

**VALORES NA CIÊNCIA E A EDUCAÇÃO CTSA: PONTOS DE CONEXÃO
ENTRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E A EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS**

**VALORES EN CIENCIA Y EDUCACIÓN CTSA: PUNTOS DE CONEXIÓN
ENTRE HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA Y EDUCACIÓN
CIENTÍFICA**

Grégory Alves Dionor

Universidade Federal da Bahia (UFBA)
gadionor.bio@gmail.com

Nei de Freitas Nunes-Neto

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
neinunesneto@ufgd.edu.br

Dália Melissa Conrado

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
profdalia@gmail.com

Liziane Martins

Universidade do Estado da Bahia (UNEB) / Universidade Federal do Sul da Bahia
(UFSB)
lizimartins@gmail.com

RESUMO

Os recentes ataques à ciência pelos negacionistas nos convidam a refletir em como essa relação entre a ciência e a esfera social se deu. A Filosofia da Ciência somente não é suficiente para compreendermos toda a complexidade envolvida. Esse trabalho teórico buscou refletir como estudos meta-científicos podem contribuir para uma educação em ciências mais contextualizada e alinhada às discussões epistemológicas mais contemporâneas. Vemos a necessidade de mais trabalhos que visem analisar arcabouços da educação científica, e indicamos a Educação CTSA não só para compreender e ampliar as visões de ciência ali concebidas, mas para potencializar conexões com Educação em Ciências.

Palavras-chave: Epistemologia; Ensino de Ciências; Valores na Atividade Científica.

Eixo temático: 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde.

Modalidade: pesquisa acadêmica.

RESUMEN

Los recientes ataques a la ciencia por parte de negacionistas nos invitan a reflexionar

sobre cómo se produjo esta relación entre la ciencia y el ámbito social. La Filosofía de la Ciencia por sí sola no es suficiente para comprender toda la complejidad que implica. Este trabajo teórico buscó reflexionar sobre cómo los estudios metacientíficos pueden contribuir a una educación científica más contextualizada y alineada con discusiones epistemológicas más contemporáneas. Vemos la necesidad de realizar más trabajo destinado a analizar los marcos de educación científica, y recomendamos CTSA Education no solo para comprender y ampliar las visiones de la ciencia allí concebidas, sino para mejorar las conexiones con la educación científica..

Palabras clave: Epistemología; Enseñanza de las ciencias; Valores en la Actividad Científica.

Eje temático: 6. Enseñanza de Ciencias y Biología, cuestiones socioambientales y de salud.

Modalidad: investigación académica.

INTRODUÇÃO

Atualmente, ao nos questionarmos como pode a ciência, que vinha sendo colocada como uma das instituições sociais mais sólidas, confiáveis e de imagem ilibada, agora voltar a ser alvo das *fake news* de movimentos negacionistas, temos que pensar em como essa própria relação entre ciência e sociedade foi construída e mobilizada.

Uma formação científica ou ainda uma formação para educação científica não assegura que as imagens de ciência difundidas dentro dos meios acadêmicos ou das salas de aula sejam as mais coerentes com as construídas dentro da prática científica e das discussões epistemológicas (PÉREZ *et al.*, 2001).

É notável que terraplanismo, antivacinas e tantas outras visões anticientíficas, assim como a atual constante desvalorização e injúria das universidades públicas vem crescendo como forma organizada por grupos e instituições que tem as *fake news* e a pós-verdade como armas principais, influenciando, inclusive, pleitos eleitorais como no Brasil e nos EUA (BAGDONAS, 2020).

Entretanto, se faz necessário mantermos e fortalecermos os debates que caminham em direção a visões cada vez mais adequadas do empreendimento científico, pois então seremos capazes não só de entender o que está por detrás dessa propagação de ideais do “negacionismo científico, assim como de diferenciar a desconfiança dos negacionistas sobre as evidências factuais, das dúvidas e indagações sobre os processos e os fatos

inerentes ao trabalho científico” (VILELA; SELLES, 2020, p. 1730), mas de podermos aprimorar o trabalho em educação em ciências que realizamos em nossas escolas.

Entender esses processos de construção e validação do conhecimento científico é a ocupação da “Filosofia da Ciência”, mais especificamente da “epistemologia”, a área da filosofia que, dessa forma, está vinculada aos debates sobre a natureza, evolução e funcionamento da ciência (DUTRA, 2017; PAPINEAU, 1996). Porém, atualmente, sabemos que apenas a Filosofia da Ciência por si só não é suficiente para compreendermos toda a dimensão e complexidade envolvidas, bem como as implicações advindas dos estudos sobre a atividade científica. Dessa forma, esse trabalho, de caráter teórico, objetivou refletir como estudos meta-científicos podem contribuir para uma educação em ciências mais contextualizada e alinhada à discussões epistemológicas mais contemporâneas.

Frente a essa necessidade de ampliação das discussões feitas pela Filosofia da Ciência, surge, por exemplo, os chamados *Science Studies*, que buscam analisar e compreender o empreendimento científico a partir de uma ótica não só filosófica, mas também histórica e sociológica, bem como suas inter-relações com outras esferas como a social e a política (SILVA, 2010). Nas últimas décadas, esse campo cresceu, podendo ser encontrado, nas publicações mais recentes, como o campo do *Science and Technology Studies* (ver FULLER, 2006; FELT *et al.*, 2017; CAUDILL *et al.*, 2019). Nos debruçar sobre esse campo não é objetivo desse trabalho; apenas o indicamos como uma possibilidade já existente de não só entender a ciência a partir de um olhar mais amplo, como também perceber suas interlocuções com outras áreas.

PARA ONDE CAMINHAR? AS DISCUSSÕES SOBRE VALORES NA CIÊNCIA

Porém, nessa caminhada histórico-filosófica, o que nos espera adiante? Quais trilhas ainda estão por ser desbravadas no aprimoramento e (re)construção desses estudos? Algumas perspectivas já foram apontadas anteriormente, como os *Science Studies*. Mas, gostaríamos também de apontar outra possibilidade de direção: como valores influenciam nos conhecimentos e práticas acerca da atividade humana do fazer ciência?

Desde Popper já encontramos uma elaboração que buscava relacionar a atividade científica com o campo da ética, questionando uma suposta neutralidade moral da ciência

defendida naquele momento (SGANZERLA; OLIVEIRA, 2012). Também podemos trazer Kuhn ao questionar como as escolhas e determinações teóricas são realizadas na ciência, pois, para ele, os valores agem como influências nas escolhas científicas, uma abordagem diferente da de critérios e regras determinantes (BEZERRA, 2012). Porém, ele não explicita como ocorreria, de fato, a influência dos valores sobre as escolhas teóricas (BEZERRA, 2012), mas suas instigações já possibilitam a ampliação de caminhos a serem discutidos nos estudos da área.

Se afirmações científicas, vistas como embasadas nos fatos e tendo nisso a sua veracidade, passam a ser vistas como resultados também das influências sócio-históricas, aquilo que é factual e o que é interpretativo passam a ocorrer ao mesmo tempo, logo, num processo de certo modo circular em que “as conclusões moldam as descrições dos fatos e as descrições dos fatos moldam as conclusões deles extraídas” (LOPES, 2014, p. 12). E qual um dos principais determinantes das influências sócio-históricas? os valores.

Mais contemporaneamente, um autor que trabalha intensamente nessa interlocução – ciência e valores – é o filósofo da ciência australiano, residente nos EUA, Hugh Lacey. Em sua obra “*Is science value free?*”, Lacey parte de uma crítica às três teses da ideia de ciência livre de valores, nas quais a ciência seria (ou deveria ser): (i) imparcial, sendo o processo de escolha e avaliação de teorias conduzido apenas por valores cognitivos; (ii) neutra, logo as consequências das teorias escolhidas (como os conhecimentos gerados e as tecnologias produzidas) são aplicáveis e viáveis em qualquer contexto; e (iii) autônoma, pois a atividade científica não responde, nem depende institucionalmente de grupos sociais específicos e estaria preocupada apenas com a produção do conhecimento de forma imparcial e neutra. Apesar de defender a necessidade de a ciência ocorrer de forma imparcial durante suas avaliações e escolhas teóricas, Lacey coloca que a falta de autonomia da ciência na sociedade, visto que ela se dá em grande parte pelos incentivos e interesses de grupos, acaba também impedindo o ideal de neutralidade de se concretizar (LACEY, 1999).

Outro ponto a ser pensado é que a ciência moderna e suas metodologias desconsidera (ou intenciona desconsiderar) todas as forças sociopolíticas e econômicas que as influenciam, sendo, então, chamadas por Lacey (2009, p. 683) de “metodologias descontextualizadas”, que “implicam a desconexão dos objetos investigados de seu lugar

no mundo dos valores e da experiência humana” (p. 687). Um dos motivos para o estabelecimento dessa hegemonia metodológica está no fato de que muito do incentivo e investimento na pesquisa vem justamente de grupos políticos e econômicos que têm interesse que seus valores e posições estejam encarnados nessa produção (LACEY, 2009).

Contudo, como sabemos, a prática científica é realizada por pessoas e as ações realizadas por esses agentes humanos são compreendidas através de seus estados intencionais como suas deliberações, desejos, percepções e, principalmente, seus valores (LACEY, 2009). Logo, os objetos/artefatos e conhecimentos produzidos pela tecnociência acabam por refletir diretamente os interesses dos seres humanos e das instituições e esferas que eles participam.

Assim, dada a busca pela viabilidade dos ideais da ciência moderna, mas levando em consideração que não podemos negar a influência na prática científica dos contextos e elementos extra-científicos, questionamos: é possível que esses conhecimentos e artefatos, que reproduzem interesses e valores humanos específicos, sejam construídos e analisados a partir de abordagens que abarquem esses elementos extra-científicos?

Um dos passos está, então, no posicionamento dos cientistas frente a essa situação. Estes devem tomar para si a responsabilidade de realizar uma investigação científica de modo imparcial e aqui ressaltamos que uma investigação imparcial não é aquela que exclui/desconsidera os valores sociais e éticos, mas sim, aquela que insere apropriadamente toda a variedade de valores que são relevantes nos processos de tomadas de decisão visando a democracia (LACEY, 2011). Compreendida e praticada essa responsabilidade, os cientistas podem então procurar estratégias para articular valores epistêmicos e não-epistêmicos com a atividade científica, viabilizando, assim, um ideal de ciência moderna (neutra, imparcial e autônoma) que seja também abrangente e considere, em sua estrutura, os elementos extra-científicos.

Assim, os estudos de Lacey abriram caminhos para diversas possibilidades de pensar, fazer e analisar a ciência, todas em uma abordagem epistemológica mais engajada aos problemas reais que as sociedades enfrentam (OLIVEIRA, 1999), a partir de um pluralismo estratégico/metodológico (REIS, 2019) e fortemente preocupada com a relação entre ciência e valores (LOPES, 2014).

UMA PRÓXIMA PARADA: INTERLOCUÇÕES ENTRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Entretanto, essas discussões não se restringem apenas ao campo da epistemologia; elas acabam por alcançar também um outro campo atravessado pela ciência: a Educação Científica. Isso pois, a área que busca relacionar a História, Filosofia e Sociologia da Ciência – HFSC – com a Educação Científica vem ganhando mais espaço no âmbito da pesquisa e da prática, necessitando cada vez mais de avanços teóricos, práticos e valorativos (GATTI; NARDI, 2016; MATTHEWS, 2018; PRESTES; SILVA, 2018).

Eventos como a *First International Conference on History and Philosophy of Science and Science Teaching* (Universidade da Flórida, em 1989) e o lançamento da *Science & Education: Contributions from History, Philosophy and Sociology of Science and Mathematics* em 1992, periódico que fomentava e ainda fomenta publicações voltadas a inserção de abordagens filosóficas, históricas e sociológicas no ensino de ciências e matemática), além da publicação de documentos oficiais e textos de sociedades organizadas de países como EUA, Reino Unido e Brasil que reforçavam essa perspectiva sobre o educar em ciências foram decisivos para o estabelecimento desse campo de estudos (PRESTES; CALDEIRA, 2009). Desde então, o uso dos estudos em História e Filosofia da Ciência como referencial para a educação científica vem sido visto como elemento de grande potencial.

As questões epistemológicas, no contexto escolar, consistem

[...] em ensinar aos alunos a pensar criticamente, ir além das interpretações literárias e dos modos fragmentados de raciocínio. Aprender não apenas a compreender, mas ter acima de tudo a capacidade e competência de problematizar dialeticamente a teoria e a práxis educacional. Os alunos deverão aprender uma Epistemologia que lhes permita a busca de elementos de diferentes áreas do conhecimento, e de engajar-se em novos tipos de questionamentos de formulação de problemas apropriados para a transformação da realidade educacional (TESSER, 1995, p. 97).

Ensinar questões tidas como controversas na ciência é essencial para a formação de cidadãos que compreendam os limites das autoridades científicas, mas cientes das potencialidades e utilidades do conhecimento científico; capazes de avaliar de forma crítica as afirmações (consideradas) adequadas segundo certos especialistas sobre o que precisamos e queremos para o futuro da sociedade (BAGDONAS; ZANETIC; GURGEL, 2014).

Como apontado por Duarte e Zanatta (2016), ainda que involuntariamente, os professores tendem a estruturar suas práticas educativas a partir das suas crenças epistemológicas, reproduzindo concepções científicas de forma equivocada ou que, muitas vezes, já são superadas no campo da Filosofia da Ciência. Por exemplo, a ideia de aulas de Ciências pensadas de modo a reproduzir os passos do chamado “método científico” pautado na concepção empírico-indutivista que dominou a ciência por certo tempo (DUARTE; ZANATTA, 2016), algo que consideramos uma certa reprodução de teses empírico-positivistas acríticas.

Ademais, a inserção dos arcabouços históricos e filosóficos no ensino de ciências podem trazer uma série de vantagens como a humanização das ciências, promoção de aulas mais desafiadoras e criticamente reflexivas, desenvolvimento/ compreensão de uma epistemologia mais coerente, dentre outras (MATTHEWS, 1995).

Assim, conseguiríamos contribuir fortemente no combate de imagens deformadas da ciência e na promoção de visões adequadas e características essenciais do trabalho científico (recusa do “método científico” e de uma ideia de conhecimentos obtidos por “dados puros” advindos de inferência indutiva, importância da investigação no pensamento divergente e desenvolvimento científico com coerência global e socioambientalmente contextualizada) (PÉREZ et al., 2001).

Porém, escassos são os trabalhos que buscam estabelecer conexões entre os estudos da epistemologia e o ensino de ciências. Dessa forma, vemos a necessidade de que mais trabalhos busquem, não só elaborar estratégias e ferramentas didáticas a partir dos construtos da HFSC, mas também visem analisar arcabouços teórico-epistemológicos da educação científica.

VEREDAS PELO CAMINHO DA EDUCAÇÃO CTSA

Das universidades e laboratórios de pesquisa até o ensino de ciências na educação básica, muito já se avançou na quebra da influência dessa visão equivocada de neutralidade do conhecimento científico (DELIZOICOV; AULER, 2011), mas ainda temos uma estrada a ser percorrida até que em todos os âmbitos uma visão de ciência mais adequada se popularize. Uma possibilidade educacional que, ao nosso ver, viabiliza essa inserção

dessas concepções epistemológicas na educação científica é através da Educação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) ou CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente).

Originado entre as décadas de 1960-1970, o Movimento CTS analisa e atua nas relações entre as esferas da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade em áreas como epistemologia, educação, políticas públicas, entre outras (DIONOR, 2018). Esse movimento tem, como um dos seus focos, compreender e tecer críticas acerca dos efeitos negativos e prejudiciais do uso de artefatos tecnocientíficos através de lentes como a da ética, ressaltando a importância desses entendimentos para uma educação científica mais crítica e empenhada com a participação popular e com os valores democráticos (VILELA; SELLES, 2020; TEIXEIRA, 2003).

Inclusive, Vilela e Selles (2020) apontam que o ensino das Relações CTS é uma das perspectivas que priorizam a politização da educação científica que mais dialogam com pensadores educacionais brasileiros, visto que possui congruências tanto com a obra de Paulo Freire, quanto a de Demerval Saviani.

Ademais, as abordagens oriundas da Educação CTS também contribuíram fortemente para uma educação científica que propõe um ensino de ciências como uma construção carregada de valores (HODSON, 1998).

Tanto Lacey quanto a Educação CTS possuem objetivos e anseios acerca das esferas que os cabem, porém, um ponto de encontro comum entre eles é justamente a transformação social: enquanto Lacey percorre esse caminho através da sua epistemologia engajada, a Educação CTS defende a Educação para a cidadania. Na busca por esse mesmo objetivo em comum, Lacey e a CTS compartilham entre si a defesa pela necessidade de as discussões sobre valores permear todo esse processo.

Porém, na busca por implementar referenciais da História e Filosofia da Ciência, como Lacey, no Ensino de Ciências, como na Educação CTSA, enfrentamos certas dificuldades. Por isso, precisamos pensar em princípios ou diretrizes que nos indiquem possíveis direções a seguir nesse caminho. Algumas breves ideias que podem futuramente nos ajudar nesse processo podem ser:

- Reelaborar aspectos da cultura didática docente, refletindo suas crenças, habilidades e atitudes frente às teorias e fundamentos que orientam suas práticas no contexto da educação científica (VITAL; GUERRA, 2014);
- Promover uma educação que possibilite aos cidadãos a compreensão da divulgação científica sob um olhar reflexivo e crítico, de modo a combater posturas que não diferenciam charlatanismo, opinião pessoal e pseudociências das afirmações trazidas pela ciência (BAGDONAS, 2020);
- Formar docentes com bases mínimas em História, Filosofia e Sociologia da Ciência, tanto na formação inicial, quanto na continuada (PEREIRA; GURGEL, 2020);
- Articular o ensino de ciências com outros estudos como os de linguagem e discurso, divulgação e popularização da ciência, argumentação e identificação cultural (MOURA; GUERRA, 2016);
- Incentivar momentos de ensino explícito e contextualizado de temas como natureza da ciência, visão humanizada e sócio-histórica dos cientistas, e processos de criação e avaliação de teorias científicas, sem subjugar os conteúdos escolares já esperados nos currículos (ARTHURY; PEDUZZI, 2013; BAGDONAS, 2020; PEREIRA; GURGEL, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mas e agora? Para onde seguir? Pensando nessas perguntas, vemos a necessidade de algumas reformulações e revisitações nas contribuições da História, Filosofia e Sociologia da Ciências, além de pensarmos em como ampliar a visão de ciência ali concebida. Para essa ampliação, há, a nosso ver, a necessidade de pensar sobre como os valores epistêmicos e não-epistêmicos influenciam o conceber, na teoria e na prática, a Ciência & Tecnologia, inclusive e como estas compreensões adentram nossas salas de aula. Com base no exposto, percebemos assim o campo da Educação CTSA enquanto o ponto de encontro que nos permite falar desse lugar de preocupação tanto com a atividade científica, quanto da importância e relevância da educação científica que estamos promovendo.

REFERÊNCIAS

ARTHURY, L. H. M.; PEDUZZI, L. O. Q. A cosmologia moderna à luz dos elementos da epistemologia de Lakatos: Recepção de um texto para graduandos em física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, 2405, 2013.

BAGDONAS, A. A favor e contra o método: a tensão entre racionalismo e anarquismo epistemológico na controvérsia entre Big Bang e Estado Estacionário. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1250-1277, dez. 2020.

BAGDONAS, A.; ZANETIC, J.; GURGEL, I. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 242-260, jul./dez. 2014.

BEZERRA, V. A. Valores e incomensurabilidade: meditações kuhnianas em chave estruturalista e laudaniana. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 455-488, 2012.

CAUDILL, D. S. et al. (Ed.). **The Third Wave in Science and Technology Studies: Future Research Directions on Expertise and Experience**. London: Palgrave Macmillan, 2019.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n 2, p. 247-273, nov. 2011.

DIONOR, G. A. **Propostas de ensino baseadas em Questões Sociocientíficas: uma análise sistemática da literatura acerca do ensino de ciências na educação básica**. 2018. 102f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2018.

DUARTE, B. M.; ZANATTA, S. C. La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas em el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. **Paradigma**, v. 37, n. 1, p. 36-45, junio 2016.

DUTRA, L. H. A. **Introdução à Teoria da Ciência**. 4. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2017.

FULLER, S. W. **The philosophy of science and technology studies**. New York: Routledge, 2006.

GATTI, S. R. T; NARDI, R. (Orgs.). **A História e a filosofia da ciência no ensino de ciências**: A pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula. São Paulo: Escrituras, 2016.

HODSON, D. **Teaching and learning science**: towards a personalized approach. Buckingham: Open University Press, 1998.

LACEY, H. A imparcialidade da ciência e a responsabilidade dos cientistas. **Scientiae Studia**, v. 9, n. 3, p. 487-500, 2011.

LACEY, H. **Is science value free?** Values and scientific understanding. London: Routledge, 1999.

LACEY, H. O lugar da ciência no mundo dos valores e da experiência humana. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 681-701, 2009.

LOPES, B. I. **O papel dos valores na ciência**: Thomas Kuhn e Hugh Lacey. 2014. 97f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

MATTHEWS, M. R. (Ed.). **History, Philosophy and Science Teaching**: New Perspectives. Switzerland: Springer Nature, 2018.

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, dez. 1995.

MOURA, C. B. de. GUERRA, A. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16. n. 3. p. 725-748, dez. 2016.

OLIVEIRA, M. B. de. A epistemologia engajada de Hugh Lacey. In: OLIVEIRA, M. B. de. **Da ciência cognitiva à dialética**. São Paulo: Discurso Editorial, 1999. cap. 13, p. 209-222.

PAPINEAU, D. A epistemologia da ciência. In: PAPINEAU, D. (org.). **The Philosophy of Science**. Oxford: Oxford University Press, 1996. p. 1-20.

PEREIRA, F. P. C.; GURGEL, I. O ensino da Natureza da Ciência como forma de resistência aos movimentos Anticiência: o realismo estrutural como contraponto ao relativismo epistêmico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1278-1319, dez. 2020.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16, 2009.

PRESTES, M. E. B.; SILVA, C. C. (Eds.). **Teaching Science with Context: Historical, Philosophical, and Sociological Approaches**. Switzerland: Springer Nature, 2018.

SGANZERLA, A.; OLIVEIRA, P. E. de. Da relação entre ética e ciência: uma análise a partir da epistemologia de Karl Popper. **Princípios – Revista de Filosofia**, Natal, v. 19, n. 31, p. 327-349, Jan./Jun. 2012.

SILVA, R. O. Origens do science studies: política e interdisciplinaridade na constituição do movimento. **Revista Conhecimento & Diversidade**, Niterói, n. 3, p. 10-18, jan./jun 2010.

TEIXEIRA, P. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TESSER, G. J. **Principais linhas epistemológicas**. Educar, Curitiba, n. 10, p. 91-98, 1995.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, dez. 2020.

VITAL, A.; GUERRA, A. A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 225-257, ago. 2014.