *apelo ao tempo/apelo à tradição* (*ad antiquitatem*), consiste em conferir autoridade a algo

em função de sua antiguidade ou tradição; 3) *apelo à popularidade* (*ad populum*), consiste em dizer que determinada afirmação é válida porque muitas pessoas a aprovam; 4) *inversão do ônus da prova*, quando se tentar esquivar da reponsabilidade de provar algo transferindo para o oponente essa obrigação; 5) *apelo à ignorância* (*ad ignorantiam*), ocorre quando uma afirmação é assumida como verdadeira porque ainda não foi comprovada falsa; 6) *falsa dicotomia*, acontece quando são apresentadas apenas duas opções opostas como as únicas possíveis, rejeitar uma significa aceitar outra, sendo que na verdade existe um número maior de possibilidades; 7) *Causa falsa*, é a inferencial causal para situações correlatas (uma evento anterior é considerado causa do que vem depois/ ou com isso, logo por causa disso); 8) *apelo ao natural*, algo é bom ou benéfico simplesmente por ser natural, logo, o que não é natural não é bom nem benéfico; 9) *Escocês de verdade*, quando alguém é confrontado em sua afirmação com evidências contrárias, mantendo sua crença e se esquivando com a redefinição de novos critérios; 10) *falácia do espantalho*, visa distorcer algo que foi falado de modo a transformá-lo em uma caricatura; 11) *falácia do equívoco (ambiguidade)*, aproveitar a ambiguidade da linguagem e a polissemia para distorcer argumentos e ideias; 12) *Generalização precipitada*, acontece quando uma conclusão é formulada a partir de uma amostra muito pequena ou pouco representativa; 13) *Declive escorregadio* ("ladeira escorregadia" ou "bola de neve"), faz parecer que se for permitido que aconteça A, isso fará com que aconteça B, que vai levar a uma consequência C, e assim por diante, se distanciando da afirmação inicial; 14) *Ad hominem*, consiste em atacar o caráter ou traços pessoais de um oponente em vez de se concentrar em refutar seu argumento.



Há um fenômeno subjetivo que obstrui o processo de pesquisa científica, sendo um forte resquício do pensamento cotidiano: o chamado viés de confirmação. É uma tendência espontânea de buscar, lembrar ou interpretar informações de maneira a confirmar crenças ou proposições iniciais sobre algo. Isso significa que as emoções e percepções do sujeito cognoscente podem minar a compreensão racional de um determinado setor da realidade, fazendo com o pesquisador ou pesquisadora acredite naquilo que deseja que seja verdade, rejeitando aquilo que contradiga sua crença. Diante de uma dúvida, ao invés de buscar informações críticas para orientar sua tomada de decisão (postura cética), já toma sua decisão antecipadamente, conscientemente ou não, buscando "evidências" para confirmar suas crenças (viés da confirmação). É o que o filósofo Francis Bacon chamava de "ciência conforme sua vontade", o que fortalece a persistência de crenças infundadas.

Há outros vieses ou percepções que distorcem a devida percepção e reprodução subjetiva da realidade, como: 1) *viés da disponibilidade*, tendência de usar informações mais disponíveis e acessíveis em tomadas de decisões, deixando de lado outras informações; 2) *viés da ancoragem*, ter o julgamento sobre algo afetado por uma informação inicial prévia, que pode influenciar a decisão final; 3) *viés da*

*ilusão de controle*, tendência de superestimar o controle sobre situações, eventos ou pessoas, ignorando a natureza ontológica do acaso; 4) viés do otimismo (ou pessimismo) irrealista: tendência em situações incertas sobre acontecimentos futuros de ter uma visão positiva (ou negativa) demais, desproporcional à realidade (BACCHI, 2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo visou destacar, de maneira provisória e aproximativa, coordenadas epistemológicas do pensamento racional-científico analisando a natureza da ciência, de seu método e de sua filosofia. Para tanto, trabalhou com autores como Mário Bunge e György Lukács, no contexto materialismo histórico e da pedagogia histórico-crítica. Tratou-se de uma pesquisa bibliográfica, centrada no conceito de ciência como uma práxis fundamental para a construção histórico-social da humanidade, portanto indispensável às transformações que ainda precisam ser alcançadas num mundo em profunda crise econômica, social, política, ambiental e ideológica, que envolve processos de formação humana e de estruturação de subjetividades.



Uma aproximação exploratória dessa realidade, indicou como marco importante da crise contemporânea a pandemia da Covid-19 que abriu uma caixa de pandora de produção e propagação de informações falsas, *fake news*, de negacionismos, de "fatos alternativos" e de teorias da conspiração, combinadas com dogmatismo fundamentalista religioso e ideologias salvacionistas de extrema direita. Isso sustentado em distorções de conquistas da modernidade como a crítica ao argumento de autoridade e da dúvida metódica como instrumento de conhecimento. Nesse sentido, o saber acumulado, testado e comprovado é sistematicamente questionado e atacado.

Há casos extremos e hilários desde o criacionismo e o terraplanismo até os que trazem consequências nocivas para a população como o movimento antivacina. Nega-se, por exemplo, processos essenciais da história do Brasil como a natureza do tráfico negreiro e da escravidão, o genocídio de populações indígenas e o caráter brutal da ditadura brasileira (1964-1985). Na área educacional, condena-se intelectuais progressistas como Paulo Freire, criticando-se a educação pública e gratuita, em particular o ensino superior, apresentando como alternativas escolas cívico-militares e *homeschooling*. No plano ambiental e da saúde pública, grandes corporações para defenderem seus lucros diante de evidências de crimes ambientais e de danos à população por seus produtos, recorrem a profissionais que produzem relatórios pseudocientíficos que, previsivelmente, apresentam conclusões favoráveis a seus clientes, fabricando dúvidas.

Nesse sentido, pode-se afirmar que há uma cruzada contra as ciências como causa e efeito do complexo processo que envolve a síntese de diversas crises que caracterizam a atualidade. A atividade científica, como resultado de relações sociais e força produtiva, não está imune ao turbilhão aparentemente caótico que vem consumindo vida e recursos materiais nesse início de século XXI.

Um dos resultados desta pesquisa é, por isso, o aprofundamento de estudos sobre uma questão fundamental da epistemologia: o problema da demarcação da ciência frente a outras formas de conhecimento, em particular da ideologia entendida como falsa consciência da realidade. Nesses termos, partindo do fundamento ontológico da ciência como necessidade social, caracterizou-se o conhecimento científico como fático, mas transcendente aos fatos; como analítico; especializado; preciso; comunicável; verificável; metódico; sistêmico; universal; explicativo; preditivo; aberto e útil. Identificou-se, também, que não cabe dogmatismos para a efetivação de uma postura científica, inclusive superando vieses, desvios ou falseamentos no fazer científico.

Conclui-se, como indicação prática do reconhecimento da demarcação epistemológica da práxis científica de outras formas de conhecimento que se faz necessário elaborar e executar políticas públicas e iniciativas da sociedade civil de divulgação ampla e democrática não só dos resultados de pesquisas científicas, mas da natureza, dos métodos e da filosofia da ciência como parte de projetos de formação humana e do currículo do sistema escolar da educação básica e superior. Os cursos de graduação e pós-graduação precisam abrir maior espaço para disciplinas e atividades de extensão voltados para a filosofia da ciência e a educação científica desde a formação de pesquisadores, professores e da população em geral.



## REFERÊNCIAS

BACCHI, A. D. **Afinal, o que é ciência?**: ... e o que não é. São Paulo: Editora Contexto, 2004.

BACHELARD, G. **El racionalismo aplicado**. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1978.

BACHELARD, G. **Epistemologia**. Barcelona: Editorial Anagrama, 1971.

BUNGE, M. **Epistemologia**: curso de atualización. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, 2002.

BUNGE, M. **La ciencia, su método y su filosofia**. Buenos Aires: Editora Sudamérica, 2001.

BUNGE, M. **La investigación científica, su estrategia e su filosofía**. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, 2004.

CASSIANI, S.; SELLES, S.; OSTERMANN, F. "Negacionismo científico e crítica à ciência: interrogações decoloniais". **Ciência e Educação**, vol. 28, 2022.

FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Editora Livraria Francisco Alves, 1989.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2006.

KUHN, T. S. **¿Qué són las revoluciones científicas? y otros ensayos**. Barcelona: Paidós, 1989.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza, Universidad, 1982.

LAUDAN, L. **El progreso y sus problemas**: hacia una teoría del crecimiento científico. Madrid: Encuentro Ediciones, 1986.

LUKÁCS, G. **Estética**: a peculiaridade do estético. São Paulo: Editora Boitempo, 2023.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social II**. São Paulo: Editora Boitempo, 2013.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**: em seus representantes Feuerbach, B, Bauer e Stiner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845/1846). São Paulo: Editora Boitempo, 2007.

MARX, K. "Salário, preço e lucro". *In*: MARX, K.; ENGELS, F. **Obras escolhidas em três tomos**. Lisboa: Edições Avante, 1983.



MATURANA, H. **Cognição, ciências e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Editora Schwarcz, 2005.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**: diversidade, evolução e herança. Brasília: Editora da UnB, 1998.

MCINTYRE, L. **Como falar com um negacionista da ciência**: conversas com terraplanistas e outros que desafiam a razão. Campinas: Editora da Unicamp, 2024.

PETRALIA, S. "Negacionismo científico". *In*: SZWAKO, J.; RATTON, J. L. (org.). **Dicionário dos negacionismos no Brasil**. Recife: Cepe Editora, 2022.

POPPER, K. **A lógica da investigação científica; Três concepções acerca do conhecimento humano; A sociedade aberta e seus inimigos**. Coleção os pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

POPPER, K. **Conjecturas e refutações**. Brasília: Editora da UnB, 1982.

PRIGOGINE, I. **O fim das certezas**: tempo, caos e leis da natureza. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

ROSE, L.; BARTOLI, T. "Agnotology and the epistemology of ignorance: a framework for the propagation of ignorance as a consequence of technology in a balkanized media ecosystem". **Postdigital Science and Education**, vol. 2, 2020.

ROVELLI, C. **Anaximandro de Mileto**: o nascimento do pensamento científico. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

SILVA, A. S. *et al*. "A educação diante do obscurantismo ideológico contemporâneo". **Revista Cocar**, vol. 14, n. 29, 2020.

SILVA, L. S. P.; AMÉRICO, M. "Políticas públicas de combate às fake news aplicadas no Brasil". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 19, n. 55, 2024.

SILVA, L. S. P.; GALASTRI, N. A.; AMÉRICO, M. "Letramento digital no combate às fake news no Brasil". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 22, n. 64, 2025.

TOULMIN, S. **La compreesión humana**: el uso colectivo e la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza Editorial, 1977.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. "É possível uma educação em ciências crítica em tempos de negacionismo científico?" **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 37, n. 3, 2020.




# BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano VII | Volume 22 | Nº 66 | Boa Vista|2025

http://www.ioles.com.br/boca



**Editor chefe**:

Elói Martins Senhoras

**Conselho Editorial**

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

**Conselho Científico**

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima