

## **Ensino de Física e História da Ciência sob uma perspectiva da sociopolítica: características e desafios a partir de uma pesquisa bibliográfica +\***

---

*Taina de Araujo Carvalho<sup>1</sup>*

Núcleo de Investigação em Educação, História da Ciência e Cultura

Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação

CEFET-RJ

Rio de Janeiro – RJ

*Andreia Guerra<sup>1</sup>*

Núcleo de Investigação em Educação, História da Ciência e Cultura

Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação

CEFET-RJ

Rio de Janeiro – RJ

### **Resumo**

*Diante de um cenário de crise promovido pelas incongruências do capitalismo, colonialismo e patriarcado, a luta por justiça social e combate às desigualdades sociais têm ganhado mais espaço na educação em ciências. Autores da área da educação em ciências, a partir de perspectivas sociopolíticas, têm defendido a história como forma de investigar como chegamos ao status quo e, portanto, como podemos construir futuros alternativos. Através da história do ensino de ciências e das necessidades da pesquisa com perspectivas sociopolíticas, articulamos a História da Ciência com o Ensino de Física e construímos esta pesquisa. Dessa forma, buscamos compreender como as pesquisas da associação têm se estruturado e de que maneira as perspectivas sociopolíticas, segundo alguns referenciais específicos, são mobilizadas a partir dessa estrutura. Assim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em dois periódicos do ensino de física, usando como intervalo temporal os anos de 2002-2023. Aplicando critérios de seleção encontramos 168 artigos que junto a uma leitura crítica foram agrupados a partir de*

---

+ Physics Teaching and History of Science from a sociopolitical perspective: characteristics and challenges based on a bibliographic research

\* Recebido: 2 de novembro de 2023.

Aceito: 13 de abril de 2025.

<sup>1</sup> E-mails: tainacaarvalho@gmail.com; andreia.guerra96@gmail.com

*temáticas e subtemáticas para a construção da análise. Por fim, apresentamos alguns resultados que evidenciam como a área se orienta por seus marcos iniciais, como a aprendizagem de conceitos científicos e as discussões sobre a ciência. Além disso, as questões de gênero têm sustentado perspectivas sociopolíticas dentro dessa interseção, sobretudo a partir da trajetória de alguns pesquisadores.*

**Palavras-chave:** *Ensino de Física; História da Ciência; Sociopolítica.*

## **Abstract**

*In the face of a crisis scenario shaped by the incongruities of capitalism, colonialism, and patriarchy, the struggle for social justice and the fight against social inequalities have gained increasing relevance in science education. Scholars in the field, drawing from sociopolitical perspectives, have advocated for the use of history to investigate how we arrived at the current status quo and, therefore, how we might envision and construct alternative futures. Through the history of science education and the demands of research grounded in sociopolitical perspectives, we articulate the relationship between the History of Science and Physics Education in the construction of this study. In this sense, we seek to understand how research within the association has been structured and how sociopolitical perspectives, based on specific theoretical frameworks, are mobilized within that structure. To this end, we conducted a bibliographic study in two physics education journals, focusing on the period from 2002 to 2023. Applying selection criteria, we identified 168 articles, which were analyzed through a critical reading and categorized into themes and subthemes to guide our analysis. Finally, we present some findings that highlight how the field continues to be guided by its initial markers, such as the emphasis on the learning of scientific concepts and discussions about science. Moreover, gender issues have sustained sociopolitical perspectives within this intersection, particularly through the trajectories of certain researchers.*

**Keywords:** *Physics Teaching; History of Science; Sociopolitical.*

## **I. Introdução**

O aquecimento global, o crescimento do desmatamento da Amazônia e cerrado brasileiro, a intensificação da violência contra as populações negras e indígenas, a pandemia de

COVID-19 e o aumento da insegurança alimentar nos impõem um cenário de crise generalizada que revelam as incongruências do capitalismo neoliberal, da supremacia branca e do patriarcado (Moura; Nascimento; Lima, 2020). Diante deste cenário, pesquisadores têm defendido que a Educação em Ciências (EC) e pesquisas da área precisam refletir sobre esse cenário, por ser este um possível espaço de luta contra as desigualdades de raça, gênero e classe (Morales-Doyle, 2017; Guerra, 2021; Guerra; Moura, 2022). Daniel Morales-Doyle (2019)<sup>2</sup> argumenta, por exemplo, que pesquisas na área da EC, ao defenderem a equidade social sem explicitar questões de gênero, raça e classe relacionadas às ciências, acabam naturalizando diferentes opressões e injustiças e, assim, operam no vácuo, sem construir possibilidades reais de transformação social.

Na Educação Matemática (EM), Rochelle Gutierrez (2013) argumenta que pesquisadores da área têm questionado premissas amplamente estabelecidas, como a ideia de uma matemática única para todos. Essas problematizações, segundo a autora, indicam o que ela chama de uma virada sociopolítica na EM. Esse movimento, segundo a autora, é identificado a partir de três perspectivas: a educação matemática crítica, a teoria crítica da raça e o pós-estruturalismo. Gutierrez (2013) defende que conhecimento, poder e identidade estão sempre entrelaçados e resultam dos discursos sociais. Assim, em uma virada sociopolítica, a EM deve evidenciar como o conhecimento matemático adquire status em nossa sociedade e de que maneira contribuiu e ainda contribui para a segregação de comunidades marginalizadas.

O trabalho de Rochelle Gutierrez (2013) inspirou autores como Sara Tolbert e Jesse Bazzul (2017), que identificam a virada sociopolítica na EC por meio de trabalhos que desafiam as estruturas opressoras de nossa sociedade, ao colocarem em evidência questões relativas ao colonialismo, capitalismo e patriarcado que marcaram a construção da ciência.

Algumas pesquisas em EC, como as de Alan Alves-Brito e Kaleb Alho (2022) e Morales-Doyle (2017), podem ser compreendidas como parte do movimento de virada sociopolítica destacado por Tolbert e Bazzul (2017). Por exemplo, Alves-Brito e Alho (2022) discutem como a educação voltada para as relações étnico-raciais pode problematizar as noções de desenvolvimento e progresso — intimamente ligadas ao conhecimento científico moderno — ao explorarem conflitos político-territoriais em comunidades tradicionais no Brasil e nos Estados Unidos. Já Morales-Doyle (2017) desenvolve uma pesquisa baseada em questões científicas voltadas à justiça social (JS), ao investigar um problema ambiental que afetava uma escola situada em uma comunidade marginalizada em Chicago, nos Estados Unidos. Apesar de não atuar explicitamente na subárea de História da Ciência (HC) e ensino, Morales-Doyle (2017) utiliza elementos históricos para abordar o problema ambiental citado, defendendo a importância da história para perspectivas sociopolíticas. Dessa forma, a proposta dele dialoga com a de Haira Gandolfi (2018), que argumenta que abordagens históricas no ensino podem

---

<sup>2</sup> Compreendendo que a forma de indicar as referências pode, por uma questão de misoginia social, sugerir que todos os autores citados são homens, optamos por mencionar seus nomes e sobrenomes ao longo do texto, mas apenas na primeira vez em que aparecem, seguindo a ordem alfabética dos sobrenomes.

revelar como o conhecimento científico é constituído, contribuindo para uma educação voltada para a JS.

A discussão trazida por esses autores está ancorada em debates contemporâneos do campo da HC. Lynn Nyhart (2016) propõe a construção de narrativas que investiguem como determinadas formas de conhecimento se constituíram como ciência, o que tem sustentado a ciência em termos sociais, materiais e culturais, além de quem se beneficiou/beneficia e quem foi/é prejudicado por esse conhecimento. Hasok Chang (2021) argumenta que o historiador sempre atua a partir de perspectivas e objetivos que orientam suas pesquisas, tornando o presente inescapável. Esse reconhecimento aproxima a historiografia de uma postura ativista, à medida que busca alcançar objetivos específicos que dialogam com outras dimensões da vida humana. Nesse sentido, a HC revela seu potencial no debate sociopolítico da EC, ao possibilitar discussões sobre as ciências que conduzam à compreensão de que sua constituição está atrelada ao tripé que sustenta o status quo da nossa sociedade (colonialismo, capitalismo e patriarcado) e de que a pesquisa não pode se desvincular dos anseios de seu tempo.

A aproximação entre a HC e o campo da EC não é recente. Os trabalhos de Michael Matthews, no início da década de 1990, impactaram professores e pesquisadores interessados nesse diálogo, o que resultou na publicação, em 1995, da versão em português de seu artigo de 1992 no Caderno Catarinense de Ensino de Física, atualmente denominado Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Moura, 2021; Rozentalski, 2018). Matthews (1995) apresenta uma longa defesa da importância de contextualizar historicamente o conhecimento científico, abordando desde a humanização da ciência — centrada na figura do cientista — até a compreensão dos conceitos científicos. Para o autor, a humanização consiste na ideia de que a HC permite examinar a vida, a obra e o contexto em que o cientista viveu, tornando o ensino de ciências menos abstrato e mais atrativo para os estudantes. Sua publicação de 1995, em um periódico especializado em Ensino de Física (EF), teve impacto nas pesquisas desenvolvidas no Brasil. No entanto, a aproximação entre EF e a HC já era sinalizada anteriormente, em propostas que indicavam essa conexão, como o Projeto de Física de Harvard — desenvolvido entre as décadas de 1970 e 1980 —, que alcançou um número expressivo de estudantes nos EUA e tinha como base o EF fundamentado em princípios históricos.

Essas considerações inspiraram a realização de uma pesquisa que buscou compreender como a articulação HC e EF tem acompanhado ou não as perspectivas sociopolíticas que defendemos. Assim, a nossa intenção é observar como essa subárea da EC, que articula tanto questões próprias da EC e da HC, se apresenta no denominado movimento de virada sociopolítica. Para tal, nos debruçamos em publicações brasileiras, por meio de dois importantes periódicos, que se enquadram na articulação HC e EF em um período de 2002-2023, com vistas a analisar o movimento dessa subárea de forma a estabelecer e apontar desafios e possibilidades para um presente-futuro de constante atuação sociopolítica no EF.

Dentro desse escopo de pesquisa, algumas considerações se fazem necessárias. Entendemos que o movimento sociopolítico é uma característica marcante da EC, contudo, ao

analisarmos o contexto brasileiro, a tese de Sônia Salem (2012) revela que não é possível desvincular a história da EC da própria origem do EF. A pesquisadora demonstra que o início da área pode ser situado na década de 1970, quando surgiram as primeiras pós-graduações em EF, localizadas nos Institutos de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade de São Paulo (USP). Somado a isso, Salem (2012) aponta que a HC sempre teve forte presença no campo do EF. Assim, quando o objetivo é observar o impacto de determinado movimento na trajetória da área, analisar o EF torna-se uma via relevante por se tratar de um campo já consolidado.

Por outro lado, ao refletirmos sobre as questões que mobilizam nosso referencial sociopolítico no contexto educacional brasileiro, não podemos desconsiderar as transformações ocorridas nas últimas duas décadas. Um exemplo marcante é a promulgação da Lei nº 11.645/2003, que foi ampliada em 2008 (Lei nº 10.639/2008), tornando obrigatória a inclusão da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” no currículo oficial da rede de ensino, mobilizando de forma central as defesas sociopolíticas na educação. Posto isso, estabelecemos, então, uma pesquisa bibliográfica, para construir subsídios capazes de indicar respostas à seguinte questão: “Como as pesquisas que articulam HC e EF, no período de 2002 a 2023, se aproximam e se afastam do denominado movimento de virada sociopolítica?”.

Para isso, organizamos o artigo em quatro partes. Na primeira, discutiremos o referencial teórico que sustenta a defesa de uma virada sociopolítica. Em seguida, apresentaremos uma visão geral da articulação observada. Na terceira parte, nos dedicaremos a um aprofundamento analítico — que chamamos de fase micro — com o objetivo de construir uma compreensão mais detalhada desse recorte, explorando mais a fundo alguns dos artigos identificados dentro da chamada virada sociopolítica. Por fim, encerraremos com considerações finais que buscam responder ao objetivo da pesquisa.

## **II. Virada sociopolítica: o que isso significa?**

Como mencionado anteriormente, Tolbert e Bazzul (2012), inspirados pelo trabalho de Gutierrez (2013), defendem a necessidade de uma virada sociopolítica na EC. Os autores destacam que, entre os anos 1990 e o início dos anos 2000, a EC acompanhou a virada cultural e linguística vivenciada por diversas áreas das ciências sociais e das humanidades. Nesse processo, ressaltam a importância do livro *Talking Science*, de Jay Lemke, publicado em 1990, bem como, quinze anos depois, da criação do periódico *Cultural Studies of Science Education*.

Nesse contexto, a virada sociocultural contribuiu para a problematização das epistemologias positivistas e tradicionais, ao posicionar a ciência, o ensino e a aprendizagem como práticas e atividades culturalmente situadas. Os autores destacam que, dentro desse cenário, a EC tem vivido um crescente de politização. É nesse panorama, e com base nas contribuições de Gutierrez (2013), que sustentam a defesa de uma virada sociopolítica na EC.

*Seguindo Gutiérrez, e no espírito das ideias de igualdade radical e dissenso de Rancière, propomos que a crescente atenção às questões de regimes econômicos opressivos, como o capitalismo neoliberal, o patriarcado, a supremacia branca, os novos apartheid globais entre "os que têm e os que não têm", e a destruição ambiental, deve orientar como abordamos uma virada similar na educação em ciências* (Tolbert; Bazzul, 2012, p. 324, tradução nossa).

Diversos autores da EC têm se dedicado à construção dessa virada. Gandolfi (2023), por exemplo, argumenta que uma virada sociopolítica na EC não se resume ao reconhecimento do caráter social da ciência, mas implica o engajamento ativo com uma perspectiva política. A pesquisadora destaca que essa virada ultrapassa a valorização da diversidade cultural, ao propor a desconstrução e a transformação da educação científica como forma de resistência à homogeneização e às opressões socioculturais.

Segundo Gandolfi (2023), esse movimento encoraja professores e estudantes a discutir aspectos sociopolíticos em contextos científicos — tanto históricos quanto contemporâneos — além de explorar os vínculos complexos entre a ciência e outros sistemas de conhecimento, com o objetivo de combater o uso da ciência como instrumento de controle e marginalização de determinados grupos. A autora também se alinha à missão de educadores comprometidos com o enfrentamento de novos neocolonialismos por meio da EC, criticando iniciativas internacionais lideradas pelo Norte Global que, frequentemente, resultam em homogeneização e abordagens assistencialistas na formação e atuação de professores do Sul Global.

Outro exemplo é o trabalho de Cristiano Moura (2024), que aponta que as chamadas perspectivas sociopolíticas fracas estão, sobretudo, associadas à adoção de uma postura acrítica diante da produção do conhecimento científico. O autor cita o aumento das pesquisas que defendem a ampliação da participação de grupos marginalizados, como negros, indígenas e mulheres, em carreiras de STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). No entanto, ao analisar essas pesquisas, Moura (2024) observa que elas pouco questionam os fundamentos da ciência, podendo, assim, reforçar as desigualdades já existentes. Como exemplo destaca que é possível mudar a desigualdade de gênero em uma empresa, ampliando a representatividade de minorias, mas, caso não se alterem as práticas extrativistas da empresa no Sul Global, a marginalização baseada em gênero, classe e raça continuará a existir nesses países. Por outro lado, as perspectivas fortes, para ele, analisam historicamente e contemporaneamente a produção do conhecimento.

No entanto, uma questão pertinente neste debate é perguntar: ao defendermos uma virada sociopolítica na EC, isso significa que nada foi feito antes? Ou esse movimento estaria sendo liderado exclusivamente pelo "lado gringo" da EC?

O ponto de partida para a construção de respostas a essas perguntas é o destaque de que questões políticas sempre estiveram presentes na EC — o que não surpreende, considerando que o próprio movimento sociocultural sempre carregou um componente político. Por exemplo, a tese de João Zanetic de 1990 e intitulada "*Física também é cultura*", antes da virada

sociocultural, incorporou uma perspectiva política. Ou ainda os trabalhos de Wildson Santos, como seu artigo de 2009, que articula Paulo Freire nas discussões da EC, evidenciando o entrelaçamento entre EC e política.

Apesar de reconhecermos que a EC nunca esteve apartada de questões políticas, defendemos que movimentos sociais do século XXI e mudanças em campos como a HC levam-nos a considerar que além das críticas à estrutura capitalista que sustenta o desenvolvimento científico e tecnológico é preciso considerar outras matrizes de opressão, como o racismo e o sexism, que se articulam de forma interseccional.

O caminho percorrido até aqui aponta que a área da EC, como todas as áreas de conhecimento, está em constante movimento, e que o presente nos convoca a enfrentar novos desafios. É nesse sentido que compreendemos e nos engajamos na defesa de uma virada sociopolítica — como um caminho necessário diante das questões urgentes do nosso tempo.

Acreditamos que são justamente as dinâmicas do colonialismo, do patriarcado e do capitalismo que continuam a determinar quem será incluído ou marginalizado nos processos educacionais e na construção das ciências (Gandolfi, 2023). Por isso, olhar para a virada sociopolítica é, para nós, uma forma de enfrentar essas estruturas e construir uma EC mais comprometida com a JS.

### **III. Metodologia de Pesquisa**

A pesquisa foi construída a partir do levantamento e análise de artigos, associada, então, ao campo metodológico da pesquisa bibliográfica (Salvador, 1982). Para delimitar nosso objeto de estudo, nos debruçamos sobre as duas revistas brasileiras do EF: Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) e Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF). Elas foram escolhidas não apenas por pertencerem à área de EF, mas também porque, segundo Salem (2012), esses periódicos são marcos na história da EC. Como nosso objetivo é observar o movimento da área, essas revistas representam um espaço privilegiado para essa análise. Além disso, ambos os periódicos possuem seções dedicadas à HC, o que os torna particularmente adequados para a publicação de artigos que exploram a interface entre HC e EF. O intervalo temporal deste levantamento, como já destacado, foi de 2002 a 2023.

A busca pelos artigos aconteceu através da página eletrônica de cada revista, recolhendo os textos que citavam história da ciência, história das ciências ou histórias das ciências e seus correlatos. Dessa forma, foram catalogados os artigos que utilizavam os termos História e Filosofia da(s) Ciênci(a)s, ou História, Filosofia e Sociologia da(s) Ciênci(a)s. O próximo passo consistiu em verificar se os artigos encontrados tratavam da articulação da HC e ensino. Importante aqui destacar que mesmo sendo as revistas dedicadas ao EF, encontramos artigos que tratavam da área da EC. Ao leremos tais artigos na íntegra, consideraremos que eles poderiam contribuir para respostas à pergunta de pesquisa e, assim, os mantivemos na lista de artigos a serem analisados.

Para permanência no conjunto a ser estudado, selecionamos aqueles em que a relação entre HC e ensino era citada. Dessa forma, excluímos artigos que apresentavam narrativas sobre algum caso histórico sem qualquer menção ao ensino. Também não incluímos artigos que representavam pesquisas bibliográficas e análises em livros didáticos por entendermos que estas pesquisas representam trabalhos que situam a subárea. Como o foco da pesquisa é a produção bibliográfica nacional excluímos, ainda, os artigos cuja autoria era formada apenas por autores não brasileiros.

Ao fim desta busca, encontramos 168 artigos que trazem pesquisas que manifestam de alguma forma a articulação entre HC e ensino. A partir da leitura dos artigos construímos temáticas e subtemáticas. O estabelecimento de subtemáticas foi inspirado em sistematizações do campo da Biblioteconomia e Ciência da Informação (BCI) através da ideia de vocabulário controlado, que se configura como uma lista de termos autorizados, com vistas a facilitar a construção da análise (Lancaster, 2004).

É importante destacar que a construção das subtemáticas ocorreu tanto antes quanto durante a primeira leitura dos artigos. À medida que avançávamos na catalogação, foi necessário criar algumas expressões para abranger novas compreensões surgidas ao longo da leitura. Além disso, a definição das temáticas e subtemáticas foi enriquecida pelas discussões dos resultados desse primeiro contato com os dados, realizadas no grupo de pesquisa do qual as autoras fazem parte, composto por pesquisadores com diferentes experiências acadêmicas. Ressaltamos que esse movimento de idas e vindas é comum em pesquisas dessa natureza, ainda que, em muitos casos, prevaleça a ideia de uma suposta “exatidão” no processo. Por fim, a alocação dos artigos nas subtemáticas seguiu um princípio estabelecido no início do processo: para ser catalogado em uma determinada subtemática, o artigo precisava explicitá-la no corpo do texto, e não apenas mencioná-la no resumo, mesmo que não a articulasse plenamente em sua narrativa.

A partir da catalogação, construímos uma análise em duas dimensões. Na primeira, realizamos uma pesquisa com vistas a construir uma visão macro dos 168 artigos e selecionar o grupo de artigos que pudessem ser identificados dentro da chamada virada sociopolítica. A análise desse grupo de artigos chamamos de análise micro. Esta análise, que subsidiou a construção de respostas à pergunta de pesquisa, foi conjugada aos resultados da análise macro e possibilitou identificar as tensões e os possíveis pontos de inflexão do campo da HC e ensino. Para a construção desta análise, discutiremos, também, o perfil das revistas e os interesses acadêmicos e formação de alguns autores, de modo a ressaltar o contexto de publicação e os autores envolvidos. Antes de discutir a análise, apresentaremos as temáticas e subtemáticas.

### **III.1. Temáticas e subtemáticas**

Três temáticas foram construídas a partir da leitura inicial dos artigos e das discussões no grupo de pesquisa do qual as autoras fazem parte, conforme explicitado anteriormente. São elas<sup>3</sup>: **contexto de pesquisa; focos de interesse; perspectivas educacionais**.

A primeira temática, **contexto de pesquisa**, tem a intenção de expor a natureza do artigo, e, assim, construímos duas subtemáticas: artigos *com sujeitos* e artigos *sem sujeitos*. Dentre esses, encontramos artigos que tratam de investigações realizadas a partir do encontro de estudantes, licenciandos ou professores, que para análise de resultados classificamos como artigos *com sujeitos*. Os artigos que apresentam narrativas e sequências didáticas construídas sobre certo caso histórico, apresentam discussões teóricas e análises de pinturas/livros para o EF sem se referir a pesquisas com estudantes, licenciandos ou professores foram classificados como artigos *sem sujeitos*.

Na temática **focos de interesse**, concentrarmo-nos na forma que os artigos articulam a HC. Dentro desta temática, temos as subtemáticas *conceitos ou áreas científicas, biografias, Natureza da ciência (NdC), aspectos sobre a ciência, discussões de HC no ensino e historiografia*. Os artigos foram agrupados em apenas uma das subtemáticas. Mesmo que um artigo pudesse se encaixar em mais de uma, optamos por alocá-lo na subtemática que melhor representa sua centralidade.

Na subtemática *conceitos ou áreas científicas*, o foco da HC é abordar ou desenvolver um conceito científico ou apresentar o desenvolvimento de um campo específico das ciências. Na subtemática *biografias*, reunimos os artigos que exploram a vida e a obra de determinada personalidade. Já na subtemática *NdC*, a HC é empregada para discutir temas e conceitos diretamente relacionados a questões da NdC, sendo esses explicitamente mencionados no resumo, nas palavras-chave ou no título do artigo. Na subtemática *aspectos sobre a ciência*, incluímos artigos que abordam questões sobre às ciências, mas sem uma associação direta com conceitos científicos e explicitar a NdC, como nas subtemáticas anteriores. Na subtemática *discussões de HC no ensino*, agrupamos os artigos que analisam as possibilidades e desafios da HC no ensino. Isso inclui, por exemplos, estudos sobre as vantagens da HC no ensino, investigações sobre disciplinas voltadas à HC e análises dos obstáculos para a implementação de abordagens históricas no ensino. Por último, na subtemática *historiografia*, reunimos artigos que abordam temas próprios do fazer da HC, como estudos centrados no estudo histórico de práticas científicas ou experimentos históricos.

A terceira temática *perspectivas educacionais* foi criada a partir de dois movimentos: a primeira leitura dos artigos e as discussões dos resultados dessa primeira leitura com o grupo de pesquisa das autoras. Além disso, seu desenvolvimento ocorre em diálogo com os debates a respeito da virada sociopolítica que orientam esta pesquisa. Diferente das duas primeiras temáticas, os artigos aqui classificados poderiam ser agrupados em diferentes subtemáticas. As

---

<sup>3</sup> Para facilitar a leitura do leitor, demarcaremos as temáticas em negrito e as subtemáticas em itálico.

subtemáticas desenvolvidas para esta temática são: *aprendizagem de conceitos científicos; mudança de concepções sobre a ciência; enfoque sociocultural; preocupação com o rigor historiográfico; visão sociopolítica - questões contemporâneas (visão sociopolítica – QC); visão sociopolítica – cidadania (visão sociopolítica - C).*

O trabalho de Matthews (1995) e a recorrente citação dele no conjunto de artigos selecionados nos inspirou a criar duas das subtemáticas destacadas acima: *aprendizagem de conceitos científicos; mudança de concepções sobre a ciência*. Em *aprendizagem de conceitos científicos* agrupamos os artigos que demarcam o interesse no aprendizado em conceitos. Aqui, assinalamos, por exemplo, os artigos que compreendem que a HC, ao possibilitar discussões a respeito da construção de determinado conceito científico, favorece seu aprendizado e implica em uma visão mais fidedigna do seu processo de construção. Em *mudança de concepções sobre a ciência*, demarcamos os artigos preocupados em mapear ou construir materiais didáticos, narrativas históricas ou intervenções pedagógicas com potenciais de alterar concepções dos estudantes e professores sobre as ciências.

Na subtemática *enfoque sociocultural*, catalogamos os trabalhos que adotam perspectivas socioculturais para o ensino de ciências. Assim, buscamos e destacamos artigos que iluminam as diferentes relações entre ciências e outras áreas, enfatizando seus aspectos sociais e culturais.

Na subtemática *preocupação com o rigor historiográfico*, reunimos pesquisas que evidenciam a importância com o rigor histórico e o cuidado na construção das narrativas dentro do EF, assim como as dificuldades de encontrar materiais históricos para o ensino que sejam confiáveis em termos de rigor historiográfico. Esses estudos ressaltam a importância de basear as narrativas históricas em fontes primárias e secundárias confiáveis. Somado a isso, esses artigos apontam desafios para a incorporação de abordagens históricas no ensino. Um exemplo desse tipo de discussão pode ser encontrado na pesquisa de Thaís Forato, Maurício Pietrocola, Roberto Martins (2012).

Por fim, criamos subtemáticas para a visão sociopolítica com base na leitura prévia de alguns artigos e nas discussões com o grupo de pesquisa. Com base nesse contato com o material analisado criamos duas subtemáticas: *visão sociopolítica – cidadania* e *visão sociopolítica – questões contemporâneas*. A primeira reúne artigos que fazem referência à participação política de estudantes ou situam a EC dentro da democracia, apresentando resultados de pesquisas sobre cidadania, direitos humanos e democracia, entre outros temas correlatos. Já na subtemática *visão sociopolítica – questões contemporâneas*, consideramos elementos centrais da virada sociopolítica conforme descrita por Gutierrez (2013) e Tolbert e Bazzul (2017). Essa subtemática engloba discussões sobre questões étnico-raciais, gênero, JS e meio ambiente como dimensões fundamentais dessa abordagem. Além disso, incluímos aqui artigos que abordam temáticas contemporâneas, como o negacionismo científico e as *fake news*, por entendermos que esses fenômenos estão intrinsecamente relacionados às questões sociopolíticas mencionadas.

Para facilitar o entendimento das temáticas e subtemáticas, criamos a Fig. 1 que as dispõem e ajudam a localizá-las.

Após a primeira análise, agrupamos os artigos das subtemáticas *visão sociopolítica – cidadania* e *visão sociopolítica – questões contemporâneas* em um conjunto denominado virada sociopolítica. Esse conjunto foi submetido a uma nova etapa de investigação, que chamamos de análise micro. A análise micro iniciou-se com a separação dos artigos desse conjunto em duas subtemáticas: *mobilizantes* e *não mobilizantes*. Classificamos como *mobilizantes* os artigos nos quais a questão sociopolítica ocupa uma posição central ou se apresenta de forma significativa ao longo da discussão. Já os *não mobilizantes* são aqueles em que a dimensão sociopolítica aparece de maneira periférica, sem exercer um papel estruturante na argumentação. Os artigos de ambas as subcategorias foram analisados à luz das três temáticas



Fig. 1 – As temáticas e as subtemáticas. Fonte: As autoras (2025).

que embasaram a análise macro: **contexto de pesquisa, focos de interesse e perspectivas educacionais**. Com essa abordagem, buscamos responder à pergunta de pesquisa, identificando as tensões e os possíveis pontos de inflexão na articulação entre HC e EF.

## IV. A análise

### IV.1 Contexto da análise

O corpo editorial de um periódico tem o papel de explicitar os perfis dos leitores e das publicações que se pretende com o periódico, construir editoriais, apresentar números temáticos para a comunidade acadêmica e ainda escolher os avaliadores dos artigos submetidos. Essas atividades acabam por influenciar na escolha dos autores pela submissão ou não naquele

periódico. Essas ponderações levaram-nos a considerar os perfis dos periódicos na análise dos artigos selecionados. Nesse sentido, iniciaremos a análise com a apresentação das revistas e dos perfis editoriais, apontando para diferenças e similaridades entre as duas.

#### **IV.1.1 Caderno Brasileiro de Ensino de Física**

O CBEF é um periódico quadrimestral criado em dezembro de 1984 e está associado ao Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Segundo descrição da página do periódico, o CBEF publica artigos empíricos e teóricos que trabalham no EF. O periódico é dividido em quatro seções que demonstram as linhas temáticas preferenciais da revista: Ensino e aprendizagem de Ciências/Física; Formação de Professores de Ciências/Física; História, Filosofia e Sociologia da Ciência e ensino de Ciências/Física; Currículo de Ciências/Física. Pelo fato de em todas as seções a área da EC ser destacada, entendemos que o CBEF não só acolhe pesquisas do EF, como se abre também da EC. Apesar deste destaque, na descrição da atuação educacional encontramos apenas menção ao EF:

*promover uma disseminação efetiva e permanente de experiências entre docentes e pesquisadores, visando elevar a qualidade do ensino da Física tanto nas instituições formadoras de novos professores quanto nas escolas em que esses docentes irão atuar (Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2025)<sup>4</sup>.*

Esta descrição sugere que o periódico pretende que as publicações promovam diálogo entre a pesquisa e o EF e que os artigos submetidos apresentem resultados de pesquisa, uma vez que a descrição de todas as linhas temáticas é iniciada com a ressalva de que os artigos devem ser pesquisas teóricas ou empíricas. Esse destaque reflete o corpo editorial da revista que é composto por duas editoras chefes e oito editores adjuntos. Fernanda Ostermann, uma das editoras chefes, é professora titular do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Segundo a Plataforma Lattes<sup>5</sup>, ela é professora permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Física da UFRGS e atua, principalmente, na pesquisa em educação em ciências sob a perspectiva sociocultural. A segunda editora chefe é Sonia Silveira Peduzzi que é professora aposentada da Universidade Federal de Santa Catarina<sup>6</sup> com experiência na área de EF, principalmente em concepções alternativas. Os oito editores associados são também pesquisadores da EC e atuam no EF.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/about>. Acesso em: 6 abr. 2025.

<sup>5</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/7007713327410057>. Acesso em: 6 abr. 2025.

<sup>6</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3062818066816647>. Acesso em: 6 abr. 2025.

#### **IV.1.2 Revista Brasileira de Ensino de Física**

A RBEF é um periódico publicado desde 1979 e está associada à Sociedade Brasileira de Física (SBF)<sup>7</sup>, indexado na base Scielo, publica quatro volumes ao ano e se define dedicada a aspectos culturais e temas da área de física, com uma abordagem ampla e pedagógica. Na página da RBEF, destaca-se:

*a revista procura atingir um público formado por pesquisadores, alunos de pós-graduação, professores de física em todos os níveis, e a comunidade que atua na pesquisa e desenvolvimento de metodologias e materiais para o ensino de física* (Revista Brasileira de Ensino de Física, 2025)<sup>8</sup>.

Esse trecho sugere que a RBEF não se abre para o campo da EC. O periódico é dividido nas seguintes seções: Artigos Gerais; Produtos e Materiais Didáticos para o Ensino de Física; Pesquisa em Ensino de Física; História da Física e Ciências Afins. As seções artigos gerais e história da física e ciências afins reforçam o argumento que há trabalhos que não estão, totalmente, direcionados ao EF. No período investigado, a RBEF tinha um editor chefe e três editores associados. Sílvio Roberto de Azevedo Salinas, que ocupou o cargo até 2024, foi professor titular da Universidade de São Paulo (USP). Segundo a Plataforma Lattes<sup>9</sup>, ele atuou na área de física estatística, com foco nas propriedades de modelos estatísticos para transições de fase em sistemas de interesse físico. Os outros três editores associados do período são todos físicos com atuação em pesquisas físicas, tendo apenas um que trabalha, também, no EF, abordando as novas tecnologias e metodologias ativas aplicadas ao ensino.

#### **IV.2 A primeira parte da análise: um olhar macro da articulação**

Inspiradas pelos perfis das revistas, apresentaremos uma visão macro para a subárea HC e ensino nesses periódicos. Para cumprir esse objetivo, localizaremos os artigos, temporalmente e espacialmente, por meio das temáticas e subtemáticas, anteriormente explicitadas. É importante destacar que nesse momento estamos interessadas em apresentar uma visão geral e quantitativa da articulação HC e EF.

##### **IV.2.1 Os anos**

Para entendermos como as pesquisas têm sido publicadas durante a faixa temporal, analisamos a quantidade de artigos publicados por ano (Fig. 2).

---

<sup>7</sup> A SBF é uma sociedade formada tanto por pesquisadores de física como também pesquisadores de EF.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/rbef/about/#about>. Acesso em: 6 abr. 2025.

<sup>9</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3856979779391522>. Acesso em: 6 abr. 2025.

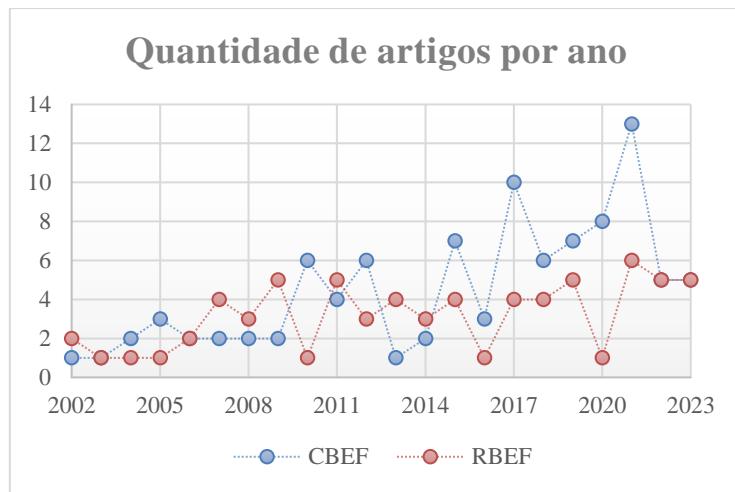


Fig. 2 – Quantidade de artigos por ano (CBEF e RBEF). Fonte: As autoras (2025).

É possível identificar que o CBEF contabiliza 98 artigos, enquanto a RBEF 70 artigos. Essa diferença chama atenção, pois a RBEF publica 4 volumes por ano, enquanto o CBEF três, o que implicou na RBEF publicar 2058 artigos no período e ao CBEF 839 artigos<sup>10</sup>. Esse resultado sugere uma tendência e incentivo a temas de pesquisa em HC e ensino no CBEF, como também uma procura desse periódico pelos autores que pesquisam dentro desta articulação. Entendemos que essa tendência se relaciona aos perfis dos periódicos. No CBEF, na descrição da seção intitulada História, Filosofia e Sociologia da Ciência e Ensino de Ciências/Física aponta-se

*pesquisas teóricas ou empíricas relacionadas à educação em Ciências/Física com aportes da História da Ciência; da Epistemologia e Filosofia da Ciência; da Sociologia do conhecimento científico; estudos sobre a natureza da ciência; estudos de gênero com aportes da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2025)<sup>11</sup>.*

Na RBEF, a descrição da seção História da Física e Ciências aponta que a mesma “está aberta de forma ampla aos pesquisadores da área no Brasil, com ênfase em resultados que tenham implicações no ensino de física” (Revista Brasileira de Ensino de Física, 2025)<sup>12</sup>. A diferença entre essas apresentações sugere que o CBEF pretende atrair autores que pesquisam na articulação HC e ensino, enquanto a RBEF admite, também, pesquisas que tragam resultados apenas da HC. Entendemos que esta diferença de perfil entre os periódicos justifica o fato de na RBEF um número grande de artigos não terem sido selecionados para nossa base por serem artigos exclusivos de HC.

<sup>10</sup> As contagens foram contabilizadas pelas autoras através dos sites dos periódicos.

<sup>11</sup> Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/about/submissions>. Acesso em: 6 abr. 2025.

<sup>12</sup> Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/rbef/about/#about>. Acesso em: 6 abr. 2025.

É possível perceber que os dois periódicos possuem publicações que datam do início do período da base de dados, 2002, e encontramos artigos em todo o período estudado, o que demonstra que a interface HC e ensino não perdeu a relevância ao longo do tempo, sendo uma articulação ativa nos dois periódicos. Importante destacar que o ano de 2021 é o que tem maior número de publicações nos dois periódicos, no CBEF há 13 artigos e na RBEF 6 artigos.

#### IV.2.2 Um olhar sobre as temáticas

Para a primeira temática, **contexto de pesquisa**, encontramos no CBEF 29 artigos (29,6%) caracterizados em artigos *com sujeitos* e 69 artigos (70,4%) enquadrados em artigos *sem sujeitos*. Na RBEF temos 18 artigos (25,7 %) *com sujeitos* e 52 artigos (74,3%) *sem sujeitos*.

Como exemplo de artigos *sem sujeitos* encontramos o trabalho de Angevaldo Maia Filho e Indianara Silva (2019) (a), publicado no CBEF, que apresenta, a partir de um estudo histórico, a trajetória da física Chien Shiung Wu, com o intuito de contribuir para mais histórias de mulheres na ciência e a importância da representatividade na EC. Esses dois autores também publicaram em 2019 (b) um artigo sobre a física Wu na RBEF. O artigo publicado na RBEF difere-se do CBEF por discutir menos a trajetória da física e centrar atenção no experimento por ela desenvolvido (Maia Filho; Silva, 2019) (b). Nesse grupo, encontramos também o artigo de Deyzianne Fonseca, Juliana Drummond, Wesley Oliveira, Giovanninni Batista e Daniel Freitas (2017) que apresenta uma sequência didática, de perspectiva histórico-filosófica, cujo objetivo é trazer contribuições para o ensino do conceito de pressão atmosférica e discussões sobre a natureza do conhecimento científico na educação básica.

Em outra frente, o artigo de Maria Consuelo Lima e Maria José Almeida (2012) é exemplo de artigo que discute os resultados de uma pesquisa com sujeitos em contexto de formação de professores de física. As autoras partem da dificuldade declarada por professores para ensinar física moderna e contemporânea e trabalham com textos de divulgação científica que abordam perspectivas históricas para o desenvolvimento da nanotecnologia, ressaltando as interações políticas e sociais do conhecimento científico.

A convergência dos resultados nos dois periódicos em relação à predominância de artigos *sem sujeitos* aponta que a HC e ensino volta-se mais para análises dos potenciais e desafios de abordagens históricas, sem desenvolver pesquisa em espaços escolares ou com sujeitos envolvidos no processo educacional. Esses dados indicam que a articulação se dirige para pesquisas que apontam a relevância do recorte histórico. Importante destacar que a maior parte do conjunto total de artigos encontrados (CBEF e RBEF) apresentam narrativas históricas, com vistas a subsidiar professores para construção de aulas ou utilização das narrativas como materiais didáticos.

Esse resultado também sugere que a articulação responde a pesquisas desenvolvidas com sujeitos, como a de André Martins (2007)<sup>13</sup> que buscou investigar as principais dificuldades e experiências de professores da educação básica acerca do uso da HC para fins didáticos. Os resultados mencionam que a produção de material didático de qualidade e a disponibilidade dos mesmos aos professores é crucial para que abordagens históricas sejam desenvolvidas no ensino. Apesar do autor destacar que a produção de materiais didáticos não é a solução do problema, o artigo é, recorrentemente, usado para justificar a importância de construção de narrativas históricas, sequências didáticas e outros recursos pedagógicos.

Para a temática **focos de interesse**, um resultado a ser destacado é que nos dois periódicos a subtemática *conceitos ou áreas científicas* é a que mais tem artigos publicados no período. Apesar da diferença entre os periódicos, a porcentagem de artigos publicados nessa subtemática é similar, tendo o CBEF 59,2% e a RBEF 60% de artigos aqui classificados. Esse resultado aponta para a predominância da articulação em abordar e desenvolver historicamente um conceito científico ou em discutir a construção de um campo específico das ciências. A segunda subtemática em que mais artigos do CBEF e da RBEF foram catalogados é *NdC*, apresentando 15 artigos no CBEF (15,3%) e 14 artigos na RBEF (20%). O campo da NdC se constrói a partir do interesse em discussões sobre a ciência e diferentes autores brasileiros e estrangeiros (Allchin, 2013; McComas; Almazroa; Clough, 1998; Martins, 2015; Mendonça, 2020) têm apontado que a HC é um caminho para potencializar o ensino de NdC, o que se reflete no fato de ser esta uma subtemática com relevância na articulação. José Guilherme Licio e Cibelle Silva (2020), por exemplo, analisam o discurso de Richard Feynman, na ocasião em que recebeu o prêmio Nobel, e destacam aspectos da NdC, seguindo a proposta de Douglas Allchin (2013) da *Whole Science*, que poderiam ser trabalhados no ensino. Cabe mencionar que o número de artigos encontrados no CBEF pode refletir um incentivo do próprio periódico, uma vez que, na descrição da seção de HC, destaca-se o interesse pela publicação de estudos sobre a natureza da ciência.

Nas demais subtemáticas, identificamos 10 artigos do CBEF (10,2%) e 5 da RBEF (7,1%) sobre *biografias*, enquanto em *aspectos sobre a ciência* encontramos 6 no CBEF (6,1%) e 5 na RBEF (7,1%). Na subtemática *biografias*, há o trabalho de Renato Rodrigues e Laís Gedoz (2023), que, por exemplo, ao apresentar dados biográficos de Mileva Marić-Einstein, discute a controversa participação dela nos trabalhos acadêmicos de Albert Einstein, contribuindo para a problematização do percurso das mulheres na ciência. Em *aspectos sobre a ciência*, o estudo de Nathan Lima e Leonardo Heidemann (2023) investiga os diferentes níveis de hipóteses científicas, trazendo uma discussão epistêmica e social da ciência com base em fontes históricas. Nas *discussões de HC no ensino*, encontramos apenas 6 artigos no CBEF (6,1

<sup>13</sup> Segundo o Google Acadêmico, o artigo possui 446 citações em diferentes trabalhos acadêmicos. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as\\_sdt=0%2C5&q=Hist%C3%B3ria+e+Filosofia+da+Ci%C3%A3ncia+no+ensino%3A+H%C3%A1+muitas+pedras+nesse+caminho...&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=Hist%C3%B3ria+e+Filosofia+da+Ci%C3%A3ncia+no+ensino%3A+H%C3%A1+muitas+pedras+nesse+caminho...&btnG=). Acesso em: 25 mar. 2025.

%) e 1 na RBEF (1,4%). Um exemplo é o trabalho de Martins (2007), que investiga, junto a professores, as possibilidades e, principalmente, os desafios de trabalhar HC no contexto de ensino. Podemos inferir que a grande diferença entre o número de artigos classificados nessa subtemática relaciona-se ao fato do CBEF explicitar que os artigos submetidos devem apresentar pesquisas teóricas ou empíricas e a subtemática englobar os artigos que apresentam resultados de estudos sobre as vantagens da HC no ensino, investigações sobre disciplinas voltadas à HC e análises dos obstáculos para a implementação de abordagens históricas.

Já na subtemática *historiografia*, identificamos 3 artigos em cada periódico, o que significa 3,1 % no CBEF e 4,3 % na RBEF. Um exemplo é o estudo de Rafaelle Souza, Ana Paula da Silva e Thiago Araujo (2014), que discute a importância dos experimentos históricos no contexto educacional, a partir da construção do experimento histórico de equivalente mecânico do calor de James Prescott Joule com materiais atuais.

É interessante apontar que a maior parte dos artigos trata a HC como um caminho de discutir temas da ciência, sem a intenção de adotar alguma vertente historiográfica específica. Algumas exceções aparecem em artigos que estão em *discussões de HC no ensino e historiografia*, como é o caso das pesquisas de Zaqueu Oliveira e Márcia Alvim (2021) e Wagner Jardim e Andreia Guerra (2017) que estão inseridos dentro da vertente historiográfica da História Cultural da Ciência (HCC). Entendemos que este resultado reflete as discussões elencadas em Matthews (1995), que ao apresentar justificativas para o trabalho com HC na EC não explicita as diferentes historiografias possíveis para se construir narrativas de HC<sup>14</sup>.

Por fim, temos a temática **perspectivas educacionais**, na qual a subtemática *aprendizagem de conceitos científicos* se destaca, abrangendo 82,6% dos artigos da base do CBEF e 92,9% da RBEF. Isso evidencia que uma notável preocupação da articulação HC e ensino é com a aprendizagem de conceitos científicos. Importante ressaltar que, no CBEF, a subtemática *mudança de concepções sobre a ciência* é a que apresenta um percentual mais elevado, com 84,7% da base. Já na RBEF, essa subtemática ocupa a segunda posição, com 71,4% dos artigos analisados. Apesar da diferença, a prevalência desta subtemática, indica que a HC se apresenta como caminho promissor para mudar a concepção de estudantes e professores sobre ciências. Esse resultado reflete trabalhos que apontam para problemas de visões inadequadas sobre as ciências, como é o caso do de Daniel Gil Pérez *et al* (2001) e o de Matthews (1995), de grande peso para o EF, como afirmado por Vital e Guerra (2017), que apontam que a HC é caminho para promover visões adequadas de ciência ao permitir compreensões de que cientistas são pessoas reais e não gênios isolados, e que a ciência tem relação com o contexto social em que foi desenvolvida.

Importante destacar que a subtemática *enfoque sociocultural* ganha importância nos dois periódicos, sendo o terceiro lugar em ambos, 67 artigos no CBEF (68,4%) e 38 artigos na RBEF (54,3%). Tal resultado aponta que articulação HC e ensino considera relevantes as relações entre ciência e aspectos socioculturais ou a compreensão de que a ciência construída a

<sup>14</sup> Sobre diferentes vertentes historiográficas na HC ver Agusto Videira (2007).

partir de relações socioculturais, não podendo ser dissociada da mesma, o que indica que a articulação reflete movimentos da EC, como a virada sociocultural destacada por Lemke (2001).

Outra subtemática que se destaca é a *preocupação com o rigor historiográfico* que ocupa quase 49% dos artigos do CBEF e 30% dos artigos da RBEF. A *preocupação com o rigor historiográfico* aparece nos artigos como uma forma de destacar que narrativas históricas para o ensino devem ser construídas por pessoas com conhecimento aprofundado em HC, para que se evite pseudohistórias, whigguismo e hagiografia como se destaca em Allchin (2004) e Martins (2001).

Por último, analisamos as duas últimas subtemáticas que ocupam posições menos privilegiadas comparada as outras. A *visão sociopolítica – C* engloba 30,6% dos artigos encontrados no CBEF e 15,7% na RBEF. Já a *visão sociopolítica – QC* aparece com 25,5% na base de dados do CBEF e 21,4% da RBEF. Esse resultado é mais um ponto de distinção entre os dois periódicos. Como explicitamos, anteriormente, o CBEF tem editores que são atuantes na área da EC enquanto a RBEF tem editores associados que atuam em temáticas teóricas e experimentais de física, o que nos pode indicar uma abertura e incentivo de temáticas sociopolíticas no CBEF, uma vez que tal tema tem sido relevante na EC.

Em síntese, os resultados indicam que a articulação HC e ensino tem se aproximado muito mais da HC do que da EC, ao se concentrar na construção de narrativas e discussão de casos históricos, apesar da vertente historiográfica adotada para a construção da narrativa histórica ser escassa nas pesquisas que se colocam na articulação HC e ensino. É fundamental destacar que as subtemáticas foram agrupadas a partir das defesas apresentadas pelos autores, não sendo, necessariamente, as mesmas mobilizadas ao longo das suas pesquisas. Assim, aqui evidenciamos apenas o que a articulação HC e ensino *pretende* ser.

#### **IV.3 A análise micro: aprofundando as perspectivas sociopolíticas**

A segunda parte da análise consistiu no exame de artigos agrupados no conjunto que intitulamos de virada sociopolítica, conforme indicado na seção de metodologia de pesquisa. Esses artigos foram classificados em duas subtemáticas: *mobilizantes* e *não mobilizantes*. Com base nessa classificação, analisamos a distribuição temporal dos artigos e sua relação com as temáticas analisadas em uma visão macro: **contexto de pesquisa, focos de interesse e perspectivas educacionais**. Por último, nos concentramos nos artigos classificados como *mobilizantes* para discutir como a articulação entre HC e ensino tem abordado a discussão sociopolítica.

##### **IV.3.1 Os anos**

Dos 61 classificados como integrantes da virada sociopolítica, 41% (25 artigos) são *mobilizantes*, o que indica que a articulação HC e EF está numa etapa embrionária em relação à virada sociopolítica. Mesmo considerando que nossa base se encontra na articulação HC e

ensino, consideramos que esse resultado reforça o argumento de Tolbert e Bazzul (2017) sobre a necessidade de uma virada sociopolítica na EC, pois está em consonância com os achados de Morales-Doyle (2023), que indicam a hegemonia da concepção de que a EC não é uma área propícia para discussões políticas relacionadas a raça, gênero e classe.

Para iniciar a análise, construímos o gráfico da Fig. 3 para avaliar como os artigos *mobilizantes* e *não mobilizantes*, foram distribuídas ao longo do período de 2002 a 2023. O gráfico indica que apenas no ano de 2003 não há artigo referentes ao conjunto da virada sociopolítica, mostrando que a temática mesmo que de forma tímida se faz presente ao longo do período.

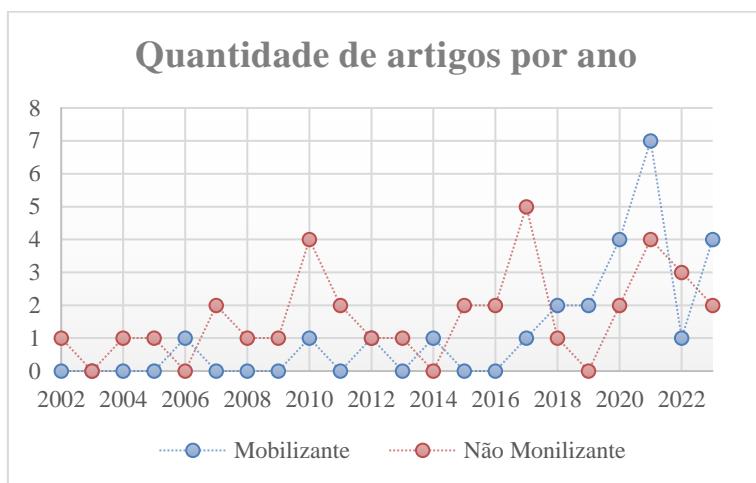


Fig. 3 – Quantidade de artigos por ano (*Mobilizante* e *não mobilizante*). Fonte: As autoras (2025).

Ainda com relação à Fig. 3, notamos a escassez de artigos *mobilizantes* nos primeiros 14 anos (4 artigos) e que o primeiro artigo classificado como *mobilizante* é de 2006 da RBEF e o segundo de 2010 do CBEF. O longo intervalo de tempo entre o primeiro e segundo artigo *mobilizante* e o fato do primeiro artigo estar publicado na RBEF, apesar do maior número de artigos *mobilizantes* estar no CBEF (um total de 17 artigos), nos fez trazer considerações sobre esse artigo. Esse artigo é de autoria de Daniel Machado e Roberto Nardi (2006). Os autores desenvolvem um software para responder uma lacuna da área de EF que é a falta de temas de Física Moderna e Contemporânea na educação básica. Dentre os temas tratados pelos autores destacam-se equivalência massa e energia, bombas atômicas, o Projeto Manhattan, acidentes radioativos, armas nucleares, com objetivo de ensinar conteúdos de física e promover discussões entre ciência e ética e questões ambientais. Na intervenção em sala de aula com uso do software, os estudantes discutiram questões ambientais e o papel da ética no desenvolvimento do conhecimento científico, explorando a responsabilidade social dos cientistas na construção das pesquisas. Ainda neste primeiro artigo, o primeiro autor e o

orientador dele, o segundo autor, neste período<sup>15</sup> trabalhavam com ensino de Física Moderna e Contemporânea através da hipermídia, o que explica o interesse em trabalhar com o tema bombas atômicas e com isso trazer a perspectiva ética e ambiental para o material construído. Fora isso, uma das palavras-chaves do artigo é Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e em um dos projetos dispostos no Lattes do primeiro autor, desenvolvido no período de 2003-2005, aponta como um dos objetivos trabalhar na educação básica relações CTS, o que pode explicar sua excepcionalidade no conjunto aqui analisado.

Um resultado relevante é que de 2018 a 2021 percebe-se tendência de crescimento no número de artigos *mobilizantes*, sendo o ano de 2021 aquele com mais artigos publicados nessa classificação (4 CBEF, 3 RBEF). Outro resultado relevante é que os quatro artigos *mobilizantes* publicados em 2020 encontram-se no CBEF e dois deles fazem parte do número temático intitulado “Ciências e Educação Científica em tempos de pós-verdade” que teve como editores convidados Andreia Guerra, Cristiano B. Moura e Ivã Gurgel. Segundo o editorial de autoria dos editores convidados, a pandemia do COVID-19 colocou em evidência a desigualdade social e a necessidade de pesquisas da EC capazes de dialogar com questões deste tempo e de se posicionarem politicamente diante delas (Guerra; Moura; Gurgel, 2020). Conjugando o número de artigos *mobilizantes* nos dois periódicos e o fato do editorial citado, consideramos que o CBEF parece ter tensionado a perspectiva sociopolítica ao explicitar a importância de um posicionamento político na EC e, em particular, no EF, atraindo, assim, autores que trabalham na articulação entre HC e ensino dentro de uma perspectiva sociopolítica. Esse editorial não é uma particularidade do CBEF, pois o periódico possui uma coleção de editoriais que respondem a questões contemporâneas da EC, como, por exemplo, o editorial que discute as políticas curriculares em tempos de crise da modernidade<sup>16</sup>.

#### **IV.3.2 Como artigos sociopolíticos relacionam-se às outras temáticas?**

Iniciaremos essa subseção apresentando a distribuição dos artigos *mobilizantes* e *não mobilizantes* a respeito das temáticas: **contexto de pesquisa, focos de interesse e perspectivas educacionais** através da Tabela 1. O objetivo é comparar esse conjunto com os resultados quantitativos da base geral.

---

<sup>15</sup> Os currículos lattes dos autores estão disponíveis em: <http://lattes.cnpq.br/1321327321229802> e <http://lattes.cnpq.br/4449947783474945>. Acesso em: 25 mar. 2025.

<sup>16</sup> Esse editorial é de Ivã Gurgel. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n2p333/43932>. Acesso em: 25 mar. 2025

Tabela 1 – Distribuição das porcentagens em artigos mobilizante e não mobilizante junto as porcentagens da base geral.

Temáticas	Subtemáticas	Mobilizante	Não mobilizante	Base geral
<b>Contexto de pesquisa</b>	<i>Com sujeitos</i>	16%	50%	28%
	<i>Sem sujeitos</i>	84%	50%	72%
<b>Focos de interesse</b>	<i>Conceitos ou áreas científicas</i>	16%	52,8%	59,5%
	<i>NdC</i>	32%	27,8%	17,3%
	<i>Biografias</i>	32%	2,8%	8,9%
	<i>Aspectos sobre a ciência</i>	4%	11,1%	6,5%
	<i>Historiografia</i>	8%	0	3,6%
	<i>Discussões de HC no ensino</i>	8%	5,5%	4,2%
<b>Perspectivas educacionais</b>	<i>Aprendizagem de conceitos científicos</i>	60%	88,9%	86,9%
	<i>Mudança de concepções sobre a ciência</i>	96%	97,2%	79,2%
	<i>Enfoque sociocultural</i>	88%	88,9%	62,5%
	<i>Preocupação com o rigor historiográfico</i>	24%	47,2%	41,1%

Fonte: As autoras (2025).

A partir da Tabela 1, podemos observar algumas mudanças importantes. No que se refere ao **contexto de pesquisa**, há equilíbrio entre as subtemáticas nos artigos *não mobilizantes*, enquanto os artigos *mobilizantes* alinham-se mais com os dados da base geral. Em relação aos **focos de interesse**, destaca-se o impacto das subtemáticas *biografias* e *NdC* nos artigos *mobilizantes*, contrastando com os artigos *não mobilizantes* e a base geral. Por fim, nas **perspectivas educacionais**, os artigos *mobilizantes* se aproximam ainda mais das perspectivas socioculturais, nas quais a aprendizagem de conceitos, embora relevante, não segue os mesmos padrões observados nos outros dois grupos. Além disso, nos artigos *mobilizantes*, as discussões sobre como evitar o whiggismo, a pseudo-história e outros aspectos relacionados ao rigor da história ganham menos destaque em relação a base geral e aos artigos *não mobilizantes*.

#### IV.3.3 Os artigos mobilizantes: como se apresenta a virada sociopolítica?

Nesta fase, distribuímos os 25 artigos *mobilizantes* entre os temas: gênero (15 artigos), negacionismo científico (3 artigos), meio ambiente (2 artigos), justiça social (2 artigos), étnico racial (2 artigo) e classe (1 artigo). É importante destacar que mesmo que um artigo pudesse ser enquadrado em mais de um tema, alocamos dentro daquele que tivesse mais visibilidade ao longo do artigo.

Nesse conjunto, a questão de gênero é que se destaca. O primeiro artigo dentro deste recorte é de 2010 de autoria Marinês Cordeiro e Luiz Peduzzi (2010), sendo este o segundo artigo *mobilizante* de nossa base. Nele, os autores discutem diferentes visões deformadas sobre o trabalho dos cientistas, confrontando-as com os discursos de Marie e Pierre Curie proferidos,

em 1905 e 1911, após o recebimento do prêmio Nobel, sendo o primeiro para o casal e o segundo só para a Marie Curie. Os autores trazem as traduções de cada discurso e analisam os textos a partir de três aspectos: motivacional, histórico-epistemológico e conceitual. Noções deformadas como ciência ateórica, aproblemática e a-histórica são alguns dos exemplos encontrados pelos autores nos discursos daqueles cientistas. A discussão de gênero se destaca, quando os pesquisadores analisam o cunho motivacional. Eles, então, apresentam dados da biografia da cientista para justificar as dificuldades que Marie Curie vivenciou, enquanto mulher e cientista, em um meio opressivo para mulheres. Há também a citação de outras mulheres cientistas para demonstrar o quanto a ciência tem negligenciado os feitos dessas pesquisadoras. Quando observamos as referências destacadas no artigo, encontramos o livro de Sharon McGraw intitulado “Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em Ciências: suas vidas, lutas e notáveis descobertas”, que é referenciado pelos autores para tratarem as questões de gênero. Através do artigo de Cordeiro e Peduzzi (2010) observamos que o gênero orbita a centralidade do artigo, pois este se divide em diferentes aspectos, como explicitados anteriormente, e o gênero está dentro de um deles.

O próximo artigo classificado como *mobilizante* é o de 2014, sendo de mesma autoria do de 2010. Em Cordeiro e Peduzzi (2014), eles abordam a importância da interdisciplinaridade na pesquisa nuclear. Como no artigo de 2010, gênero é a temática que orbita a pesquisa desenvolvida pelos autores, mas os dois artigos possuem diferenças. Enquanto no primeiro, temos uma explanação maior sobre quem foi Marie Curie e as dificuldades enfrentadas por ser uma cientista mulher, o segundo artigo não apenas destaca Marie Curie, apresentando diferentes mulheres que participaram da história da física nuclear, discutindo, então, as dificuldades enfrentadas por elas. A diferença se manifesta, também, nas referências usadas, os autores abordam a questão da evasão de mulheres das carreiras científicas, a partir de dados de diferentes pesquisas e justificam as desigualdades de gênero na ciência com base no livro “O feminismo mudou a ciência?” de autoria da historiadora da ciência feminista estadunidense Londa Schiebinger.

Quando olhamos para os interesses da primeira autora, enxergamos a origem desses dois artigos. Segundo a plataforma Lattes, Marinês Cordeiro<sup>17</sup> tem se dedicado à HC desde 2009, com ênfase na história nuclear, iniciando essa trajetória em seu mestrado e, posteriormente, no doutorado, articulando suas pesquisas no campo da EC. Em seu currículo, observamos que, além de abordar a temática de gênero em artigos, a pesquisadora também participou de bancas de mestrado, cujos títulos explicitam essa temática. Além disso, apresentou trabalhos em congressos e participou de podcasts que dialogam com os artigos discutidos.

É interessante apontar que outros dois artigos publicados em 2021, também, discutem o caso Marie Curie (Melo; Heerdt, 2021; Santos; Silva, 2021). Esses dois artigos fazem referência ao filme de ficção Radioactive, lançado em 2019, que trata da trajetória da cientista

<sup>17</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/2130519401074618>. Acesso em: 25 mar. 2025.

e em ambos há uma proposta de discutir aspectos da NdC. O artigo de Marcos Melo e Bettina Heerdt (2021) apresenta uma análise de conteúdo do filme e em uma das categorias, “Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”, a questão de gênero é apresentada e discutida. Nesse momento, os autores expõem uma cultura científica que consideram nada convidativa para mulheres. Ao final, há uma defesa da potencialidade do filme para refletir sobre a vida de mulheres na ciência e promover discussões para a equidade de gênero na área. Em Carlos Alberto Santos e Leandro Silva (2021) há uma análise do filme, na qual os autores apontam os erros históricos, indicando, entretanto, a possibilidade de o filme promover junto a licenciandos de física discussões sobre aspectos da NdC. Entre as diferentes discussões apresentadas no artigo, como a retomada do artigo de Gil-Pérez *et al* (2001) para investigar possíveis imagens deformadas sobre as ciências, há a dificuldade de a cientista ser uma mulher. Quando se trata de NdC, destaca-se também o trabalho de Sarah Tschá e Alex do Carmo (2022), que propõe uma sequência didática para abordar a Física de Partículas apoiando-se em Martins (2015). Com isso, utilizam questões apresentadas por Martins (2012) que levam a refletir em que medida as ciências são marcadas por uma perspectiva masculina e a presença – ou ausência – de mulheres nesse campo.

Dentro do conjunto de artigos que abordam a temática gênero, a física chinesa Chien Shiung Wu tem sua trajetória discutida em dois artigos de mesma autoria e publicados no mesmo ano, sendo um no CBEF e o outro na RBEF, como indicamos anteriormente (Maia Filho; Silva, 2019 (a) (b)). Podemos dizer que a diferença entre os artigos está fortemente relacionada aos escopos dos periódicos. A RBEF, por possuir uma seção de artigos gerais e estar vinculada à SBF, atrai leitores de diversas áreas, incluindo físicos teóricos e experimentais, proporcionando um ambiente mais voltado para discussões técnicas. Já o CBEF foca exclusivamente em pesquisas voltadas ao EF/EC, o que define um direcionamento diferente para as publicações.

Cinco outros artigos abordam personagens femininas (Cecilia Payne, Emmy Noether, Maria Goeppert-Mayer, Mileva Maric-Einstein e Henrietta Leavitt), todos publicados nos anos mais recentes da análise – três em 2021 e dois em 2023. Isso evidencia o crescente destaque da temática de gênero nos últimos anos. Nos cinco artigos, essa questão ocupa um papel central, enfatizando a hostilidade dos espaços de construção das ciências em relação às mulheres. Além disso, todos os artigos apresentam um detalhamento da trajetória da cientista destacada, discutindo as dificuldades que elas enfrentaram enquanto cientistas. Além dessas características, destacamos que as pesquisas de Yeison Beltrán *et al.* (2021) e de Larissa Pires, Israel Santos e Felipe Damasio (2021) evidenciam que, mesmo em um período desafiador para as mulheres, Emmy Noether e Maria Goeppert-Mayer, respectivamente, conseguiram oportunidades para continuar seus estudos, contando, sobretudo, com o apoio de seus familiares. O terceiro artigo de 2021 é o trabalho de Patrese Vieira, Neusa Massoni e Alan Alves-Brito (2021) que ao discutirem a trajetória de Cecilia Payne na determinação da composição estelar exploram a história de mulheres cientistas que foram invisibilizadas.

No ano de 2023, há o artigo de Rodrigues e Gedoz (2023), que, ao discutir o papel de Mileva Maric-Einstein nos trabalhos publicados por Albert Einstein entre 1901 e 1905, problematiza porque a ciência é historicamente compreendida como uma atividade majoritariamente masculina. Ao lado deste artigo há o estudo de Bárbara Silvério, Camila Sitko e Silvia Figueirôa (2023) que aborda o protagonismo de Henrietta Leavitt na formulação da relação período-luminosidade na astronomia. Para além da discussão sobre gênero na construção da ciência, esse artigo busca promover o desenvolvimento crítico de jovens meninas, incentivando sua participação na produção científica.

Cabe mencionar o artigo de Licio e Silva (2020) que trazem o discurso de Richard Feymann para denunciar as falas sexistas do cientista ao, por exemplo, comparar uma velha teoria a uma senhora de mais idade que não seria mais atraente para pessoas mais jovens. Por fim, destacam-se os dois trabalhos de Wagner Jardim e Andreia Guerra (2017; 2018), que, ao abordar o estudo histórico com base na HCC das práticas científicas em torno da construção da pilha de Volta e da garrafa de Leiden, discutem os desafios enfrentados pelas mulheres para ingressar e se estabelecer nas universidades durante o contexto abordado. É relevante destacar que entre os 15 artigos de gênero, 10 são do CBEF, o que acompanha o direcionamento do periódico, na descrição da seção de HC, ao explicitar estudos de gênero com aportes da HC.

Sobre as referências para essa temática, observamos que a temática gênero está referenciada a estudos feministas. Pesquisas como de Cordeiro e Peduzzi (2014), Maia Filho e Silva (2019) (a) e Melo e a Heerdt (2021) trabalham com o referencial da historiadora da ciência e feminista Londa Schiebinger que tem se dedicado em denunciar os silenciamentos de mulheres dentro do campo da ciência e das narrativas históricas. Em Cordeiro e Peduzzi (2014) e Melo e Heerdt (2021), por exemplo, há discussões sobre as opressões que mulheres sofreram e sofrem até hoje no meio científico, enquanto em Maia Filho e Silva (2021) há o uso da referência para justificar que muitas histórias negligenciaram as participações de cientistas. Em Maia Filho e Silva (2019) (a), por exemplo, há o diálogo com referências dos estudos feministas como Sandra Harding e Donna Haraway, além da já citada Londa Schiebinger. Segundo a plataforma Lattes<sup>18</sup>, o primeiro autor desenvolveu a pesquisa de mestrado na temática do artigo, enquanto a orientadora dele, Indianara Silva, segunda autora do artigo, tem se dedicado ao assunto nos últimos anos, publicando artigos, ministrando disciplinas em pós-graduação, orientando teses e dissertações e participando de bancas que discutem a História de mulheres na ciência.

Outro exemplo é Melo e Heerdt (2021) que traz um aprofundamento nos estudos feministas ao dialogar com referências do feminismo interseccional como Carla Akotirene e Helena Hirata. A partir do currículo Lattes dos dois autores<sup>19</sup>, identificamos que ambos têm

<sup>18</sup> Os currículos lattes dos autores estão disponíveis em: <http://lattes.cnpq.br/0982332182181563> e <http://lattes.cnpq.br/2886681360553144>. Acesso em: 25 mar. 2025.

<sup>19</sup> Os currículos lattes dos autores estão disponíveis em: <http://lattes.cnpq.br/9969818415228417> e <http://lattes.cnpq.br/6454387839993031>. Acesso em: 25 mar. 2025.

formação de doutorado em Programas de pós-graduação dedicados à EC, porém, nos chamam atenção que a segunda autora, Bettina Heerdt, é uma estudiosa de estudos feministas, se dedicando à temática gênero desde o seu doutorado, obtido em 2014, o que explica o aprofundamento do referencial adotado.

Em todos esses artigos, as discussões sobre gênero são construídas a partir das normatividades da binariedade e da cisgeneridade. Ou seja, ao se questionar a figura tradicional do homem cientista, a contraparte apresentada é a mulher cisgênero, em maioria, branca e do norte global. Dessa forma, não há menções a outras formas de ser mulher ou a identidades que escapem ao binarismo de gênero (Akotirene, 2019; Harding, 2015). Esse resultado destaca a lacuna existente na área ao discutir gênero: o conceito de gênero ultrapassa a binariedade homem/mulher. No entanto, é importante ressaltar que as referências adotadas nas pesquisas da base de dados já incorporam essa problematização, apontando caminhos para questionar a questão da binariedade. Sandra Harding (2015), ao defender a *strong objectivity* na produção de conhecimento, enfatiza a importância de que diferentes grupos sociais, como os movimentos transgêneros, formulem respostas a partir de seus próprios lugares de fala. Seu objetivo é promover uma maior diversidade na produção do conhecimento científico, incorporando as perspectivas daqueles que historicamente foram amplamente oprimidos. Carla Akotirene (2019), ao trazer a interseccionalidade para o centro da análise de gênero, destaca que o projeto feminista negro sempre se atentou para diálogos que avançam sobre a cisheteronormatividade.

O segundo conjunto com maior número de artigos é o enquadrado no recorte negacionismo. Dois trabalhos fazem a parte do número temático publicado em 2020 pelo CBEF, citado anteriormente (Bagdonas, 2020; Pereira; Gurgel, 2020). Felipe Pereira e Ivã Gurgel destacam a afinidade das contribuições do realismo estrutural na formação de um discurso equilibrado sobre a ciência, que aborda simultaneamente sua natureza transitória e fragmentada, enquanto demonstra a viabilidade de avanço e dedicação à verdade e à realidade. Seguindo a pretensão de um discurso científico moderado, Alexandre Bagdonas (2020) advoga pelas controvérsias a fim de evitar uma confiança excessiva na autoridade de especialistas, assim como a radicalização da desconfiança de qualquer autoridade.

Por último, há o trabalho de Deyvid Santos, Thaís Forato e José Silva (2021), publicado no CBEF, indicando que o número temático induziu a publicação de artigos sobre a temática após sua publicação. Em Santos, Forato e Silva (2021), há defesa de que a hermenêutica filosófica de Gadamer pode ser um campo de estudos que ajude o diálogo da HC no contexto escolar pós-moderno. Para os autores, a hermenêutica ajuda os docentes a lidarem com o subjetivismo, com as concepções relativistas ingênuas sobre as ciências e combaterem o negacionismo científico, pois permite compreender a importância da razão nos processos de inteleção sobre o mundo natural.

O terceiro lugar é ocupado por artigos que dialogam com as temáticas justiça social, questões ambientais e étnico-raciais. Lima e Almeida (2012) trabalham com textos de nanociência e nanotecnologia em um curso de formação de professores de física, discutindo

que a tecnologia tem ajudado aos grandes poderes econômicos e, com isso, pouco contribuem com a diminuição dos problemas enfrentados pelos mais necessitados. Outro artigo que aborda a temática da justiça social é o de autoria de Oliveira e Alvim (2021). Os autores defendem que abordagens históricas no ensino devem ocorrer a partir de três dimensões (epistemológica, sociocultural e da práxis). Ao abordarem a dimensão sociocultural, os autores apresentam uma crítica à sociedade moderna por negar todas as formas de conhecimento diferentes do científico, distanciando-se da diversidade e pluralidade epistemológica. Os autores consideram, em contrapartida, que a diversidade e pluralidade epistemológica são fundamentais para se desenvolver questões sociais e culturais na EC. Em outra frente, temos os trabalhos de Machado e Nardi (2016) e Tainá Carvalho e José Claudio Reis (2020) que trazem a perspectiva ambiental. Machado e Nardi (2016) discutem a importância do papel da ética no desenvolvimento científico e a questão ambiental se apresenta ao expor as consequências da criação de projetos que visam a produção de armas nucleares. Já em Carvalho e Reis (2020) há uma crítica sobre a relação mecanicista e de controle da ciência sobre o ambiente ao discutir a obra de Remedios Varos, artista espanhola que viveu no México, em que o abuso e a destruição ambiental são destacados.

Alves-Brito, Bootz e Massoni (2018) abordam questões étnico-raciais, sendo o único artigo sobre a temática africana e indígena nesse contexto. Os autores baseiam-se em políticas públicas, especialmente as Leis 10.639/03 e 11.645/08, que estabelecem a obrigatoriedade do ensino de História da África, Cultura Afro-Brasileira e indígena na educação básica. Eles desenvolvem uma sequência didática para discutir os pressupostos históricos, culturais e científicos sobre o céu Africano, Indígena e o denominado céu Ocidental. Ao analisarmos a posição deste artigo dentro da base, destacamos a relevância do astrofísico e professor Alan Alves-Brito no cenário da EC no Brasil. Segundo o seu currículo lattes<sup>20</sup>, Alan Alves-Brito tem se dedicado a educação e divulgação de Astronomia e Física, discutindo questões decoloniais, étnico-raciais, de gênero e suas intersecções nas ciências exatas. Junto a este artigo e dentro da mesma temática, há a pesquisa de Ronivan Suttini, João Caluzi e Nádia Errobidart (2023), que aborda o Prêmio Nobel de Física de 1905 e apresenta um relato histórico sobre a gênese e o desenvolvimento do movimento nazista da Física Alemã durante os anos de 1920 a 1938. A pesquisa trabalha com questões de NdC, sendo um dos pontos de discussão a questão dos judeus na ciência nazista. Por último, há o trabalho de Breno Moura (2023), que faz um estudo iconográfico da óptica durante o período de 1665 a 1798, destacando a importância dos ilustradores, que acabam sendo invisibilizados na produção do conhecimento científico, o que nos ajuda a refletir sobre questões de classe.

A análise dos artigos *mobilizantes* revela a crescente importância de abordagens críticas e inclusivas, especialmente no que diz respeito às questões de gênero. Os estudos apresentados demonstram a necessidade de considerar uma variedade de perspectivas e identidades, além de promover uma ética científica mais reflexiva, que leve em conta as

---

<sup>20</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/2662775834462406>. Acesso em: 25 mar. 2025.

implicações da ciência para a sociedade e os dilemas atuais. Por fim, reconhecemos a importância de determinados pesquisadores, especialmente a partir de suas vivências, ao tensionar tais temas.

## V. Considerações finais

Esta pesquisa teve por propósito apontar características e desafios que a articulação da HC e ensino, com foco no EF, tem tido ao longo de determinado período, a fim de identificar alternativas e pontes para um presente-futuro de constante atuação política da área. Assim, nos voltamos para dois importantes periódicos do EF em uma faixa temporal com vistas a construir subsídios para responder à pergunta “Como as pesquisas que articulam HC e EF, no período de 2002 a 2023, se aproximam e se afastam do denominado movimento de virada sociopolítica?”.

A análise macro desenvolvida na primeira fase da pesquisa indica que a maioria dos artigos apresenta resultados de investigações que não envolvem sujeitos, como professores ou estudantes. As pesquisas, ainda, concentram-se na construção de propostas educacionais, narrativas históricas ou sequências didáticas que apoiam abordagens históricas no ensino. Essa ausência de sujeitos vai ao encontro dos resultados da pesquisa desenvolvida por Elder Teixeira, Iléana Greca e Olival Freire Jr. (2012). Os autores realizaram um estado da arte sobre a articulação entre HC e EC no Brasil, analisando artigos publicados entre a década de 1980 e 2011, e identificaram a escassez de trabalhos desenvolvidos diretamente em contextos de sala de aula. Nossos resultados também dialogam com os de Felipe Damasio e Luiz Peduzzi (2017), que, ao analisarem teses e dissertações publicadas entre 2005 e 2014 sobre a articulação entre HC e EC, identificam a predominância de abordagens que defendem a HC como um caminho para favorecer a aprendizagem de conceitos e a compreensão da ciência como uma construção humana.

Um aspecto não analisado nas pesquisas de Teixeira, Greca e Freire Jr. (2012) e Damasio e Peduzzi (2017) diz respeito ao destaque — ou à ausência dele — dado aos aspectos historiográficos. Nossos resultados indicam que uma parte considerável dos artigos menciona a importância do rigor no uso da HC, mas sem considerar as diferentes vertentes historiográficas. Apenas três artigos de nossa base explicitam uma específica vertente historiográfica. Isso sugere uma homogeneização das abordagens em HC, que contrasta com a diversidade epistemológica e metodológica própria da área. Entendemos que essa é uma lacuna na articulação entre HC e EF, uma vez que a filiação a distintas vertentes historiográficas, como aponta Thomás Haddad (2022), implica em diferentes perguntas de pesquisa, escolhas de fontes primárias e adoção de perspectivas políticas sobre as ciências, o que resulta em diferentes posicionamentos políticos para a articulação.

Os resultados da análise micro apontam que a maior parte dos artigos que explicitam a necessidade de aprendizagem de conceitos científicos citam termos que podem ser considerados como marcados por questões sociopolíticas, como, por exemplo, gênero e

cidadania, mas o fazem de forma periférica sem relacioná-los de forma explícita às discussões trazidas nas pesquisas apresentadas.

A maior parte dos artigos que mobilizam questões sociopolíticas nas pesquisas foi publicada nos últimos anos da faixa temporal analisada, o que indica que essa articulação tem, de certa forma, buscado responder às demandas dos tempos atuais. Nesse cenário, é importante considerar que vivenciamos anos marcados por extrema tensão e descredibilização das instituições públicas e científicas, o que tornou o contexto político mais presente em nosso cotidiano e, consequentemente, inescapável para a EC. Soma-se a isso a atuação dos periódicos científicos, como exemplificado pelo editorial do CBEF, que tensionou a temática da pós-verdade e tem se posicionado de forma recorrente sobre questões sociais.

Em relação aos artigos *mobilizantes*, a articulação entre HC e ensino tem se apoiado majoritariamente em pesquisas que discutem questões de gênero, referenciando autoras dos estudos feministas ou estudiosas da temática. Vale destacar que o trabalho de Matthews (1995) já sinalizava essa discussão ao citar historiadores da ciência que investigavam a participação de mulheres na ciência. Referências como a de Matthews (1995), bem como os constantes movimentos pela inclusão de mulheres na ciência, contribuem para a relevância do tema. No entanto, consideramos necessário expandir a compreensão de gênero, de modo a incluir outras formas de existência e garantir que, ao tratarmos de mulheres, isso não se limite à cisgeneridade. Além disso, mais do que discutir representatividade, é fundamental questionar quais corpos femininos puderam se tornar sujeitos em nossas narrativas e quais características do próprio conhecimento científico tornam esse espaço tão inóspito para mulheres e tantos outros grupos.

De modo geral, observamos que os demais temas identificados na análise micro ainda aparecem de forma pontual. Ao examinarmos os artigos que não abordam diretamente a temática de gênero, identificamos alguns aspectos relevantes. Primeiramente, os artigos mais antigos apresentam perspectivas sociopolíticas ao se articularem com o campo CTS, como é o caso de Machado e Nardi (2006) e Lima e Almeida (2012).

A urgência de trabalhar com outras epistemologias e formas de compreender o mundo ganha destaque nos trabalhos de Alves Brito, Bootz e Massoni (2018) e de Oliveira e Alvim (2021). Neste penúltimo, destacamos a presença do astrofísico Alan Alves-Brito, que tem se dedicado a pesquisas que incorporam perspectivas étnico-raciais no EF, contribuindo para a valorização e inserção do tema no campo. Além dele, ressaltamos a relevância de autoras que tensionam a categoria de gênero em suas produções. Assim, compreendemos o quanto é fundamental que a articulação entre HC e EF acolha diferentes pesquisadores e pesquisadoras. À medida que pessoas com identidades marginalizadas avançam na trajetória acadêmica, suas experiências e perspectivas passam a integrar as investigações da área, problematizando o caráter ainda majoritariamente branco e patriarcal do espaço científico. No entanto, nos questionamos: quando poderemos ver, por exemplo, pessoas trans em nossas pesquisas se o

Brasil é o país que mais mata pessoas desse grupo?<sup>21</sup> Por esses resultados mais tímidos, concluímos, então, que há ainda muito o que tensionar dentro da articulação.

Quando nos voltamos para a estruturação da presente pesquisa chamamos atenção para a importância de compreender os periódicos na medida que eles nos ofereceram explicações sobre os diferentes perfis de artigos, assim encorajamos que esta prática se torne constante em trabalhos dessa natureza. Reiteramos que este trabalho envolve diferentes vozes como os olhares das autoras da pesquisa e do grupo de pesquisa sobre o que será focado ou não a partir dos referenciais afiliados, os autores dos artigos e o corpo editorial. Assim, compreendemos que esta pesquisa representa uma conjunção do que o campo pretende ser somado a perspectivas das pesquisadoras. Dessa forma, reconhecemos que outras análises podem ser realizadas a partir dessas duas revistas ou incorporando outras publicações. No entanto, enfatizamos que a escolha de apenas duas revistas não torna esta pesquisa menos exaustiva, considerando a trajetória do EF e o fato de que nunca será possível abranger a totalidade das produções da área.

Os resultados apresentados permitem levantar proposições sobre o que podemos ser como área, orientados pela virada sociopolítica da EC. Como destacamos anteriormente, essa virada está sendo delineada por pesquisas que abordam temas como justiça social, gênero, relações étnico-raciais e meio ambiente, com o objetivo de promover uma atuação política na sociedade e denunciar as desigualdades estruturais produzidas pelo patriarcado, colonialismo e capitalismo (Gutiérrez, 2013; Morales-Doyle, 2017; Tolbert; Bazzul, 2017). Ao compreendermos que a atenção à HC possibilita a professores e estudantes refletirem sobre como chegamos ao status quo e, portanto, como podemos imaginar e construir presentes-futuros alternativos — como defende Morales-Doyle (2023) —, reconhecemos que vertentes historiográficas voltadas aos sujeitos historicamente invisibilizados tornam-se caminhos potentes para explicitar os alicerces sociais, materiais e culturais que sustentam a ciência (Nyhart, 2016).

Dessa forma, compreendemos que há um cenário de disputas teóricas e metodológicas que precisa ser exposto e debatido no contexto da articulação entre EF e HC. É nesse sentido que entendemos ser necessário problematizar as bases e defesas majoritárias que sustentam essa articulação, a fim de enfrentar com mais profundidade a complexidade do nosso tempo. Assim, os resultados desta pesquisa nos permitem afirmar que os debates advindos da virada sociopolítica configuram um caminho teórico e metodológico potente para o enfrentamento das profundas desigualdades que marcam o mundo contemporâneo.

## Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradecemos

---

<sup>21</sup> Sobre esse infeliz dado há a matéria do Uol. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2023/01/26/mortes-pessoas-trans-brasil-2022.htm>. Acesso em: 6 abril. 2025.

também ao apoio da FAPERJ, bem como aos avaliadores e editores pelos comentários e pelo trabalho, que foram essenciais para a elaboração desta versão do artigo.

## Referências bibliográficas

- AKOTIRENE. C. **Interseccionalidade**. São Paulo: Polém, 2019. 152 p.
- ALLCHIN, D. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education**, v.13, p. 179-195, 2004.
- ALLCHIN, D. The Nature of Science: From Test Tubes to YouTube. In: ALLCHIN, D. **Teaching the Nature of Science: Perspectives & Resources**. Saint Paul: SHiPS Education Press, 2013. Cap. 1, p. 3-27.
- ALVES-BRITO, A.; ALHO, K. R. Educação para as relações étnico-raciais: um ensaio sobre alteridades subalternizadas nas ciências físicas. **Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 24, p. 1-19, 2022.
- 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, n. 3, p. 917-955, 2018.
- 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, 2020.
- BELTRÁN, Y. J. C.; MASSONI, N. T.; BERNAL, J. A. S.; SUÁREZ, C. J. M. Física y Matemáticas, Teorema de Nöther: Contexto la Complejidad de la Educación Científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.
- CARVALHO, T. A.; REIS, J. C. Diálogos entre Ciência e Arte: Uma leitura a partir da obra de Remedios Varo para um Ensino sobre as Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n.1, p. 173-196, 2020.
- CHANG, H. Presentist history for pluralist science. **Journal for General Philosophy of Science**, v. 52, p. 97-114, 2021.
- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. As Conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 473-514, 2010.

CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. Entre os transurânicos e a fissão nuclear: um exemplo do papel da interdisciplinaridade em uma descoberta científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 536-563, 2014.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. História e Filosofia da ciência na educação científica: para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 19, e2583, p. 1-19, 2017.

DOS SANTOS, W. L. P. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

FONSECA, D. S.; DRUMMOND, J. M. H. F.; OLIVEIRA, W. C.; BATISTA, G. L. F.; FREITAS, D. B. A. Pressão atmosférica e natureza da ciência: uma sequência didática englobando fontes primárias. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 64-108, 2017.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

GANDOLFI, H. Different people in different places: secondary school students' knowledge about history of science. **Science & Education**, Dordrecht, v. 27, p. 259-297, 2018.

GANDOLFI, H. Special issue “reflecting on Freire: a praxis of radical love and critical hope for science education”—theme: transnational collaborations and solidarities: Transnational conversations about science education: Paulo Freire, interculturality and socio-political transformation. **Cultural Studies of Science Education**, v. 18, n. 1, p. 159-173, 2023.

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

GUERRA, A. Novas perspectivas historiográficas para história de ciências no ensino: discutindo possibilidades para uma educação em ciências mais política. **RBECM**, v.4, edição especial, p. 1083-1100, 2021.

GUERRA, A.; MOURA, C. B.; GURGEL, I. Sobre Educação em Ciências, Rupturas e Futuros (Im)possíveis. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.37, n. 3, p. 1010-1019, dez. 2020.

GUERRA, A; MOURA, C.B. História da Ciência no ensino em uma perspectiva cultural: revisitando alguns princípios a partir de olhares do sul global. **Ciência & Educação**, v.28, 2022.

GUTIÉRREZ, R. The Sociopolitical Turn in Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education**. v. 44, n.1, p. 37-68, 2013.

HADDAD, T. A. S. Local, universal, (pós)(des)colonial...: o jogo de escalas no horizonte epistemológico e político da história das ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, p. 612-629, 2022.

HARDING, S. G. **Objectivity and Diversity**: Another Logic of Scientific Research. Chicago: University of Chicago Press, 2015.

JARDIM, W. T.; GUERRA, A. República das Letras, Academias e Sociedades Científicas no século XVIII: a garrafa de Leiden e a ciência no ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 774-797, 2017.

JARDIM, W. T; GUERRA, A. Práticas científicas e difusão do conhecimento sobre eletricidade no século XVIII e início do XIX: possibilidades para uma abordagem histórica da pilha de Volta na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, e3603, 2018.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos**: teoria e prática. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LEMKE, J. L. O Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. **Journal of Reserch in Science Teaching**, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.

LICIO, J. G.; SILVA, C. B. O que Richard Feynman tem a nos ensinar sobre natureza da ciência? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 146-172, 2020.

LIMA, M. C. A.; ALMEIDA, M. J. P. M. Articulação de textos sobre nanociência e nanotecnologia para a formação inicial de professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 4, p. 1-9, 2012.

LIMA, N. W.; HEIDEMANN, L. A. Diferentes níveis de hipóteses científicas: uma proposta para discutir fatores epistêmicos e sociais das Ciências na formação de professores de Física a partir de fontes históricas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, e20220330, 2023.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com o suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 4, p. 1-13, 2006.

MAIA FILHO, A. M.; SILVA, I. L. A trajetória de Chien Shiung Wu e a sua contribuição à Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, p. 135-157, 2019. (a).

MAIA FILHO, A. M.; SILVA, I. L. O experimento WS de 1950 e as suas implicações para a segunda revolução da mecânica quântica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 1, 2019. (b).

MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MARTINS, R. A. Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 113-129, 2001.

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

McCOMAS, W.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education**, v. 7, p. 511-532, 1998.

MELO, M. G. A.; HEERDT, B. Luz, Câmera, Alfabetização Científica! Compreendendo o protagonismo de Marie Curie pela obra cinematográfica Radioactive. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, p. 1674-1699, 2021.

MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre natureza da ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20003, 2020.

MORALES-DOYLE, D. Justice-centered science pedagogy: A catalyst for academic achievement and social transformation. **Science Education**, v. 1, p. 1- 27, 2017.

MORALES-DOYLE, D. There is no equity in a vacuum: on the importance of historical, political, and moral considerations in science education. **Cultural Studies of Science Education**, v. 14, p. 485-491, 2019.

MORALES-DOYLE, D. Putting science education in its place: the science question in social justice education. **Cultural Studies of Science Education**, v. 18, p. 81-94, 2023.

MOURA, B. A. A luz, seus fenômenos e os instrumentos: um estudo iconográfico da óptica (1665-1798). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, p. 610-669, 2023.

MOURA, C. B. Para que história da ciência no ensino? Algumas direções a partir de uma perspectiva sociopolítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 3, 2021.

MOURA, C. B. In the eye of the storm: for a sociopolitical turn in science education to build post-pandemic worlds. In: MOURA, C. B. (Ed.). **A sociopolitical turn in Science Education: towards post-pandemic worlds**. Dordrecht: Springer, 2024.

MOURA, C. B; NASCIMENTO, M. M; LIMA, N. W. Epistemic and Political Confrontations Around the Public Policies to Fight COVID-19 Pandemic. **Science & Education**, v. 30, p. 501-525, 2021.

NYHART, L. K. Historiography of the history of science. In: LIGHTMAN, B. (Ed.) **A companion to the history of science**. Chichester: Wiley-Blackwell, p. 7-22, 2016.

OLIVEIRA, Z. V; ALVIM, M. H. Dimensões da abordagem histórica no Ensino de Ciências e de Matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 742-774, 2021.

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, 2020.

PIRES, L. N.; SANTOS, I. M.; DAMASIO, F. Maria Goeppert-Mayer e o modelo nuclear de camadas: contribuições de uma mulher cientista e implicações para o ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n.1, p. 293-324, 2021.

RODRIGUES, R. F; GEDOZ, L. O que a (controversa) participação de Mileva Maric-Einstein nos trabalhos publicados por Albert Einstein entre 1901 e 1905 pode ensinar sobre a iniquidade de gênero na história da ciência? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, p. 289-314, 2023.

ROZENTALSKI, E. F. **Indo além da Natureza da Ciência**: o filosofar sobre a Química por meio da ética química. 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. 11. Ed. Porto Alegre: Sulina, 1982.

SALEM, S. **Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em ensino de física no Brasil**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, C. A.; SILVA, L. L. A história que o filme Radioactive não conta e a percepção de alunos de licenciatura em física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

SANTOS, D. J. S.; FORATO, T. C. M.; SILVA, J. A. História e Filosofia das Ciências no contexto escolar pós-moderno: uma contribuição ao ensino de ciências a partir da hermenêutica filosófica de Gadamer. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 1282-1308, 2021.

SILVÉRIO, B. A; SITKO, C. M.; FIGUEIRÔA, S. F. O protagonismo de Henrietta Leavitt na elaboração da relação período-luminosidade da astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, p. 670-703, 2023.

SOUZA, R. S.; SILVA, A. P. B.; ARAUJO, T. S. James Prescott Joule e o equivalente mecânico do calor: reproduzindo as dificuldades do laboratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, e3309, 2014.

SUTTINI, R. S. S; CALUZI, J. J; ERROBIDART, N. C. D. Uma problematização sobre a natureza das ciências: análise da Nobel Lecture de Philipp Lenard e do movimento nazista "Deutsche Physik". **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, e20230188, 2023.

TEIXEIRA, E. S.; GRECA, I. M.; FREIRE JR, O. Uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de História e Filosofia da ciência no ensino de física. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H (Orgs). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal/RN: EDUFRN, 2012. Cap. 1, p. 9-40.

TOLBERT, S; BAZZUL, J. Toward the sociopolitical in science education. **Cultural Studies of Science Education**, v. 12, p. 321-330, 2017.

TSCHÁ, S. H; CARMO, A. B. Uma proposta de sequência didática para trabalhar a natureza da ciência: a pesquisa brasileira sobre raios cósmicos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 151-173, 2022.

VALLADARES, L. Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021.

VIDEIRA, A. Historiografia e História da Ciência. **Escritos – Revista da Fundação Casa de Rui Barbosa**, n. 1, p. 111-158, 2007.

VIEIRA, P. C.; MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO, A. O papel de Cecilia Payne na determinação da composição estelar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. 1-11, 2021.

VITAL, A; GUERRA, A. A implementação da História da Ciência no Ensino de Física: Uma reflexão sobre as implicações do cotidiano escolar. **Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 19, 2017.

ZANETIC, J. **Física também é cultura**. 1990. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.



**Direito autoral e licença de uso:** Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#).