

**Subjetividades da comunicação científica: a educação e a divulgação científicas no Brasil têm sido estremecidas em tempos de pós-verdade?<sup>+</sup>**

---

*Alan Alves-Brito<sup>1</sup>*

*Neusa Teresinha Massoni<sup>1</sup>*

*Ricardo Rangel Guimarães<sup>1</sup>*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre – RS

**Resumo**

*O neologismo pós-verdade é uma metonímia contemporânea para pensarmos o léxico verdade sob diferentes perspectivas. O principal objetivo deste ensaio é descrever, discutir e examinar como o fenômeno da pós-verdade tem se constituído e interferido na educação e na divulgação científicas. Assumimos uma atitude crítica frente ao problema da pós-verdade, procurando discutir seus reflexos na educação, e fortalecer as plataformas e as políticas públicas voltadas à educação e à divulgação científicas no Brasil contemporâneo. Defendemos que a verdade, como bem material (enquanto corpo sistematizado de conhecimento) e simbólico, parece diluir-se e enfraquecer-se no debate público, especialmente com novos ambientes de tecnologias digitais (Facebook, YouTube, WhatsApp, Twitter, Instagram, entre outros), nos quais circulam de forma indiscriminada e acrítica informações, fatos, fake news, corroborando para o estabelecimento de um estado de pós-verdade em que o que vale são os bytes de informação. Essa informação pode ser falsa (e muitas vezes é), o que desperta emoções através de mecanismos de persuasão. Nós, então, pensamos e argumentamos que subjetividades que pouco levam em conta fatos, evidências, convicção científica, epistemológica, política (ou cosmopolítica) tendem a ser nefastas à educação e à divulgação científicas.*

---

<sup>+</sup> Subjectivities of scientific communication: has scientific education and dissemination been rocked in post-truth times in Brazil?

\* Recebido: maio de 2020.

Aceito: outubro de 2020.

<sup>1</sup> E-mails: alan.brito@ufrgs.br; neusa.massoni@if.ufrgs.br; rirangel@gmail.com

**Palavras-chave:** *Educação Científica; Divulgação Científica; Pós-verdade; Cosmopolítica; Epistemologia.*

### **Abstract**

*The post-truth neologism is a contemporary metonym for thinking the lexicon truth from different perspectives. The main goal of this essay is to describe, discuss and examine how the phenomenon of post-truth has been constituted and interfered in education and scientific dissemination. We assume a critical attitude towards the problem of post-truth, seeking to discuss its effects on education and strengthen public platforms and policies for education and scientific dissemination in contemporary Brazil. We argue that truth, as a material good (as a systematic body of knowledge) and symbolic, seems to be diluted and weakened in the public debate, especially with new digital technology environments (Facebook, YouTube, WhatsApp, Twitter, Instagram, among others), in which information, facts, fake news circulate indiscriminately and uncritically, corroborating the establishment of a post-truth state that counts bytes of information. This information can be false (and often is), and that arouses emotions through persuasion mechanisms. We therefore think and argue that subjectivities that take little account of facts, evidence, scientific, epistemological, political (or cosmopolitical) conviction tend to be detrimental to scientific education and dissemination.*

**Keywords:** *Science Education; Science Communication; Post-truth; Cosmopolitics; Epistemology.*

## **I. Introdução**

Uma das dificuldades de se falar em pós-verdade é que este fenômeno precisa ser colocado em contraste com a verdade. Ocorre que a nossa ciência, mesmo quando tomada, como aqui fazemos, como uma das maiores conquistas intelectuais da humanidade, não fornece verdades absolutas, e as visões epistemológicas contemporâneas argumentam de forma vasta que o conhecimento científico é sempre inconcluso, provisório, não neutro nem ahistórico, mesmo quando investigado em seu núcleo mais central (BACHELARD, 1973; LATOUR; WOOLGAR, 1997; BLOOR, 2009). Esta perspectiva permite assumir o conhecimento científico como uma das possíveis formas de significar o mundo, não a única nem mesmo a salvacionista (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Contudo, por sua capacidade de mobilização e reinvenção das afirmativas, produzindo um saber *nem mais deslocado das preocupações do mundo, nem mais universal ou racional do que qualquer outro* (STENGERS, 1995, p. 11), mas cuja singularidade pode ser acompanhada, as afirmativas científicas são aqui tomadas como pano de fundo para nossa discussão da/sobre a questão da pós-verdade e das *fake news*. Deste modo, este é um problema ao mesmo tempo político, epistemológico, cultural e social-educacional.

A discussão aqui apresentada tomará o fenômeno e os efeitos da pós-verdade e *fake news* em três eixos, que poderão se dividir em subtópicos: i) eixo político; ii) eixo epistemológico e iii) eixo educacional (ou reflexos na educação e divulgação científicas). A discussão, por suas características multidimensionais, estará pautada em ideias de teóricos da Educação, da História e da Filosofia da Ciência, bem como em pensadores da Educação e Divulgação em Ciências, da Filosofia, da Sociologia e da Política e, em linhas gerais, as argumentações nos diferentes eixos responderão às seguintes perguntas, sem pretender exauri-las:

- *Discussões que problematizam a universalidade científica favorecem discursos que questionam resultados científicos? A pós-verdade é um fenômeno decorrente da crítica à ciência moderna construída por estudiosos nos séculos XX e XXI?*

- *O conhecimento dos produtos da ciência moderna ao longo dos tempos é suficiente para responder à pós-verdade? (Por que) Devemos confiar na ciência moderna? (Por que) Devemos ensinar ciência moderna e sobre ciência moderna? E como relacionar isto com uma educação científica crítica e argumentativa neste contexto de investigação?*

- *Quais são os aspectos políticos que permeiam a questão da pós-verdade?*

## II. Eixo Político

### II.1 Etimologia e Radiografia do Problema

Todos os anos, a Universidade de Oxford, um dos mais emblemáticos centros de pesquisa e articulação de pensamento no mundo, elege, por meio do Oxford Dictionaries<sup>2</sup>, a Palavra do Ano, definida como a expressão que chamou a atenção ao longo de 12 meses, se tornando não apenas parte importante dos debates e discussões nas variadas esferas do domínio público, mas também se revelando capaz de impactar diferentes teias e nichos sociais no mundo. A escolha, por si só, é digna de nossos tempos, altamente *high tech*: reúne-se, a partir de um banco de dados que inclui artigos retirados de milhares de páginas *web* com mais de 150 milhões de palavras, um extenso programa de pesquisa de idiomas, de onde se escolhem os candidatos à Palavra do Ano. Inteligência artificial, por meio de *softwares* sofisticados, entra em jogo para garantir que pesquisadores e técnicos especializados identifiquem neologismos ou investiguem a dinâmica de uso de palavras velhas em

---

<sup>2</sup> <<https://languages.oup.com>>.

detrimento às palavras novas. Em 2016, a Palavra do Ano foi *pós-verdade* que, por sua vez, não era nova (ENGLISH OXFORD DICTIONARIES, 2016).

De acordo com o Dicionário, a palavra foi primeiro empregada em 1992, pelo roteirista, dramaturgo e romancista sérvio radicado nos Estados Unidos, Steve Tesich (1942-1996). A *pós-verdade* foi definida para Tesich no contexto do que ele descreveu como “síndrome de Watergate” (TESICH, 1992), ou seja, todos os fatos sórdidos revelados pela imprensa em torno da presidência dos Estados Unidos, de Richard Nixon (1913-1994), no contexto da Guerra do Golfo<sup>3</sup>, tornaram os cidadãos “americanos” desdenhosos das verdades. Segundo Tesich, “De uma forma muito básica, nós, como um povo livre, escolhemos livremente que queremos viver em um mundo de pós-verdade” (TESICH, 1992, p. 13, tradução livre).

Assim como na última década do século XX, a expressão pós-verdade reaparece em 2016 no contexto da política dos Estados Unidos. Mais precisamente, após o alvoroço em torno do evento de posse do presidente norte-americano em 2017, e, por que não dizer, do papel que teve o *Facebook* (CELLAN-JONES, 2016) nas eleições presidenciais daquele ano. Ao serem questionados sobre o número exato de pessoas que assistiram à posse presidencial, os assessores de Trump alegaram que não estavam mentindo quando insistiam, a despeito dos indícios contrários, que tinha mais gente do que na do primeiro presidente negro eleito nos Estados Unidos, Barack Obama, oito anos antes (e.g., jornais anunciaram e mostraram, à época, através de imagens que a posse de Barack Obama reuniu cerca de 1,8 milhões de pessoas, enquanto a de Trump, entre 700-900 mil pessoas<sup>4</sup>). Os assessores justificaram que eles estavam apenas apresentando “fatos alternativos” à realidade. O Efeito Trump, e aqui, para a nossa discussão, vale uma vez mais destacar o papel que o *Facebook* teve para a sua vitória presidencial, é um exemplo emblemático de uso prático da expressão “pós-verdade” nestes primeiros anos do século XXI. Desde então, eventos mundiais, por exemplo, o Referendo em torno do Brexit<sup>5</sup>, e, particularmente, no Brasil com o *Impeachment* da Presidenta eleita Dilma Rousseff, em 2016, e a eleição presidencial de 2018, em que a corrida à presidência foi marcada por uma série de *fake news* espalhadas por *WhatsApp*, têm sido exemplos concretos de momentos de imprevisibilidade e de pós-verdade no âmbito da política mundial e brasileira.

A palavra pós-verdade é de fato um vocábulo dos nossos tempos. De acordo com o Google<sup>6</sup>, com base em sua principal ferramenta de pesquisa, esse termo tem tido milhões de acessos e buscas desde 2016. Mas o que significa, afinal, a expressão pós-verdade?

---

<sup>3</sup> Conflito militar entre o Iraque e forças da Coalizão Internacional, liderado pelos Estados Unidos, entre 1990-1991, patrocinado pela Organização das Nações Unidas (ONU). A justificativa pelo uso da força militar seria a libertação do Kuwait, que fora ocupado pelo Iraque sob o comando de Saddam Hussein (1937-2006).

<sup>4</sup> Fonte: <Madri (2017): [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/01/20/internacional/1484938339\\_201675.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/01/20/internacional/1484938339_201675.html)>.

<sup>5</sup> Processo de saída do Reino Unido da União Europeia (U.E.).

<sup>6</sup> <<https://trends.google.com.br/trends/?geo=BR>>.

O *Oxford Dictionaries*<sup>7</sup> define a palavra *pós-verdade* como um adjetivo “relacionado ou denotando a circunstâncias nas quais fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que apelo à emoção e à crença pessoal”, ou seja, um discurso em que **realidade** (verdade, explicação, fatos, evidências, razão) e **percepção subjetiva** (opinião, crenças pessoais, emoções) estão em tensão, sintetizando uma estratégia de desvalorização dos fatos em prol de interesses pessoais, ou de grupos. Ainda de acordo com o Dicionário, o prefixo *pós*, mais do que fazer referência a um período que vem depois de um evento específico (pós-guerra, pós-epidemia, pós-graduação), refere-se a, e tem um significado mais parecido com “pertencer a um tempo em que o conceito especificado se tornou irrelevante” e, desta forma, o termo deixa a singularidade para definir uma Era. É importante notar, no entanto, que na sentença “política da pós-verdade” o termo torna-se associado predominantemente a um substantivo (ENGLISH OXFORD DICTIONARIES, 2016).

É importante lembrar que essa desconstrução sistemática da ciência e da verdade científica<sup>8</sup> não se dá apenas por ignorância ativa ou passiva. No contexto da lógica capitalista e neoliberal — um outro aspecto importante dos nossos tempos e que não pode ser deixado de lado nesta discussão —, tem muita gente ganhando poder, prestígio e dinheiro com a proliferação da pós-verdade ou de ideias pseudocientíficas que, paradoxalmente, advogam para si e para os seus produtos o status e os benefícios da confiabilidade que a ciência lhes confere. Trata-se de ignorância estratégica e isso não parece ser um fato isolado: vem conectado a uma situação de ataque e criminalização da política, com consequências eleitorais claras, situação esta que não faz parte das agendas informativas, nem dos discursos de líderes, tanto no Brasil como em outros países da América Latina<sup>9</sup>. Elacqua *et al.* (2018) pondera que uma política assim orientada desacredita as instituições republicanas e afeta também a instituição escolar, que aliada a condições infraestruturais inadequadas, à baixa remuneração, a situações de insegurança e de pouco prestígio na ocupação, sofre com a falta de professores. O educador Paulo Freire assim se expressou em uma de suas frases popularmente conhecidas:

*Ninguém nega o valor da educação e que um bom professor é imprescindível. Mas, ainda que desejem bons professores para seus filhos, poucos pais desejam que seus filhos sejam professores. Isso nos mostra o reconhecimento que o trabalho de educar é duro, difícil e necessário, mas que permitimos que esses profissionais continuem sendo desvalorizados. Apesar de mal remunerados, com baixo prestígio*

---

<sup>7</sup> <<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>>.

<sup>8</sup> Assumimos que conhecimento científico consiste na produção de explicações aprofundadas e sistematizadas da realidade que nos cerca, sempre, contudo, transitório, passível de reinvenção. É importante ressaltar que estamos trabalhando aqui com um conceito de teoria da verdade como correspondência, que será delineado melhor no Eixo Epistemológico deste texto. Existe também uma concepção pragmática de verdade que tem relação com uma crença útil naquilo que é verdadeiro, e tem a ver com objetos e ações do mundo, o que em certa medida se aplica em parte a alguns contextos tratados aqui.

<sup>9</sup> Dados da ONG Coporación Latobarómetro, disponível em <<http://www.latinobarometro.org/lat.jsp>>, dão conta que no Brasil 65% dos cidadãos dizem que a democracia tem problemas e 17% diz que não temos democracia.

*social e responsabilizados pelo fracasso da educação, grande parte resiste e continua apaixonada pelo seu trabalho* (FREIRE, Domínio Público).

É de destacar que Freire morre na década de 1990 e, embora estejamos adentrando na terceira década do séc. XXI, a situação permanece inalterada, senão mais grave, a menos do otimismo revelado na frase acima de Freire com o qual compactuamos.

Isso posto, defendemos que a verdade (objetivo precípua da ciência), como bem material e simbólico, e em um sentido deflacionário, e não necessariamente correspondentista como na teoria de Tarski (2007)<sup>10</sup>, parece evanescer-se, adquirindo outros significados contextuais, enfraquecer-se no debate público, principalmente por conta do poder acumulado e subestimado da circulação indiscriminada e acrítica de informações, fatos e *fake news* por meio das novas tecnologias digitais (Facebook, YouTube, WhatsApp, Twitter, Instagram, entre outros). Discutiremos ainda quais são as implicações desse fenômeno para a construção democrática da educação em ciências, com vistas a refletir o enfrentamento de desafios a uma educação científica crítica e libertadora tão necessária no presente século.

Em meio ao cenário niilista e de desconstrução do atual governo brasileiro (e também de outros países no cenário mundial), completamente pautado na dinâmica da pós-verdade e na necropolítica (MBEMBE, 2016), em que professores, instituições de ensino, pesquisa e cultura, além de grupos étnico-raciais marcantes no processo civilizatório brasileiro, têm sido alvo preferenciais, parece haver particularmente por parte de estudantes, professores, divulgadores, promotores de cultura e de cientistas no Brasil contemporâneo uma preocupação latente sobre o futuro da ciência, da educação e da cultura científica.

## **II.2 Por uma Ontoepistemologia da Diferença**

Se caracterizarmos a Modernidade como a expressão máxima de que o Universo é extremamente ordenado e cognoscível, sem grandes dramas epistemológicos e sem ambivalências, diríamos que apenas os produtos da ciência não serão capazes de responder às questões de pós-verdade. A Contemporaneidade precisa ser descolonizada. O Colonialismo, o Patriarcado e o Capitalismo, como sistemas estruturantes, deixaram cicatrizes indeléveis na maneira de pensarmos a ciência. Historicamente, a ciência está na base de desenvolvimento social e tecnológico, mas também, em diferentes momentos, aprofunda desigualdades. Houve, paradoxalmente, um endeusamento da razão na Modernidade e, neste século, teremos que avaliar como a objetividade, que não está desconectada do sujeito, pode ser alcançada sem necessariamente subalternizarmos ou menosprezarmos outras formas de existir e de ler o mundo. A pós-verdade nos recoloca fortemente esse desafio quando temos que pensar, por exemplo, de que forma a educação científica poderá trabalhar questões étnico-raciais e de gênero e/ou diálogos interculturais com povos originários, quilombolas ou mesmo com

---

<sup>10</sup> Alfred Tarski (1901-1983) formula como representando verdade-como-correspondência, por exemplo, que uma sentença verdadeira é uma sentença que diz que o estado de coisas é tal qual e o estado de coisas é efetivamente tal qual (então a sentença “Está nevando” é verdadeira se efetivamente é o caso que está nevando).

estudantes pobres das periferias urbanas e rurais do Brasil. Lévi-Strauss (1908-2009), ao refletir sobre como a originalidade de cada cultura se manifesta, afirma que ela

*... reside na sua maneira particular de resolver problemas, de perspectivar valores, que são aproximadamente os mesmos para todos os homens: pois todos os homens, sem exceção, possuem uma linguagem, técnicas, uma arte, conhecimentos positivos,, crenças religiosas, uma organização social, econômica e política (LÉVI-STRAUSS, 1993, p. 349).*

Pensar a pós-verdade nestes tempos também significa refletir sobre as estratégias de inclusão e o rompimento de estigmas e preconceitos ontoepistemológicos que têm silenciado, historicamente, corpos que foram sequestrados do lugar de produção autêntica de conhecimento científico e tecnológico no Brasil e no mundo. Como marca de diferença, é importante frisar, os territórios seguros para a colocação dessas novas ideias têm sido mídias e imprensas alternativas, no âmbito das Tecnologias da Informação. É, portanto, completamente legítimo e democrático, no contexto do país em que vivemos, que a educação científica, no bojo da discussão de “verdades alternativas” (saberes culturais alternativos), promova uma compreensão científica e filosófica da verdade em que a inclusão e a educação antirracista sejam parte integrantes de um novo projeto de nação (GOMES, 2017). Uma das facetas da pós-verdade é, inclusive, negar o racismo à brasileira, o racismo científico como pseudociência e, politicamente, o genocídio/epistemicídio negro como política de Estado, por meio, por exemplo, do desmantelamento da educação básica pública.

Do ponto de vista da Psicologia Social, há uma “relação dialética entre comunicação e representação que está no centro da imaginação sociopsicológica” (MOSCOVICI, 2015, p. 28); em qualquer esforço comunicativo, há um empenho em compreender o mundo através de uma ideia específica e de projetar essa ideia de modo a influenciar os outros. Toda forma de comunicação, inclusive a expressão do conhecimento nunca é, para o psicólogo, desprovida de interesse. As redes sociais e midiáticas adquirem, assim, vulto, uma vez que podem projetar e expressar interesses humanos variados, mas é fundamental a construção da consciência crítica para filtrar o anticientificismo, a discriminação, o racismo. No entanto, a educação científica baseada nos ideais da modernidade é demasiadamente eurocêntrica e etnocêntrica. Todas as pessoas, negras e não negras, precisam compreender a importância ontológica, histórica, social, política, cultural, científica e pedagógica da diversidade cultural e seu impacto na educação científica.

### **III. Eixo Epistemológico**

Um dos tópicos deste ensaio é fomentar uma problematização crítica do termo pós-verdade, explorando seus signos e significados ao longo da História da Ciência, bem como seu poder na construção de uma realidade comum, enquanto uma representação social (MOSCOVICI, 2015), já que ela envolve/afeta os raciocínios que as pessoas realizam e as

categorias que “espontaneamente” utilizam para interpretar a realidade, e que abarcam visões de mundo, concepções políticas, ideológicas, religiosas, etc. Refletir sob essa perspectiva nos ajuda a compreender a lógica do pensamento social na contemporaneidade. Para Moscovici (2015), a tradução de conceitos intrincados para uma linguagem mais acessível e mais fácil de ser transmitida não é problemática, pois as interações e comunicações no dia a dia das pessoas não têm o objetivo de desenvolver conhecimento, mas de estar a par dele; este processo que (através das representações sociais) permite que o desconhecido se torne conhecido, abre caminho para que noções, imagens, explicações que a ciência não cessa de inventar participem do senso comum.

É neste sentido que divulgadores científicos de todos os tipos (jornalistas, cientistas amadores, professores, animadores culturais, cineastas, produtores de peças teatrais, pessoal de marketing) articulados com a crescente ampliação dos meios de comunicação de massa assumem um papel fundamental no processo de transferência e transformação de conhecimentos entre esses universos (MOREIRA, 2005, p. 95). Cabe então nos perguntar *que relação podem ter as ciências com outras epistemologias e outras formas de conhecimento?*

### III.1 Premissas da Argumentação

Começamos esta subseção com mais perguntas: o que significa discutir o conceito de “verdade” (entendida aqui no sentido da correspondência com a realidade) num país desigual como o nosso, em que mais da metade da população é negra, pobre, frequenta escolas públicas de baixa qualidade e está alijada de direitos fundamentais, como o direito soberano a uma Educação Básica voltada à formação plena, integrada ao lazer (artes materiais e simbólicas) e à divulgação em ciências? Assumindo que o conceito de verdade é uma marca intrínseca da Era Moderna<sup>11</sup>, e, por isso mesmo, fundamental para construção histórica do conceito moderno e contemporâneo de Ciência, quais são as fronteiras epistêmicas que demarcam a era pré-moderna da era moderna (verdade?) e pós-moderna (pós-verdade)? É de fato a verdade o elemento principal para questionarmos as transições entre essas diferentes Eras? Se sim, de qual forma isso acontece? Estamos de fato vivendo uma nova Era em que a verdade estaria sendo deixada para trás? Quem tem o direito da verdade e à verdade e quem a manipula? A negação e a especulação da verdade são fenômenos inéditos na História?

Para tentar respondê-las buscamos refletir alguns aspectos relacionados à verdade. Começamos, porém, por abordar o conhecer.

Stengers (1995) vê o conhecimento científico de uma perspectiva crítica e política destacando duas de suas características: de um lado, a ciência revela uma pretensa autoridade, semelhante à política, na busca por aliados para legitimar sua autonomia e visibilidade; de outro, revela-se uma construção singular, capaz de reinventar, de mobilização de forças,

---

<sup>11</sup> Neste artigo, assumimos, genericamente, a definição histórica de que Era Moderna compreende o período entre a Idade Média e a Idade Contemporânea, a qual começa em 1789, com a Revolução Francesa. Essa definição pode variar dependendo das áreas do conhecimento ou recortes epistêmicos considerados.



razão, criatividade, ludicidade e novas tecnologias através de práticas diferenciadas; coloca que mesmo frente a esta diversidade metodológica, a objetividade científica é tomada como modelo, ainda que com consideráveis deslocamentos de sentido; estes desvios revelam marcas culturais e históricas na ciência e para além desta, isto é, no uso social da ciência. Bloor (2009) coloca em xeque a racionalidade científica ao propor o “princípio da simetria”, argumentando que é preciso analisar e tornar explícitos também os fatores “não racionais” como os desvios, os erros, os defeitos, as relações de força e lutas por poder envolvidos no processo da ciência. É importante dizer que Latour (2012) toma o “princípio da simetria” de forma complexa, refuta os dois pólos ontológicos – a natureza e a sociedade – como fontes de análise do curso das ações, propõe que todos os agentes, humanos e não humanos, compõem uma rede, que não apenas os indivíduos agem, mas ao agirem tensionam a rede levando qualquer *ator-rede* a agir; de maneira que o trabalho investigativo seria, então, estudar, rastrear essa rede para compreender tanto a natureza quanto a sociedade. Contudo, destacamos, nenhum epistemólogo ou sociólogo da ciência desconhece que alguma forma de testagem é imprescindível, no sentido de checar em que medida as afirmações alinham-se com os fatos e fenômenos, de maneira que “verdade” exprime algum nível de concordância entre os construtos, os modelos, as imagens teóricas e a realidade.

Defendemos que questões da natureza da ciência, mas também a relação da ciência com a sociedade, global e tecnológica de nosso tempo precisam compor o debate em espaços educativos em dinâmicas pensadas para promover uma educação para a cidadania, capaz de produzir caminhos que levem os jovens à reflexão, a avaliar fontes de informação a reconhecer as diferentes forma da linguagem científica para a tomada de decisão pessoal e social.

Para Moser, Mulder e Trout (2011), que não desconhecem os argumentos dos céticos (nada podemos conhecer), frente à posição extremada de que podemos conhecer tudo sobre a realidade, é aconselhável tentar encontrar argumentos pró e contra toda e qualquer posição, promovendo uma medida saudável de “humildade epistêmica” (ibid., p. 13), e evitando a tentação de afirmar e reafirmar certezas de coisas que na realidade não são certas.

Uma das hipóteses fundamentais do presente ensaio é de que sendo o fenômeno “pós-verdade” marcadamente político e associado à proliferação/massificação da Informação em nossos tempos, a primeira barreira a ser enfrentada por professores, estudantes, divulgadores, promotores culturais e pesquisadores da área de educação e divulgação científica é assumir a vertente epistêmico-política da Ciência e, segundo, entender as novas relações de poder (FOUCAULT, 1979) imbricadas na “tecnociência” contemporânea, em que as mídias sociais e as novas tecnologias da informação assumem papel fundamental para construir subjetividades da comunicação. Articular os caminhos políticos-epistêmicos-didáticos-pedagógicos têm sido historicamente um de nossos maiores desafios, na teoria e na prática educativa. Não nos restam dúvidas de que o aparecimento das novas tecnologias, neste que é também denominado Século da Informação, tem facilitado a proliferação de

diversificados pontos de vistas ou versões de um mesmo fato, o que é, em essência, democrático, mas o problema reside na persuasão desenfreada, com apelo à emoção, aos pontos de vistas pessoais, às crenças inadequadas e descoladas dos achados científicos bem fundados. De certa forma, sobretudo do ponto de vista da educação e da divulgação crítica e democrática das ciências que almejamos, esse fenômeno (democratização da informação) não é de tudo ruim; é, sim, ao mesmo tempo, perigoso e libertador. Entre os diversificados estratos da sociedade, sobretudo entre os jovens das periferias do poder (econômico, social e cultural), as mídias e redes sociais têm se revelado como poderosos instrumentos estratégicos para a constituição de um significado, de uma representação social (reificada) da realidade. Dessa forma, argumentamos que os desdobramentos em torno das Tecnologias de Informação e Comunicação, das subjetividades implícitas e dessas novas representações sociais são fundamentais para entendermos o fenômeno pós-verdade. Afinal, como propõe Moscovici (2015), representações sociais têm dois aspectos: um mais rígido, uma espécie de núcleo central, que é marcado pela memória coletiva, valores e condições históricas; e outro conjunto que forma o sistema periférico da representação social, no qual os contextos material, social, midiático imediatos exercem forte influência. É também de interesse neste artigo, sublinhar que à medida que um objeto social é ancorado na formação de uma representação social, ele passa a ser objetivado<sup>12</sup> e esse objeto torna-se real para o grupo. Em “Verdade e Política” (2007), a filósofa e cientista política judia Hannah Arendt denomina “lugar comum” à crença na incompatibilidade insuperável entre verdade e política e ela segue perguntando “será da própria essência da verdade ser impotente e da própria essência do poder enganar?” (ARENDR, 2007). Argumentamos, assim, que sem uma nova cosmopolítica (STENGERS, 2014; MASSONI, MOREIRA, 2015), a ciência, a educação e a cultura científica no país correm sérios riscos, sobretudo neste momento em que a nossa jovem democracia flerta com verdades absolutas. Defendemos que a educação científica, exercida em consonância com uma ontologia e uma epistemologia pautadas na inclusão é um poderoso antídoto contra a especulação da verdade como apenas uma manifestação fria da razão dissociada das emoções e das sensações.

Assim, sublinhamos que é fundamental assumir explicitamente a ciência como uma construção humana fundamentada, profunda e suscetível a erros e desvios, mas cuidadosa e sistêmica na reparação desses erros, de maneira que ela é capaz de se reinventar e nos oferecer a explicação mais cuidadosa sobre os fenômenos e inter-relações do mundo. Como dito, a ciência é uma fonte de conhecimentos, não a única, que tem sido a marca da Era Moderna,

---

<sup>12</sup> *Objetivação* é mecanismo que trata da formação de imagens pelo grupo, transformando algo que antes era abstrato em algo concreto. A objetivação da figura divina é um exemplo: pessoas religiosas comparam “Deus com um pai, e o que era invisível, instantaneamente se torna visível [...], como uma pessoa a quem nós podemos responder como tal” (Moscovici, 2015, p. 72). Alguns conceitos da Mecânica Quântica, por exemplo, não permitem a formação direta de imagens, mas imagens se mesclam formando o que Serge Moscovici denomina núcleo figurativo, ou “um complexo de imagens que reproduzem visivelmente um complexo de ideias” (ibid., p. 72). É desta forma que um conceito deixa de ser um signo e torna-se uma réplica da realidade.

muitas vezes propagando uma confiança exacerbada em sua autoridade (STENGERS, 1995, 2014). Explicitar sua natureza buscando articular os contextos da descoberta (aspectos psicológicos e socioculturais) e o da justificação de leis e teorias (RAICICK; PEDUZZI, 2014), que em muitos casos inclui erros e tentativas, hipóteses, testes, busca de evidências e revisões teóricas, na educação e divulgação científicas não é assumido aqui, nem de longe, como uma fonte de “pós-verdade”. Ao contrário, defendemos sua inserção como forma de incitar a criticidade e a argumentação crítica, na busca por formação cidadã plena (BRASIL, 1996, 2º art.) e de perceber a ciência como algo mais humanizado. Reafirma-se, assim, que além de ensinar e divulgar conhecimentos científicos é preciso articular História e Epistemologia da Ciência (MATTHEWS, 1995; REIS; GUERRA; BRAGA, 2010; MOREIRA; MASSONI, 2011), admitindo, contudo, que ainda que a comunidade de Pesquisa em Ensino de Física e de Ciências tenha travado uma luta de décadas nesse sentido, estudos recentes (STADERMANN; VAN DEN BERG; GOEDHART, 2019) mostram, por exemplo, que currículos europeus demonstram pouca preocupação em incluir essa discussão, bem como de ensinar Física Moderna e Contemporânea. Esta lacuna é também percebida na educação científica no Brasil (FORATO; MARTINS; PIETROCOLA, 2010; BOARO; MASSONI, 2018), com impacto negativo na sala de aula, uma vez que, por exemplo, um fato histórico abordado de forma equivocada pode incitar crenças equivocadas e até mesmo “inverdades” (campo fértil à “pós-verdade”), a respeito da ciência, seu papel e sua evolução histórica. Mais do que estabelecer uma cosmovisão, o momento é de realizarmos a educação científica pautada na cosmopercepção do mundo. E, nesse sentido, o maior desafio imposto pelas ferramentas de poder da pós-verdade é pensarmos que mecanismos poderemos desenvolver no contexto de uma educação e divulgação científica crítica e libertadora em que o conceito de “verdade” possa finalmente encontrar abrigo em uma concepção de “verdade” mais ampla e que permita mais possibilidades semânticas e pragmáticas de significados diversificados e plurais dentro desta perspectiva.

E, por fim, vale dizer que as tensões em torno do fenômeno pós-verdade são ainda mais extremadas quando se leva em conta os números da desigualdade social do Brasil e se mapeiam os processos de exclusão que existem dentro e fora da Ciência. Nesse debate, também entendemos que a diversidade na Ciência faz-se necessária para a de(s)colonização do conhecimento e também para que outras epistemologias sejam possíveis e não apenas aquelas forjadas pelo pensamento colonialista europeu ou imperialista dos Estados Unidos. Os conhecimentos periféricos precisam ser levados em conta e as pessoas historicamente subalternizadas dos processos de construção do pensamento científico e tecnológico precisam ter voz e vez na educação e na divulgação científicas (ALVES-BRITO *et al.*, 2018; 2020; SANTOS, 2019). Ainda em se tratando da diversidade, devemos lembrar que a Ciência no Brasil não tem sido feita com as pessoas. Há distanciamento sintomático entre os cientistas e suas pesquisas e a escola e a sociedade. Esse distanciamento em parte explica o aprofundamento da crise da “verdade” em nossos tempos. Deve-se admitir que a realidade

brasileira em termos de educação e divulgação científicas progrediu nos últimos anos (2002-2015), mas ainda está muito aquém do ideal de forma a conter a onda conservadora em torno do tumulto epistêmico gerado pela proliferação de *fake news* e pelo paradigma da pós-verdade. É preciso aproximação e pesquisas de escuta à escola, e nisso a extensão universitária, e sua curricularização, pode ajudar muito.

### III.2 A construção da verdade universal como representação da realidade

Uma vez que a ciência se pretende universal e baseada no conceito de verdade, racionalidade, método como requisitos à construção de fatos e de resultados científicos, *discussões que problematizam a universalidade científica favorecem discursos que questionam resultados científicos? A pós-verdade é um fenômeno decorrente da crítica à ciência moderna construída por estudiosos nos séculos XX e XXI?*

Como apresentado e discutido em Chauí (2002), o debate sobre o que é verdade é uma questão filosófica milenar. O próprio surgimento da Filosofia grega, tão fundamental para o desenvolvimento da Física, está atrelado a duas palavras gregas — *alétheia* e *dóxa* — que expressam de maneira dialética a tensão filosófica entre as ideias dos pensadores gregos Heráclito (500-450 a.C.) e Parmênides de Eleia (530-460 a.C.). Há, nessa discussão da *verdade*, uma dimensão genuinamente ontológica dos fatos, ou seja, relacionada ao entendimento da natureza do ser, da existência e da própria realidade. Enquanto, por exemplo, para Heráclito a sabedoria e a verdade plenas pertencem à divindade, ao *lógos* (conjunto harmônico de leis que comandam o universo), para Parmênides, o ser é e o não ser não é. Foi através de Platão que a teoria do ser parmenídica ganhou outra conotação ontológica, pois ele desenvolveu todo um sistema argumentando que o ser pode ser dito de várias maneiras, ao contrário do que pensava Parmênides, podendo também o ser não ser e, o não ser, ser. Com Aristóteles viriam a ser formulados posteriormente os dois princípios básicos do pensamento e da lógica clássicas, o Princípio da Identidade, que afirma que uma coisa é idêntica a ela mesma, e o Princípio de Não Contradição, que afirma que é logicamente impossível que uma proposição e a sua negação sejam ambas verdadeiras ao mesmo tempo e sob o mesmo aspecto. É Parmênides, segundo relato histórico da filósofa Marilena Chauí, um dos principais responsáveis pela criação da ontologia do ser enquanto unidade, no sentido de que há, para ele, dois caminhos a serem seguidos: a Via da Verdade (*alétheia*: não esquecer e, por isso mesmo, inseparável da memória) e a Via da Opinião (*dóxa*: tomar o partido com o que se julga mais adaptado a uma situação). Embora atuando em sentidos opostos sobre o conceito de verdade, explica ela, “Heráclito e Parmênides concordam que a distinção entre aparência e realidade só pode ser feita via pensamento, pela inteligência, e não pela experiência sensorial, já que os sentidos permanecem prisioneiros da *dóxa*” (CHAUI, 2002). No pensamento mítico a na organização sociopolítica que antecede o surgimento da *pólis* grega, que é o marco histórico mais importante para o surgimento da Filosofia, a *alétheia* possui uma relação intrínseca com os procedimentos mágicos, divinos, oracular e de adivinhação. A Filosofia,

como exercício da razão e do pensamento cria, assim, a *universalidade*.

O ethos da Modernidade é, por assim dizer, uma concepção de ciência herdada do pensamento grego, estritamente baseada na racionalização, mas com uma preocupação de aferir suas afirmações e hipóteses sobre a realidade através da experimentação, por um conjunto de metodologias científicas cada vez mais acuradas. A História da Ciência nos mostra que o próprio conceito de Ciência é dinâmico ao longo do desenvolvimento de várias civilizações e que houve, inexoravelmente, “ciência” nas variadas culturas e povos nos diferentes continentes. É difícil, no entanto, advogar universalidade a estas ciências, quando se levam em conta os aspectos culturais e as formas singulares que cada uma teve nos seus processos de conhecer e de como fazê-lo. A era moderna é especialmente marcada pela oposição entre ciências (razão, critérios e teorias bem fundadas) e crenças ou saberes alternativos (opiniões, saberes locais muitas vezes denunciados como charlatanismos “com referência à ciência”) (STENGERS, 1995), e, nesse sentido, o estado de “pós-verdade” contemporâneo é também um aprofundamento, um acirramento dessa oposição, em que a noção/concepção/memória de uma “verdade” oriunda da modernidade parece ser colocada em xeque.

O nosso conceito contemporâneo de Ciência é por ele mesmo uma construção histórica, social, política, filosófica e epistemológica, levando em conta conhecimentos e questões do pensamento grego, da ciência árabe e de todos os outros momentos históricos que nos antecederam. Sendo a Ciência um conceito não estático, a pós-verdade, nos moldes como tem sido construída no Brasil a partir de outra forma de articulação tecnológica (Tecnologias da Informação) e despreocupada com fatos e evidências, é uma inovação dos nossos dias e sem precedentes na História da Humanidade que, a nosso ver, não se sustenta frente às visões contemporâneas de ciência, que, reiteramos, precisam ser articuladas à educação científica. Não temos ainda mecanismos para dimensionar o impacto que esse pequeno suspiro da história legará à História da Ciência. Mas, talvez, este seja o momento ideal para uma vez mais nos debruçarmos sobre o conceito de ciência em sua perspectiva de “saber” historicamente localizado; uma oportunidade para refletirmos sobre os impactos sociais que estes conhecimentos podem nos trazer, e, principalmente, sobre como Ciência e Tecnologia, hoje inseparáveis, podem seguir aportando para a Humanidade. A visão acrítica de Ciência, como sendo ela mesma pura e ingênua, tampouco nos ajuda a entender o fenômeno pós-verdade. O fato é que Ciência e Estado estão altamente interligados. A Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente, mediados pelas relações de poder do Estado, nunca foram tão cruciais para a manutenção da vida e da própria espécie em nenhum outro momento da História (BLOOR, 2009; MASSONI; MOREIRA; 2020; ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2013). E, vale lembrar, este Estado nem sempre está alinhado com uma agenda democrática e de inclusão (CORPORACIÓN LATINOBARÓMETRO, 2018).

A discussão sobre o que é e o que caracteriza a realidade nestes tempos de pós-verdade também nos ajuda a retomar o clássico Problema da Demarcação de Karl Popper

(SILVEIRA, 1989) no século XX, bastante importante nas discussões com os movimentos do Positivismo Lógico e do Círculo de Viena, em que o filósofo da ciência austríaco procura fazer uma distinção ontológica entre o conhecimento científico e as pseudociências, e também as proposições da Metafísica, por definição não verificáveis empiricamente. Nesse sentido, quais seriam os critérios para se fazer a distinção entre ciência (busca sistematizada de verdades provisórias, como já discutido) e não ciência e a pseudociência (pseudoverdade)? O que distingue Ciência de outras formas de conhecer e conceber a Natureza? Como já abordado, diferentes filósofos da Ciência têm interpretações variadas sobre a mesma: por exemplo, para Popper (1996), as hipóteses são científicas se podem ser verificadas através de testes empíricos que objetivam corroborar ou falsear teorias; para Kuhn (1997), a ciência é instituída por meio de paradigmas que selecionam os problemas de pesquisa e conduzem os períodos de “ciência normal”; para Lakatos (1979), o núcleo central do programa de pesquisa é definido por uma metodologia estabelecida, mas teorias do cinturão protetor devem ser suscetíveis a testes empíricos; para Feyerabend (2007), a ciência é uma instituição em que há disputas ideológicas, metodológicas, teóricas e que avança através de um processo que contém muitos elementos não racionais (e.g., criatividade, inventividade, persuasão, propaganda para além da razão). Ele ficou conhecido como um dos críticos mais contundentes sobre a validade epistemológica de estratégias metodológicas abrangentes propostas por seus contemporâneos. Devemos lembrar que Paul Feyerabend (1924-1994) e Bruno Latour (1947) são historicamente responsabilizados pela relativização da mesma e pelo suporte teórico-filosófico às ideias contrárias aos princípios científicos (THEOCHARIS; PSIMOPOULOS, 1987). Em entrevista recente, Bruno Latour comentou:

*As pessoas se queixam das fake news e da pós-verdade, mas isso não significa que sejamos menos capazes de raciocinar. Para conseguir manter um respeito pelos meios de comunicação, a ciência, as instituições, a autoridade, deve haver um mundo compartilhado. É um tema que estudei no passado. Para que os fatos científicos sejam aceitos, é preciso um mundo de instituições respeitadas. Por exemplo, sobre as vacinas se diz: ‘Estas pessoas ficaram loucas, estão contra as vacinas.’ Mas não é um problema cognitivo, de informação. Os que são contra não serão convencidos com um novo artigo na revista The Lancet. Essas pessoas dizem: ‘É este mundo contra este outro mundo, e tudo o que se diz no mundo de vocês é falso’ (LATOURE, 2019).*

A pós-verdade, dessa forma, não é, em nossa interpretação, um fenômeno decorrente da crítica à Ciência Moderna construída por estudiosos nos séculos XX e XXI. A pós-verdade, da forma como a discutimos aqui, é um sintoma da contemporaneidade e, de certa forma, se formos trazer novamente a questão do problema da demarcação popperiano, um problema de delimitar com critério e de forma adequada as fronteiras entre o discurso científico do não científico/acientífico, uma vez que se relativizou o conceito de verdade e de justificação de crenças verdadeiras, passando a mera opinião não devidamente fundamentada,

a ser considerada “verdadeira” nesse sentido, e conseqüentemente, tomada como “conhecimento” ou “saber científico”, neste contexto (excetuando-se aqui as proposições metafísicas e filosóficas referidas anteriormente, que constituem um outro universo de análise e de discurso). Mas a própria existência desse fenômeno coloca em questão, de novo, uma visão de ciência como um caminho de mão única para se produzir conhecimento bem fundado e com autoridade, exigindo que se abra o diálogo com outros saberes, outras culturas, com a religiosidade/espiritualidade, com a percepção e, ainda mais, questiona a qualidade de nossa educação científica, que, em geral, ignora isto.

Em suma, será necessário construir outras redes e conexões com a verdade crítica, inclusiva e libertadora (FREIRE, 2003), uma vez que “falsas verdades são perversas porque nos desorientam no mundo real” (ARENDRT, 2007). A ideia de Latour (2008), sobre mundos compartilhados, uma resposta ao Problema da Demarcação, seja talvez um dos maiores desafios à educação e divulgação científicas do presente século, em meio à Revolução da Informação. O discurso autoritário da Ciência Moderna, com sua verdade única, há muito não mais se sustenta.

### **III.3 A confiabilidade da Ciência Moderna**

A Ciência Moderna e Contemporânea (CMC) advoga-se como baseada em fatos, na realidade, em experimentos, em observações, em modelos matemático-computacionais sofisticados; ela pode ser testada, não com base na individualidade mas, principalmente, com base em um coletivo, e através de pluralidade metodológica. Vista desse ângulo, a CMC é uma construção coletiva e, por isso mesmo, ela funciona. Devemos não apenas confiar na ciência, mas também ensiná-la, sem ser acríticos. Uma postura de vigilância crítica da ciência e de seus impactos sociais por meio da tecnologia também é fundamental. Temos exemplos na história da ciência de como esta acaba se baseando em elementos irracionais: o racismo científico, por exemplo, foi todo ele enraizado na suposta diferença entre raças; a nova física de Galileu baseou-se na confiança no prolongamento da visão humana — a luneta — que a ciência óptica da época não conseguia explicar.

No caso da Física, em particular, ainda que reconheçamos a importância da Termodinâmica para a Revolução Industrial e o impacto da mesma sobre as relações capitalistas e neoliberais que, inclusive, têm interesse em fomentar o fenômeno da pós-verdade com vistas ao lucro, sabemos que a mão de obra do Capitalismo é o corpo negro, mas que não foram os negros que entraram para a história da física como protagonistas da revolução que foi marcante no século XIX. Lançar um olhar crítico à modernidade também é pensar o impacto ético, moral e social que teve a detonação das bombas atômicas nas cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki na história da ciência. No presente século, em meio à pós-verdade, será preciso construir um outro *ethos* de ciência, que vai além das experiências materiais, com vista às aplicações imediatas. A confiabilidade na ciência passará, principalmente, por meio da criação de outros mecanismos de linguagem e de comunicação

com as pessoas, que têm subjetividades múltiplas. Precisamos encontrar uma nova subjetividade da comunicação em tempos de informação digital, que é rápida e massiva.

#### **III.4 Pós-verdade e *fake news*: inter(relações) de poder**

Assumimos que *fake news*, no contexto da educação científica, é completamente diferente de pós-verdade. Enquanto a primeira expressão é sinônimo de mentira, de notícias falsas publicadas por veículos de comunicação como se fossem informações reais, a segunda relaciona-se muito mais com a discussão histórica, filosófica e epistemológica em torno do vocábulo verdade, melhor dizendo, da superação dela. As *fake news* são a materialização dinâmica das ideias de um sistema baseado em pós-verdade, que opera através de mecanismos que envolvem a emoção, a persuasão; não têm, portanto, compromisso com a verdade dos fatos; não são baseadas em evidências científicas e seu principal objetivo é deslegitimar pontos de vistas bem fundamentados e aceitos pela comunidade científica. Elas objetivam a colonização de vidas e mentes e a manipulação de ideias que seguem as tendências, as correntes dominantes de pensamento das mídias de massas e dos conglomerados mercantis deste mundo globalizado. Hoje em dia, o fenômeno *fake news* é uma sensação das redes sociais, por meio de vídeos curtos e “memes” como ferramenta de comunicação deturpada da ciência. A palavra nunca teve tanto poder como agora, mas não há limites para o que é dito, isto é, vale tudo no contexto da pós-verdade, mesmo que o que foi dito não traga nenhuma percepção da realidade e, as pessoas, no geral, têm se sentido autorizadas a dizerem tudo o que pensam, muitas vezes baseadas em suas próprias convicções e crenças, sem fundamentação objetiva, conforme já foi chamada a atenção anteriormente.

Um antídoto possível é promover uma educação científica que faça sentido aos jovens do séc. XXI, mesmo aqueles que não utilizarão diretamente os conhecimentos científicos em sua vida profissional ou acadêmica (PAGLIARINI; ALMEIDA, 2016). Por exemplo, a discussão de conceitos de Física Quântica na escola básica é enriquecedora e oferece legitimidade cultural ou social (OTERO; FANARO; ARLEGO, 2009) para um entendimento mínimo da tecnologia presente na sociedade e tem relevância cultural e crítica frente o fascínio e o apelo muitas vezes místico relevado pela ficção e pelo entendimento popular de tópicos como teletransporte, universos paralelos ou computadores quânticos (STADERMANN; VAN DEN BERG; GOEDHART, 2019).

#### **III.5 Pós-Verdade e política**

Como dito na Introdução do presente ensaio, o fenômeno pós-verdade é essencialmente político, em que está em jogo a disputa pelo monopólio da verdade, a qual é principalmente importante em regimes democráticos. Historicamente, sabemos, que os regimes ditatoriais não têm compromisso algum com a verdade. No caso particular do Brasil, a história também nos ensina que o regime democrático foi interrompido várias vezes e há autores que afirmam que está em curso uma necropolítica (MBEMBE, 2016), altamente



baseada na proliferação de *fake news* como materialização da pós-verdade e de negação e/ou ocultação dos fatos. Segundo Marilena Chauí,

*A partir do desenvolvimento da democracia, sobretudo em Atenas, os sofistas afastam a alathéia e fortalecem a dóxa. Sócrates e Platão querem colocar a alethéia no lugar da dóxa. A Filosofia passa a se interessar pelos homens, pela ética e pela política* (CHAUI, 2002, p. 44).

Também sabemos que, desde 2014, o Brasil encontra-se politicamente polarizado e essa polarização foi desenhada em consonância às próprias regras formais do jogo democrático. Essa polarização tem sido altamente baseada, desde então, na profusão de falsificações deliberadas por meio do uso de novas tecnologias, que atacam frontalmente o conceito de verdade factual (ARENDRT, 2007). Para Arendt (2007), a verdade factual caracteriza-se pela busca de evidências, de fatos estabelecidos e sujeitos de comprovação; já o seu oposto, a mentira, seria a falsidade deliberada. Mas a postura de Arendt (2007) é também crítica: ao mesmo tempo que ela defende a eficácia da verdade no tensionamento aos poderes tirânicos, ela também questiona o uso desenfreado das verdades absolutas, as quais contribuem para o fortalecimento de discursos e práticas totalitárias. Para ela, “o simples fato de podermos mudar as circunstâncias sob as quais vivemos se deve ao fato de sermos relativamente livres delas, e dessa liberdade é que se abusa, pervertendo-a através da mendacidade” (ARENDRT, 2007).

No caso particular do Brasil, país extremamente desigual e de democracia jovem, o abismo é ainda mais profundo. No atual cenário político brasileiro temos exemplos de vários episódios em que a mentira é a regra e a prática de cerceamento de liberdade e de tentativas de reescrita da própria história são a tônica: livros censurados; projeto de educação para combate a LGBTfobia<sup>13</sup> nas escolas apelidado pejorativamente “Kit Gay” com o objetivo deliberado de deturpar os objetivos principais do projeto; retirada do nome “Paulo Freire”, o mais importante educador brasileiro, da Plataforma “Paulo Freire” de Educação; comunicados e pronunciamentos oficiais nas redes sociais que proliferam a ideia de que há na educação brasileira o esquerdismo, o marxismo cultural e a ideologia de gênero. Esses vocábulos são deturpados e retirados do seu significado histórico, político e social; o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi completamente reformulado para incluir apenas conteúdos formais, evitando o que tem sido denominado de questões ideológicas e de gênero; declarações em redes sociais alinhadas ao terraplanismo e que colocam em xeque a validade do conhecimento científico e o valor da educação e da cultura científica no País.

Para ilustrar a gravidade do momento, citando apenas um caso recente e emblemático, o físico Ricardo Galvão, Professor da Universidade de São Paulo e ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), teve que deixar o comando do órgão responsável pelos dados de medição de desmatamento no Brasil. A despeito dos trabalhos

---

<sup>13</sup> A sigla LGBT faz referência às pessoas Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transgêneras.

desenvolvidos pelo INPE serem realizados com extremo rigor, baseados em metodologias científicas e gozarem de prestígio e reconhecimento no Brasil e no mundo, no dia 21 de julho de 2019, ao criticar em público um relatório da equipe de cientistas do INPE que alertava sobre um aumento considerável no desmatamento da Amazônia, entre agosto de 2018 e julho de 2019, o então presidente brasileiro colocou em dúvida os resultados científicos obtidos pelo INPE. O caso causou perplexidade e a reação de cientistas, professores, estudantes, políticos e outras lideranças no Brasil e no mundo. O físico Renato Galvão não retrocedeu e, por sua postura ética e combativa, foi considerado pela Revista *Nature* (TOLLEFSON, 2019) uma entre as dez personalidades mais importantes do mundo em 2019 pela defesa implacável da ciência e de seus resultados. Se a verdade é essencialmente política ela pode ser ameaçada pelas mentiras estratégicas do Estado e dos donos de grandes corporações. Nesse aspecto, a verdade precisa continuamente ser defendida e conquistada com o máximo de questionamentos e debates públicos.

Para esses casos, a pensadora Hannah Arendt nos adverte:

*... o resultado de uma substituição coerente e total da verdade dos fatos por mentiras não é passarem estas a ser aceitas como verdade, e a verdade ser difamada como mentira, porém um processo de destruição do sentido mediante o qual nos orientamos no mundo real – incluindo-se entre os meios mentais para esse fim a capacidade de oposição entre verdade e falsidade (ARENDDT, 2007).*

Dessa forma, pensamos que a educação científica, que tem como principal objetivo fomentar o pensamento crítico dos cidadãos, tem que se posicionar constantemente e se munir da linguagem contemporânea. E sendo a educação científica algo que nasce na *pólis*, é, portanto, política; assim, entender “loucura da razão econômica” atual (HARVEY, 2018) é fundamental para problematizar o desperdício de riquezas, a destruição da riqueza humana e ambiental, as formas de alienação recentes, e fatos como a eleição de Donald Trump, e do atual governo brasileiro, bem como consequências da concorrência capitalista ferrenha voltada à venda das mercadorias, ao consumo crescente, que cria necessidades e desejos de consumo fundados em situações ilusórias, irreais, com o uso de meios de comunicação de massa e *fake news* em uma estrutura de pós-verdade que confunde, ilude e persuade as pessoas.

#### **IV. Eixo Educacional**

Argumentamos que a educação científica do século XXI não pode desconhecer esse cenário político, econômico, capitalista e epistemológico previamente apresentado e discutido, afinal ciência e tecnologia constituem “um” dos motores da nova circulação do capital, contribuindo na eficiência, diminuindo custos e aumentando lucros, ainda que esta [a ciência] não possa ser tomada como algo linear, ou seja, ciência gera desenvolvimento e desenvolvimento gera bem-estar social. Entendemos que será preciso compreender o *ethos*

(interação), o *lógos* (razão) e o *pathos* (subjetividade) dessas novas redes de conhecimentos e saberes que estão em disputa no presente século, sobretudo na realidade “pós-pandemia” COVID-19 (do inglês, *Coronavirus Disease* 2019) que se constitui à nossa frente. Há, por sua vez, nesse processo, implicações sérias para a própria ciência e tecnologia e, conseqüentemente, para toda a sociedade.

No contexto da educação e da divulgação científicas, a pós-verdade tem sido, a nosso ver, associada às ideias de grupos anticientificistas cada vez mais consolidadas e crescentes no País e no mundo. Como exemplo, podemos destacar a adesão a ideias, movimentos, ou conceitos como:

- terraplanistas que, no Brasil, já somam 11 milhões de pessoas (7% da população brasileira), segundo dados obtidos em pesquisa do Instituto Datafolha<sup>14</sup>;
- negadores do aquecimento global (JUNGES; MASSONI, 2018);
- defensores da inclusão obrigatória, na Educação Básica, de ideias criacionistas em detrimento àquelas propaladas na Teoria da Evolução (SELLES, 2016);
- grupos antivacinação;
- disseminação de misticismos quânticos (mau uso de conceitos e práticas charlatãs);
- coletivos que menosprezam ou desacreditam os transgênicos;
- pessoas que não aceitam a transfusão de sangue;
- pessoas que negam o holocausto e, o pior, no caso do Brasil, os que negam o racismo, o genocídio negro e o que significou para a história da civilização brasileira o sistema escravocrata (GOMES, 2017; ALVES-BRITO et al., 2018; 2020);
- pessoas que colocam em suspeição fatos científicos e históricos bem aceitos e suas contribuições à sociedade, como a ida do ser humano à Lua;
- e, recentemente, a despeito de todas as evidências científicas, grupos e pessoas que negaram ou menosprezam a existência da pandemia COVID-19, uma doença com resultados catastróficos (THORP, 2020);
- além de tantos outros grupos organizados que têm se reunido e se organizado politicamente para desacreditar os resultados da Ciência e o papel dos cientistas.

#### **IV.1 Implicações para a Educação e a Divulgação Científicas no Brasil: pós-Verdade**

No contexto do que foi exposto até aqui, entendemos que a pós-verdade é também uma marca dos novos tempos, um conceito que traz em si conotações políticas impactantes

---

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://revistaforum.com.br/brasil/datafolha-aponta-que-11-milhoes-de-brasileiros-sao-terraplanistas/>>. Acesso em 10/03/2020.

para as instituições de educação, ciência e cultura, que tem um viés tecnológico novo (uma nova forma de linguagem), baseado em subjetividades de comunicação que precisam ser melhor entendidas, sobretudo levando em conta as desigualdades regionais e geopolíticas do Brasil.

Sustentamos que o discurso de universalidade da ciência – uma herança do pensamento do século XVII ainda presente na retórica de alguns cientistas, mas também nas narrativas apresentadas em livros didáticos, e que marca o imaginário social coletivo das representações sociais (MOSCOVICI, 2015) e simbólicas da ciência na contemporaneidade – é frágil do ponto de vista científico-histórico-filosófico. Entendemos que não apenas valores cognitivos, mas também valores pessoais (subjetivos), sociais, políticos e culturais são importantes marcadores que caracterizam a atividade científica e a ideia de universalidade é, nesse caso, limitante. A ciência é uma atividade humana e, por isso, provisória, política e não neutra e que esta deve ser a tônica atual da educação e da divulgação científicas no Brasil.

A perspectiva histórica, filosófica, epistemológica, social e cultural da ciência precisa ser ainda mais aprofundada em todos os níveis da educação brasileira. Para lidar com essas questões, entendemos que a educação científica precisa (re)trabalhar profundamente conceitos como objetividade e universalidade no decorrer da história. Além do mais, o estudo da História da Ciência em múltiplas culturas é fundamental para a distinção “objetividade, universalidade e imparcialidade” (LACEY, 1998). A discussão, em sala de aula e em outros espaços científicos de poder (museus, observatórios, etc.), de temas controversos relacionados às questões sociocientíficas contemporâneas também é urgente.

A natureza da ciência precisa ser debatida de forma explícita em todos os espaços de ensino e aprendizagem, articulada a dinâmicas variadas (leituras, construção de experimentos e exercícios em equipe, interpretação de fatos históricos, construção e interpretação de modelos científicos, argumentação, jogos, debates, etc.). Autores negros, indígenas, LGBTQs, mulheres e outros grupos subrepresentados na Ciência precisam ganhar voz e protagonismo nessas discussões. A prática da ciência e sua relação com a sociedade precisa ser continuamente debatida e a narrativa da verdade única precisa ser melhor compreendida e (re)discutida.

O que vivemos agora parece ser um aprofundamento dessa crise da razão e da relativização sem critérios entre a opinião e o conhecimento, entre a mera crença e a verdade, caracterizada por este fenômeno contemporâneo da pós-verdade que se complexifica em meio a um país brutalmente desigual (com escolas públicas sem qualidade e carência de professores com formação adequada), a uma “guerra” de poder e de busca por novos espaços por monopólios e oligopólios que, em geral, se reafirmam através de uma “dronização do poder” (como afirma Boaventura de Sousa Santos<sup>15</sup>), e com o poder desmedido das novas Tecnologias de Informação. Neste sentido, os desafios para a educação e a divulgação

---

<sup>15</sup> <<https://www.redebrasilatual.com.br/politica/2017/06/boaventura-de-sousa-santos-estamos-em-uma-transicao-da-democracia-para-a-ditadura>>.

científicas são muitos, principalmente levando em conta que temos uma frágil plataforma de educação e comunicação da ciência.

A área de Educação em Ciências, bem estabelecida no Brasil desde os anos 1960, tem, ao longo dos anos, proposto diferentes estratégias para pensarmos caminhos pedagógicos que visam à educação de crianças, jovens e adultos no que concerne o exercício crítico da realidade e a convivência como exercício do pensamento, como defendia a cientista política Hannah Arendt e o pensador brasileiro mundialmente conhecido, Paulo Freire.

Nos próximos anos, nos parece, será necessário pensarmos e debatermos ainda mais profundamente sobre o papel que a argumentação e a análise crítica dos discursos terão nas nossas atividades didáticas e de divulgação. Por exemplo, não faz mais sentido ensinarmos uma física baseada em fórmulas e exercícios padrão; é preciso repensar a formação inicial e continuada de professores. As estratégias de enfrentamento são variadas e, muitas delas, já bem descritas na literatura científica, mas, muitas vezes, sem poder político para serem colocadas em prática. O cenário sintomático de pós-verdade em que o atual governo e a sociedade brasileira estão imersos, apenas aniquila as possibilidades reais de ver essas estratégias em ação e tem sido campo fértil à proliferação de *fake news* (especialmente as de conteúdo anticientíficas). Seguem, abaixo, algumas ideias e direcionamentos.

- A questão da pós-verdade na educação e na divulgação científicas é, eminentemente, uma questão de linguagem e de interpretação do mundo por meio da comunicação, por meio de uma perspectiva hermenêutica. Como “a linguagem tem sido um grande fetiche do mundo ocidental há séculos” (NASCIMENTO, 2019), precisamos estabelecer e trazer novas subjetividades para essa comunicação, que devem cruzar as fronteiras de um único campo de conhecimento. Por motivos variados, o povo brasileiro ainda não fomenta o conteúdo o hábito da leitura, não frequenta museus e centros de ciência e, apesar de possuir *tablets* e *smartphones*, pouco ou nenhum uso consegue fazer deles para aprofundar seu próprio conhecimento científico. É inadmissível que em pleno século XXI ainda não tenhamos adquirido, como parte da cultura, o hábito da leitura. Uma sociedade que não lê (no sentido mais amplo) está muito mais propensa às mentiras e aos fatos alternativos. Não saberá, inclusive, fazer uso do recurso da dúvida frente à informação que chega e não terá mecanismos de validação e checagem dessa notícia. É preciso implementar e fomentar a capacidade crítica para bem interpretar a informação que nos chega, e com isso sermos capazes de discriminar o verdadeiro do falso através de uma abordagem argumentativa onde haja compreensão e entendimento das questões que surgirem, sejam estas no âmbito sociocientífico ou em contextos e discursos interdisciplinares semelhantes.
- Professores, em todos os níveis da educação brasileira, precisam ter espaços de formação e estudos interdisciplinares, preferencialmente articulados à academia, para aprofundar criticamente com seus alunos o conceito de verdade, e sua relação com realizações e explicações científicas contemporâneas. Para isso, a dialética e a integração entre as diferentes áreas do conhecimento são fundamentais. A construção do ser, do objeto, do real

e do não real precisam ser debatidos de forma crítica, em todos os níveis da educação e nos variados espaços de interação e de letramento do mundo.

- As retóricas maniqueístas, dividindo o mundo em “nós” contra “eles”, não ajudam no processo crítico de pensamento e enfrentamento do sistema de pós-verdade.
- A contextualização e problematização do que é “real” e “aparente” precisa ser realizada. A linha divisória entre a verdade e o relativismo absolutos é tênue e, por isso, a contextualização é fundamental. Novamente, a integração entre as diferentes áreas do conhecimento em experiências inter-transdisciplinares é crucial para a realização do contexto que leve em conta diferentes perspectivas sobre o mesmo assunto, mas, ainda assim, que a verdade baseada em evidências, numa construção coletiva, prevaleça.
- Estudantes, no contexto da Educação em Ciências, precisam ser preparados para a realização crítica e autônoma de processos analíticos e reflexivos da realidade em que estão inseridos. A manutenção de uma cosmovisão positivista não abarca os elementos cognitivos-emocionais para que isso aconteça em sala de aula e/ou em outros espaços de ensino e aprendizagem. Será preciso construir uma cosmopercepção do sistema-mundo.
- Os diferentes interlocutores dos processos histórico-científicos precisam ser ouvidos. Estudantes precisam entender o perigo por trás das histórias e narrativas únicas (muitas vezes presentes em manuais e livros didáticos) e entender que por trás de cada discurso há intencionalidades subliminares e interesses variados em jogo.
- A História e a Epistemologia da Ciência são cruciais na formação inicial e continuada de professores e de bacharéis, em todas as áreas do conhecimento científico. E, primordialmente, a história dos “vencidos” nas narrativas hegemônicas precisa ser trazida à luz e ao debate crítico decolonial.
- A relação ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) precisa ser compreendida e problematizada em seus aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais. A ciência não pode estar/aparecer desconectada da vida das pessoas, as quais precisam se sentir parte do processo.
- A postura na educação e na divulgação científicas seria a de evitar tanto subestimar o valor da ciência quanto superestimá-lo; alternativamente, seria razoável buscar um equilíbrio em que se possa admitir seus notáveis avanços para explicar o mundo, reconhecer os benefícios que ela tornou possível, mas também refletir suas limitações e admitir sua falibilidade, advertindo para os perigos de negá-la ao se aceitar acriticamente ideias e crenças de grupos anticientíficos, que advogam para si o monopólio da verdade, colocando em perigo valores democráticos coletivamente construídos.
- Sociedades e instituições de pesquisa precisam estar preparadas para falar a língua das mídias sociais e, também, criar mecanismos de comunicação efetivos com a sociedade.

Sítios e aplicativos de checagem de notícias científicas precisam ser construídos.

- Mais cursos voltados ao jornalismo científico e à divulgação científica precisam ser criados e valorizados em nosso País.
- Uma nova formação em educação e divulgação científica precisa ser planejada e politicamente fomentada, em todas as áreas do conhecimento, em que os estudantes aprendam a dominar as novas tecnologias de informação e estejam preparados para atuar com a divulgação e a comunicação da ciência.
- Uma vez mais, projetos pedagógicos que visem a interdisciplinaridade e o diálogo entre disciplinas são vitais e precisam ser fomentados, na teoria e na prática.
- O discurso de autoridade científica com base no “método científico” deve ser evitado. A eficácia ou a refutação de pós-verdade estão psicologicamente implicadas aos valores e às crenças, à liberdade, à construção da subjetividade e ao sentido de ética dos indivíduos que, por sua vez, terão implicações no coletivo.
- As universidades precisam se aproximar cada vez mais da escola pública e da população e, nesse sentido, a curricularização da extensão é um braço importante na luta contra o estado de pós-verdade. As pessoas precisam entender que não há uma ciência desconectada da realidade, como se fosse ela uma “entidade” à parte na miríade de possibilidades e probabilidades da existência.

E, por fim, propomos que em tempos de pós-verdade em que Paulo Freire tem sido preferencialmente atacado e vilipendiado, suas ideias sejam retomadas. Para Freire, em *Educação como Prática da Liberdade*, a educação e a conscientização são indissociáveis (FREIRE, 1979) e têm elas mesmas uma dimensão ética. Ele propõe, com atualizações nossas, três estágios para superar a alienação da verdade, da realidade e do conhecimento, ou seja, do que denominamos aqui ontologia e epistemologia da diferença:

- a consciência mágica, mítica, intransitiva ou imersa: em que a dimensão histórica, espaço-temporal e de compromisso com a objetividade da existência são deixadas de lado;
- a consciência ingênua ou intransitiva: por vezes fanática, ambígua e reacionária, é medida por “meios de comunicação” (hoje numa dimensão muito mais global), pela simplicidade na interpretação dos problemas, pela falta de investigação dos fatos e muito marcada pelas emoções. Nesse estágio, é muito mais fácil que os poderes dominantes (as grandes mídias, os poderes constituídos) manipulem a realidade e a verdade; imperam verdades absolutas;
- a consciência crítica: resultado de um esforço crítico reflexivo, em que se vive a vida com pensamento. Estuda-se e se analisa criticamente a realidade, elaborando-se alternativas de mudança. A educação aqui precisa ser completa, sistêmica e estrutural, com o compromisso político da mobilidade e da responsabilidade social. Há uma conscientização

ampla, subjetiva e objetiva, da realidade social e são garantidas as ferramentas para a transformação libertadora.

Particularmente no ensino da Física, é possível que uma das implicações deste momento histórico seja a necessidade de rediscutir alguns conceitos. Nos fundamentos da Física Clássica temos que o mundo e tudo o que nele existe está em constante movimento. Mesmo objetos aparentemente estáticos estão em movimento. E as leis básicas de movimento dos corpos foram estruturadas por Isaac Newton em uma época também de epidemia — a Grande Peste ou Peste Bubônica — que transformou os limites geográficos e de poder da Europa. A atual pandemia, que nos toma em momento de pós-verdade, transformará, não limites geográficos e de poder, mas possivelmente os limites do próprio corpo. O conceito de corpo, tão fundamental na Física, foi profundamente transformado no início do século XX com o advento da Física Quântica, dado que o princípio da incerteza colocou limites ao determinismo newtoniano, transformando corpo em corpúsculo, e a precisão das medidas ( $p_x$  e  $x$ ) foi colocado em termos de um produto de incertezas ( $\Delta p_x \Delta x$ ). O presente momento também parece requerer (re)pensar o corpo. Ortega e Zorzanelli (2010) colocam que o corpo ocupa um papel central nas explicações sobre quem somos, quem podemos ser e como podemos administrar nossas vidas; desafiam nossa imaginação afirmando que a nossa pele, a nossa “natureza corporal” não são mais os limites para o corpo — qual é o limite do corpo no atual isolamento social? Será nosso computador? Será nossa casa ou apartamento? Serão as redes sociais? A educação científica precisará também dar conta disto.

## V. Considerações finais

O fenômeno da pós-verdade contemporâneo é novo, como amplamente discutido neste texto e traz, em sua essência, a afirmação de que mesmo na ciência a vertente política é crucial e nos convida a refletir sobre as subjetividades tecnológicas que as novas tecnologias sociais têm nos colocado. A contemporaneidade tem tomado decisões, negado a verdade (assumindo aqui verdade como associada a explicações científicas bem fundadas, sistemáticas e provisórias) e se aproximado das crenças e mentiras confortáveis da forma mais cínica possível, colocando em xeque valores democráticos, que podem nos ajudar a diminuir o abismo social, e a situação de desajuste (em oposição à justiça invocada por Platão) e desigualdades em que nos encontramos. Políticos têm intencionalmente minado evidências científicas e colocado em xeque autoridades públicas científicas que atuam com base nessas evidências, que são checadas e aceitas pela comunidade científica.

Se, por um lado, a História e Epistemologia da Ciência nos ensinam que as estruturas de pensamento não podem ser fossilizadas com a possibilidade de fugirem da realidade, como aconteceu com a Astrologia e outras hoje consideradas pseudociências, estando acrítica e estática no tempo e no espaço, por outro lado precisamos de novas plataformas de ensino, aprendizagem e experimentação da cultura científica, focadas principalmente na maioria pobre do Brasil que vive à margem de bens materiais e simbólicos de informação e de



conhecimento científico.

A verdade é, nesse sentido, um compromisso ético de, sobretudo, sociedades democráticas. Embora a universidade tenha um papel fundamental no Brasil para o enfrentamento das desigualdades, não conseguiremos fazer essas mobilidades sem investirmos em educação crítica, em escolas de qualidade e na formação inicial e continuada de professores que precisam ter, em seus horizontes de realização profissional, um plano de carreira decente e um estímulo e valorização social. Se não for assim, estaremos, daqui em diante, condenados à distopia, às mentiras, à fuga da realidade.

Uma nova ontoepistemologia é necessária. E ela tem que ser baseada e construída, primordialmente, nas existências subalternizadas historicamente na Ciência e na História da Humanidade. Precisamos que a Ciência chegue em todos os rincões do Brasil e que as pessoas se sintam parte desse processo. Nessa epopeia, as emoções não estão proibidas, pelo contrário, elas são também indispensáveis, já que a Ciência é uma construção humana. Mas as emoções têm que estar alinhadas à verdade das subjetividades implicadas no processo de ler e interpretar o mundo em uma dimensão coletiva, compartilhada e comprometida de interpretação da realidade. Sendo a Ciência uma construção coletiva, a verdade não apenas existe nos sentidos correspondentistas e deflacionários já expostos e explicados aqui, por exemplo, como precisa ser construída coletivamente em uma perspectiva de outras ópticas e olhares ontológicos, de forma harmoniosa, sem precisar aniquilar o outro, pensando na preservação da vida e das espécies do planeta.

Uma das consequências do estado de pós-verdade é a necessidade de (re)pensar, na formação inicial, a preparação dos futuros professores (e divulgadores) de física e de ciências para lidar com esse fenômeno em sala de aula. Jovan Byford, pesquisador e psicólogo da *Open University*, em entrevista televisiva à BBC, alertou que muitas pessoas buscam informações na Internet e entram em situações que parecem interessantes e descomplicadas no início, mas que se tornam confusas e difíceis de escapar (*fake news*, teorias da conspiração, etc.). Para lidar com essas situações, adverte o pesquisador, é preciso estabelecer uma base de entendimento, assumindo uma abordagem nos próprios termos sem julgar, sem jamais dizer “você está errado”, mas tentando apresentar fatos e pesquisas de forma neutra (tanto quanto possível) para que as pessoas possam refletir e, eventualmente, mudar de ideia. Tomaremos a decisão consciente de vivermos neste mundo de pós-verdade às custas da cidadania e da dignidade da(s) existência(s)?

### Referências bibliográficas

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no Campo de Ensino de Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6 n. 2, p. 3-32, 2013.

ALVES-BRITO, A.; BOOTZ, V.; MASSONI, N. T. Uma sequência didática para discutir as relações étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, p. 917-955, 2018.

ALVES-BRITO, A. *et al.* Astronomy for development in Portuguese-speaking countries. **Nature Astronomy**, v. 3, 366, 2019.

ALVES-BRITO, A. *et al.* Histórias (in)visíveis nas ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na física. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as**, v. 12, n. 31, 2020.

ARENDDT, H. Verdade e Política. In: **Entre o passado e o futuro**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo (Espanha) v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BACHELARD, G. **Epistemología**. Barcelona: Editorial Anagrama, 1973.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

BOARO, D. A.; MASSONI, N. T. O uso de elementos da História e Filosofia da Ciência (HFC) em aulas de Física em uma disciplina de Estágio Supervisionado: alguns resultados de pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências** (online), v. 23, n. 3, p. 110-144, 2018. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1132/pdf>>.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez.1996.

CELLAN-JONES, R. Como o Facebook pode ter ajudado Trump a ganhar a eleição. **BBC News Brasil**. 12/11/2016. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-37961917>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

CHAUI, M. **Introdução à história da filosofia**: dos pré-socráticos a Aristóteles. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. v. 1.

CORPORACIÓN LATINOBARÓMETRO. **Informe 2018**, 2018. Disponível em: <<http://www.latinobarometro.org/lat.jsp>>. Acesso em: 09 out. 2020.

ELACQUA, G. **Profesión: profesor en América Latina ¿Por qué se perdió el prestigio docente y cómo recuperarlo?** BID- Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación, 2018. Disponível em:

<<https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Profiss%C3%A3o-professor-na-Am%C3%A9rica-Latina-Por-que-a-doc%C3%Aancia-perdeu-prest%C3%ADgio-e-como-recuper%C3%A1-lo.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2020.

ENGLISH OXFORD DICTIONARIES. **World of the Year 2016 is**. Available on; <<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: UNESP, 2007.

FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. A história e a natureza da ciência no ensino de ciências: obstáculos a superar ou contornar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XII, 2010, Águas de Lindóia. **Atas eletrônicas...** Águas de Lindóia: SBF, 2010.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 36. ed. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 2003.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 1979.

GOMES, N. L. **O movimento negro educador**: Saberes construídos nas lutas por emancipação. São Paulo: Vozes, 2017.

HARVEY, D. **A loucura da razão econômica**: Marx e o capital no século XXI. São Paulo: Boitempo, 2018.

JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O consenso científico sobre aquecimento global antropogênico: considerações históricas e epistemológicas e reflexões para o ensino dessa temática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, p. 455-491, 2018.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

LACEY, H. **Valores e Atividade Científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAUDAN, L. **El progreso y sus problemas**. Madrid: Encuentro Ediciones, 1977.

LATOUR, B. Bruno Latour: “O sentimento de perder o mundo, agora, é coletivo”. **El País Internacional**. Entrevista concedida a MARC BASSETS. 31/03/2019. Disponível em: <[https://brasil.elpais.com/brasil/2019/03/29/internacional/1553888812\\_652680.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2019/03/29/internacional/1553888812_652680.html)>. Acesso em: 07 mar. 2020.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à Teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012.

LATOUR, B. *Disinventare la Modernità: conversazioni con François Ewald*. Milano (Italia): Elèuthera Edizioni, 2008.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1997.

LÉVI-STRAUSS, C. **Antropologia estrutural dois**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, A. A visão epistemológica de Isabelle Stengers. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 111-141, 2015.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. David Bloor e o “programa forte” da Sociologia da Ciência: um debate sobre a natureza da ciência. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (on line)**, v. 22, e10625, 2020.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia, e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MBEMBE, A. Necropolítica. **Arte & Ensaios**, v. 32, dezembro 2016.

MOREIRA, M. A. (Org.). **Representações Mentais, Modelos Mentais e Representações Sociais**. Porto Alegre, UFRGS, Instituto de Física, 2005.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Epistemologias do século XX**. São Paulo: EPU, 2011.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em Psicologia Social. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOSER, P. K.; MULDER, D. H.; TROUT, J. D. **A teoria do conhecimento**: uma introdução temática. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

NASCIMENTO, G. **Racismo Linguístico**: os subterrâneos da linguagem e do racismo. Belo Horizonte: Letramento, 2019.

ORTEGA, F.; ZORZANELLI, R. **Corpo em evidência**: a ciência e a redefinição do humano. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

OTERO, M. R.; FANARO, M. A.; ARLEGO, M. Investigación y desarrollo de propuestas didácticas para la enseñanza de la Física en la Escuela Secundaria: Nociones Cuánticas. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (REIEC)**, Argentina, Año 4, n. 1, p. 58-74, 2009.

PAGLIARINI, C. R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leituras por alunos do ensino médio de textos de cientistas sobre o início da física quântica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 299-317, 2016.

POPPER, K. A lógica da pesquisa científica. 6. ed. São Paulo: Cultrix, 1996.

RAICIK, A. C.; PEDUZZI, L. O. Q. **O contexto da descoberta e o contexto da justificativa em sala de aula**. In: CONFERÊNCIA LANITOAMERICANA DEL INTERNATIONAL, HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE TEACHING GROUP IHPST-LA, III, CO3, 2014, Santiago de Chile. Disponível em: <<http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/2015/04/C03-RAICIK-PEDUZZI.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2020.

REIS, J. C.; GUERRA, M. BRAGA. Da necessidade de valorizar a história e a filosofia da ciência na formação de professores. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XII, 2010, Águas de Lindóia. **Atas eletrônicas...** Águas de Lindóia: SBF, 2010.

SANTOS, B. S. **O fim do império cognitivo**: A afirmação das epistemologias do Sul. São Paulo: Autêntica, 2019.

SELLES, S. E. A polêmica instituída entre ensino de evolução e criacionismo: dimensões do público e do privado no avanço do neoconservadorismo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22 n. 4, 2016. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132016000400831&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000400831&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em 25 set. 2020.

SILVEIRA, F. L. D. A filosofia de Karl Popper e suas implicações no ensino da ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 148-162, 1989.

STADERMANN, H. K. E.; VAN DEN BERG, E.; GOEDHART, M. J. Analysis of secondary school quantum physics curricula of 15 different countries: different perspectives on a challenging topic. **Physical Review Physics Education Research**, v. 15, p. 010130/1-010130-25, 2019.

STENGERS, I. **L'invention des sciences modernes**. Paris: Champs-Flammarion, 1995.

STENGERS, I. "La Propuesta Cosmopolítica". **Revista Pléyade**, v. 14, p. 17-41, 2014.

TARSKI, A. A Concepção semântica da verdade: textos clássicos de Alfred Tarski. In: MORTARI, C. A.; DUTRA, L. H. A. (Orgs.). São Paulo: Editora UNESP, 2007.

THEOCHARIS, T.; PSIMOPOULOS, M. Where science has gone wrong. **Nature**, v. 329, n. 6140, p. 595-598. 1987.

TESICH, S. A Government of Lies. **The Nation**, p. 6-13. (January 1992): 12. Available on: <<https://www.thefreelibrary.com/A+government+of+lies.-a011665982>>. Acesso em: 24 set. 2020.

TOLLEFSON, J. Ricardo Galvão Science defender. **Nature**, v. 576, 19/26 December 2019. Disponível em: <<https://www.nature.com/immersive/d41586-019-03749-0/pdf/d41586-019-03749-0.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

THORP, H. H. Do us a favor. **Science**, v. 367, Issue 6483, p. 1169, mar. 2020.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).