




Concepções epistemológicas da história e filosofia da ciência para o ensino de ciências

Epistemological conceptions of the history and philosophy of science for science teaching

Ramon Alves dos Santos¹, , Benedito Gonçalves Eugenio^{2,*} 

1.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  – Programa de Pós-Graduação em Ensino - Vitória da Conquista (BA), Brasil.

2.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  – Programa de Pós-Graduação em Ensino - Vitória da Conquista (BA), Brasil.

*Autor correspondente: benedito.eugenio@uesb.edu.br

Editores de Seção: David Antonio da Costa , e Maria Consuelo Alves Lima 

Recebido: 09 Out. 2023 | Aprovado: 10 Dez. 2023

Como citar: SANTOS, Ramon Alves dos; EUGÊNIO, Benedito Gonçalves. Concepções epistemológicas da história e filosofia da ciência para o ensino de ciências. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 10, n. 1, e0224, 2024. <https://doi.org/10.18764/2447-5777v10n1.2024.2>

RESUMO

Apresentamos um estudo teórico que objetiva diferenciar História da Ciência e Filosofia da Ciência. Esta pesquisa se enquadra no escopo das abordagens qualitativa e descritiva, e sustenta-se em várias obras da literatura especializada, dentre as quais inclui-se livros clássicos, artigos eletrônicos e referências pertinentes à temática. A principal motivação que levou à escrita deste trabalho corresponde a uma constatação empírica presente na literatura, a qual expressa certa divergência quanto ao surgimento das áreas mencionadas. Mediante essa problemática, nos debruçamos sobre a tarefa de situá-las historicamente enquanto campos de investigação, além de pontuarmos as múltiplas concepções que estão no seio de cada uma. Na sequência, apresentamos seus elementos distintos e correlatos a fim de estabelecer uma relação de interface entre História da Ciência e Filosofia da Ciência. Posteriormente, tecemos argumentos em prol destas no Ensino de Ciências, e pontuamos sua relevância para a formação inicial e continuada nos cursos de licenciatura. Nas considerações finais, reafirmamos as potencialidades da abordagem histórico-filosófica e assinalamos as diversas formas de articulação e proximidade com outras áreas, haja vista que essa transição vai de encontro à fragmentação curricular.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Epistemologia. História da ciência. Filosofia da ciência. Formação de professores.

ABSTRACT

In this essay, we present a theoretical study that aims to differentiate History of Science and Philosophy of Science. To this end, this research falls within the scope of qualitative and descriptive approaches, and is based on several works of specialized literature, including classic books, electronic articles and other references pertinent to the topic. The main motivation that led to the writing of this work corresponds to an empirical finding present in the literature, which expresses a certain divergence regarding the emergence of the mentioned areas. In view of this, we focus on the task of situating them historically as fields of investigation, in addition to highlighting the multiple conceptions that lie within each one. Next, we present its distinct and related elements in order to establish an interface relationship between History of Science and Philosophy of Science. Subsequently, we make arguments in favor of these in Science Teaching, in addition to highlighting their due relevance for initial and continued training in undergraduate courses. In the final considerations, we reaffirm the potential of the historical-philosophical approach and highlight the different forms of articulation and proximity with other areas, given that this transition goes against curricular fragmentation.

Keywords: Science teaching. Epistemology. History of science. Philosophy of science. Teacher training.

INTRODUÇÃO

Há mais de um quarto de século, o filósofo Giere (1988), numa leva de publicações sobre História e Filosofia da Ciência, questionou se as duas disciplinas possuíam uma relação intrínseca ou simplesmente uma união convencional. Décadas depois, vários estudiosos resgataram essa metáfora – e os elementos a ela relacionados –, com o objetivo de delimitar as fronteiras que separam ambas as disciplinas. Posteriormente, o autor buscou catalogar suas publicações de maneira sistemática, de modo a situá-las entre as que se constituíam como uma mescla entre História e Filosofia da Ciência ou àquelas que se enquadravam em um dos extremos.

Tanto os filósofos quanto os historiadores da ciência empregam certos critérios para diferenciar os campos de investigação citados, tendo em vista que o principal ponto de demarcação adotado assegura que a História da Ciência é descritiva, pois seu papel é analisar e alargar as concepções epistemológicas, espaciais e temporais do conhecimento científico, ao passo que a Filosofia da Ciência é normativa, cuja atribuição é estabelecer e determinar os critérios que tornam um saber científico (Faria, 2019; Lucas; Wall, 2022).

Neste estudo, nos debruçamos sobre uma questão particular da literatura especializada, ao considerar as divergências que essas áreas investigativas carregam, além de apresentar uma reflexão sobre os critérios que especificam tais campos como áreas acadêmicas já consolidadas e em constante progresso. Dessa forma, destacamos também a importância da abordagem histórico-filosófica para os cursos de licenciatura e para a formação continuada dos futuros profissionais em História e Filosofia da Ciência direcionada ao Ensino de Ciências, uma vez que as pesquisas educacionais acerca dessa temática têm ganhado fôlego nos últimos anos, em virtude das reformas educacionais e dos documentos normativos que estão em vigor (Martins, 2019).

No contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo elencar as características e os elementos de ambas as áreas, a fim de situá-las como domínios epistemológicos distintos, mas que ao mesmo tempo apresentam proximidades entre si. Além disso, ao longo do ensaio também destacamos as contribuições da História e Filosofia da Ciência para o Ensino de Ciências através de disciplinas específicas para os cursos de licenciatura – tendo prosseguimento pela formação continuada – ou como recurso didático nas diferentes modalidades da Educação Básica. Ademais, também é importante reiterar que iremos tratar apenas de um tópico específico, no sentido de diferenciarmos as áreas correlatas citadas no início do primeiro parágrafo, além de ampliarmos os debates da abordagem histórico-filosófica direcionada ao Ensino de Ciências. À vista disso, reafirmamos que o rol de elementos teóricos que dão sustentação a este trabalho é composto por livros, artigos eletrônicos e referências apropriadas à temática em voga e que servem como subsídio para esboçarmos a relação dialética e complementar existente entre a História da Ciência e a Filosofia da Ciência.

Diante do exposto, o ensaio está assim organizado: na primeira seção, discutimos os aspectos que fundamentam a História da Ciência, enquanto campo científico autônomo, com base em diversas obras complementares entre si; na segunda seção, apresentamos os elementos lógicos que integram a Filosofia da Ciência com base em diferentes autores, com o objetivo de situá-la historicamente; na terceira seção são expostas as potencialidades do Ensino de Ciências ancoradas na interface entre ambas as áreas supracitadas; por fim, nas considerações finais, esboçamos as inferências e interpretações delineadas a partir dos argumentos construídos ao longo do texto.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Discutir sobre o surgimento da História da Ciência constitui, de fato, um desafio intelectual, tendo em vista que a construção do conhecimento científico é atravessada por questões de cunho filosófico, histórico e pedagógico. Nessa perspectiva, torna-se difícil precisar em que período surge o referido campo de estudos, em virtude da discordância existente entre os diversos autores que tratam da temática (Alfonso-Goldfarb, 1994; Chalmers, 1993; Kragh, 2003) e, dessa forma, ainda perduram dúvidas sobre seus objetivos e respectivos percursos metodológicos. Por outro lado, a definição mais frequente apresentada na literatura especializada informa que a História da Ciência é uma área de investigação metacientífica com ênfase no entendimento dos fatos situados historicamente, a partir dos estudos teóricos e práticos imersos em seu respectivo contexto sociocultural (Matthews, 1995; Videira, 2007).

No que se refere ao seu surgimento, verifica-se certa divergência sobre a formalização da História da Ciência, no seu surgimento, como campo acadêmico nas obras clássicas, sobretudo àquelas difundidas no Brasil

(Bachelard, 1996; Kuhn, 1962; Omnès, 1996). Conforme reitera Videira (2007), essa problemática desponta a partir das críticas tecidas sobre *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Kuhn (1962). Esse estopim resultou numa crise de identidade sobre a definição do que viria a ser História da Ciência e qual seria seu *locus* epistemológico; devido à falta de um consenso, houve a polarização frente às múltiplas formas de construir a história. De um lado, situa-se o *modus operandi* dos cientistas e pesquisadores, “[...] eles mesmos atores da história da ciência, que, muitas vezes e por diferentes motivos, passam de atores a autores [...]” (Videira, 2007, p. 112) e tomam como cabedal a história das disciplinas curriculares e as narrativas científicas; do outro estão alocadas as concepções dos historiadores da ciência que atribuem o desenvolvimento científico somente às demandas materiais e como forma de oposição às questões técnicas (Hessen, 1984).

À guisa de discussão, autores como Ana Alfonso-Goldfarb (1994) e Chalmers (1993) relatam que a área se consolida no período correspondente entre os séculos XVI e XVII, juntamente com a própria ciência moderna. Esse modelo científico, tal como o conhecemos, começou a assumir seus contornos ainda no século XVI em meio à efervescência das concepções políticas, sociais, econômicas e culturais da Europa que caracterizaram o período áureo do Renascimento que se perpetuou até o século XIX. Em meio a esse rebuliço de ideias, vários estudiosos propuseram teorias sobre como se dá a construção e difusão dos diferentes saberes. Diante de tal conjuntura, esses mesmos teóricos valiam-se do conteúdo histórico apenas para justificar o conhecimento científico e revesti-lo com uma aura de respeitabilidade. O interesse pela História da Ciência se intensificou no século XIX e, devido às múltiplas áreas especializadas, o ímpeto era direcionado sobretudo aos conteúdos de caráter técnico e esse fato, por sua vez, culminou em um distanciamento entre as Ciências da Natureza e as Ciências Humanas (Kragh, 2003).

A asserção de que não é necessário qualquer conhecimento histórico para compreender a dinâmica da ciência moderna reside no bojo da epistemologia cartesiana, a qual considera que esse mesmo conhecimento é puramente racional e reflexivo e consiste numa forma de abstração que representa uma parcela da realidade (Fourez, 1995). Dentro da lógica cartesiana, a razão, por si só, não deveria possuir nenhuma relação com os elementos históricos; este fato implicava numa atenuação de uma história das ideias e, conseqüentemente, da própria abordagem histórico-filosófica. Contudo, nos séculos vindouros, a História da Ciência viria a ter uma reestruturação em seu *corpus*, onde, em primeira instância, era tida como um instrumento que legitimava as imagens da ciência, para outro, no qual conquistou certa autonomia e independência (Godói, 2019; Videira, 2007).

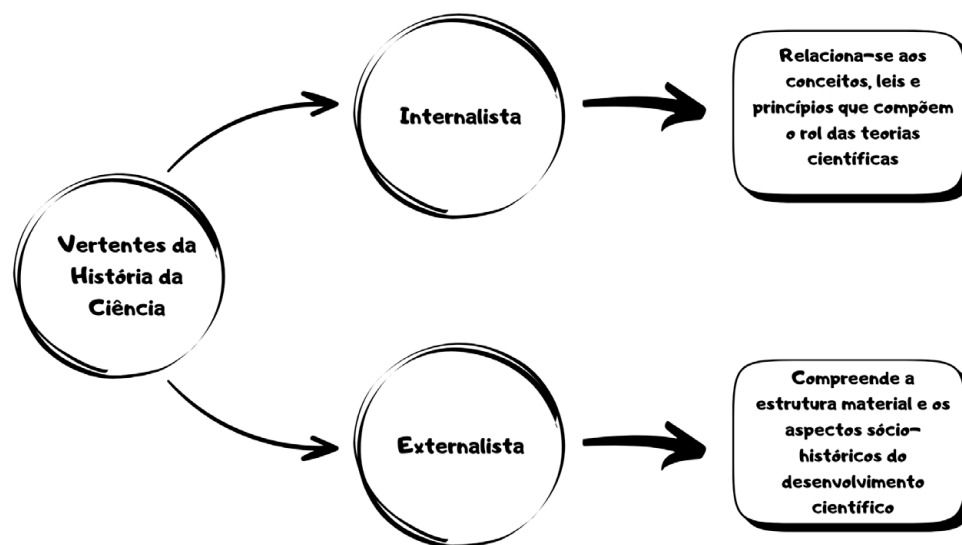
Ao retomarmos a discussão sobre a genealogia e as implicações sobre a referida metaciência, Kragh¹ (2003), bem como Beltran, Saito e Trindade (2014), afirmam, em oposição a outros autores, como Chalmers (2004) e Mollo (2022), que a História da Ciência conquistou sua autonomia apenas no século XX. Tal campo experimentou um crescimento maciço no período Pós-Segunda Guerra Mundial em virtude das revistas especializadas que surgiram à época, bem como às obras clássicas e aos eventos nacionais e internacionais dedicados à História da Ciência (Videira, 2007). Os referidos autores/as, ao fazerem essa afirmação, tomam como premissa o fato de que o conteúdo histórico das teorias era utilizado somente para justificar a sua utilização, ao passo que reforçavam ainda mais o caráter técnico do saber científico. Dentro dessa perspectiva, Fourez (1995) apresenta argumentos que comungam com as críticas tecidas por Kragh (2003), no sentido de compreender a dinâmica e os mecanismos que estão por detrás da produção do conhecimento científico. Ambos tomam como pressuposto a ideia de que a História da Ciência, utilizada em prol da pesquisa científica, põe em relevo o percurso sob o qual os elementos teórico-conceituais chegaram a um ponto de bifurcação.

Com base nas discussões sobre a inclusão dos elementos históricos, buscou-se estabelecer, ao longo do tempo, divisões pragmáticas que nos ajudam a entender as progressões paulatinas da História da Ciência, as quais situam-se em seu próprio bojo. Diante disso, a primeira vertente possui um caráter “internalista”, no sentido de compreender o avanço científico sob um viés puramente epistemológico, calcado na comparação criteriosa entre conceitos, leis e princípios que compõem o rol de uma teoria (Cohen, 1987; Duhem, 1991; Hall, 1985; Koyré, 1986; Sarton, 1988); em busca de explorar sua consistência interna à luz de uma lógica puramente científica. A segunda vertente possui uma natureza “externalista”, cujo objetivo é identificar e compreender as causas sociais que impulsionam o desenvolvimento do saber em diferentes períodos históricos, em que a ciência é compreendida como uma prática condicionada pela estrutura social (Bernal, 1979; Merton, 1970; Latour, 2013; Zilsel, 2003).

Sob os holofotes dessa discussão, existe um trabalho, em especial, que tem sido utilizado como referência mesmo nos dias de hoje e que, à época de sua publicação, trouxe grandes impactos para a comunidade acadêmica.

¹ Helge Stjernholm Kragh é um historiador da ciência dinamarquês que dedica suas pesquisas à Física, à Química e à Astronomia. Sua obra mais conhecida no Brasil denomina-se *Introdução à Historiografia da Ciência*, publicada em 2003 pela editora Porto.

Trata-se do artigo “As raízes sociais e econômicas dos ‘Principia’ de Newton”, apresentado no II Congresso Internacional de História da Ciência, cujo autor é Hessen (1984). O referido trabalho constitui, de fato, a obra pioneira em explorar o desenvolvimento da Ciência sob a luz do materialismo histórico-dialético de Karl Marx. Discute-se, no referido artigo, a perspectiva apresentada por Hessen (1984), a qual baseia-se em uma concepção de viés materialista, no sentido de que a ciência – em um certo período histórico – passa a se desenvolver a partir da estrutura socioeconômica circunscrita pela luta de classes e por elementos de caráter religioso, filosófico e político (Pereira; José; Silva, 2019).



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 1 – Representação esquemática sobre as vertentes que estão no cerne da História da Ciência.

No entanto, mesmo que o autor supracitado tenha incluído a materialidade histórica em sua análise, tal investigação não dá conta de explicar outros elementos tão importantes quanto o materialismo por dois motivos: Hessen (1984) não apresenta a ciência produzida pelas pessoas negras e pelos povos originários, além de fundamentar a tese discutida num argumento diametralmente oposto à vertente internalista. Em primeiro lugar, é necessário compreendermos que a construção moderna do racismo ocorre após o período de colonização por parte dos europeus, conforme afirmam Rosa, Alves e Pinheiro (2020). Amparada pelo conteúdo de teor “científico”, a comunidade europeia expandiu o mercado local, mas também infringiu regras éticas e morais e impregnou a atualidade com visões negativas sobre quaisquer outras formas de ciência que não sejam senão àquelas produzidas na Europa.

Em segundo lugar, as duas concepções propostas pela História da Ciência – internalista e externalista – apresentam um diálogo conflituoso entre si: os matizes da concepção internalista implicam que o seu avanço está ancorado em elementos lógico-científicos; por outro lado, a concepção externalista se propõe a compreender este mesmo desenvolvimento sob um viés materialista e social. À luz desse debate, a junção destas vertentes traz à tona um entendimento da ciência calcado em rupturas e descontinuidades (Bachelard, 1996) entre a comunidade e o conhecimento dito científico. Para uma História da Ciência que se proponha a ter coerência interna, a tentativa de sínteses e aproximações entre ambas devem ser apreciadas de modo complementar, sob a égide das reflexões históricas que levaram à gênese do saber científico (Condé, 2017; Gurgel, 2023; Kuhn, 1962).

Diante de tal assertiva, autores como Kragh (2003), juntamente com Beltran, Saito e Trindade (2014), apontam que existiam formas primordiais da História da Ciência desde outrora, mas não nos moldes como a conhecemos atualmente. Mesmo em meio a seu acentuado desenvolvimento ao longo do tempo, a História da Ciência não apresenta elementos suficientes para a resolução de problemas científicos e/ou técnicos específicos, pois, mesmo que possamos compreender de que forma estas demandas impactam em sua progressão, ela não nos ajuda necessariamente a obter uma solução. Dito de outro modo, os percalços práticos não correspondem ao domínio

específico da História da Ciência, mas, por outro lado, a área predita pode auxiliar no entendimento dos potenciais avanços e desdobramentos advindos da Ciência.

Juntam-se os trabalhos relevantes já mencionados, durante este ensaio, a obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Kuhn (1962), figura entre um dos grandes clássicos da literatura especializada, e constitui uma importante referência para a compreensão sobre as estruturas que fundamentam o conhecimento científico focalizado numa análise histórica. Contudo, as premissas da epistemologia kuhniana têm sido consideradas como diretrizes normativas no que compete à apreciação da História da Ciência, haja vista que os argumentos de Kuhn (1962) também têm como pano de fundo aspectos de cunho ideológico, pois há um processo de reconfiguração no qual a Ciência se confunde com a (re)formulação do seu próprio conteúdo teórico-conceitual.

Isso posto, a História da Ciência possui atribuições específicas na formação de um cientista, as quais apresentam pontos de confluência daquelas direcionadas a filósofos e historiadores, mas que ao mesmo tempo contém singularidades próprias (Alfonso-Goldfarb, 1994; Beltran; Saito; Trindade, 2014; Kuhn, 1962). Tais estudos são de grande valia para a formação científica, ao fazer do indivíduo um filósofo natural e não um simples artesão especialista em sua área de atuação, pois a genuína cultura de uma ciência está para além de um simples instrumento analítico que proporciona a criação de ferramentas práticas para a resolução de problemas técnicos (Costa, 1986). Dito de outro modo, a História da Ciência deve tecer verdadeiras críticas no que se refere ao conjunto de saberes que a formam, bem como construir reflexões e interpretações sobre seus fundamentos e, além disso, deve confrontar os múltiplos elementos que a compõem, a fim de elaborar uma representação da realidade que possua coerência interna.

Kuhn (1962) estabelece um afinado elo com a História da Ciência ao propor conceitos essenciais que estão no cerne de sua epistemologia histórica e que configuram o desenvolvimento científico, a saber: ciência normal e paradigma. Esse par de conceitos apresenta uma relação muito profunda entre si e, de antemão, o paradigma pode ser definido como o montante de teorias, diretrizes, normas e crenças que provê as soluções aceitas por uma vanguarda científica; enquanto a ciência normal se estabelece no período em que ocorre o surgimento dos problemas e resolução póstuma destes problemas pelo paradigma vigente (Kuhn, 1962). Nesta acepção, a ciência normal reforça a manutenção do pensamento científico e sustenta o paradigma vigente, de modo que este último esteja situado em bases firmes para que a teoria defendida pelos cientistas não seja contestada.

À guisa de discussão, Kuhn (1962) reitera que o processo de desenvolvimento de um paradigma culmina em problemas cujas ferramentas teórico-conceituais da ciência normal não foram capazes de resolvê-los. Esses instrumentos podem ser considerados de caráter limitado, uma vez que não são capazes de resolver plenamente essas problemáticas, de modo a sinalizar os sintomas de uma ruptura. Essas questões, por sua vez, exigem o abandono das premissas correntes a fim de solucionar as demandas postas, e, nesse ínterim, emerge o fenômeno da ruptura, a qual dá origem a um novo paradigma e acarreta um novo ciclo de desenvolvimento científico.

Bachelard (1996) também toma como fundamento a concepção de que a Ciência tem como ponto de sustentação seus elementos históricos. Ele considera que o instrumental analítico da Epistemologia não corresponde aos pressupostos da lógica, mas está relacionado às bases da História da Ciência. Aliado a essa perspectiva, o filósofo francês cunha o conceito de obstáculo epistemológico, o qual consiste em uma ideia que põe o conhecimento num estado inerte ou que impede seu avanço por completo. Bachelard (1996) afirma que o progresso da Ciência ocorre através da superação desses obstáculos, no sentido de romper com as bases anteriores. Em meio a essa discussão, as ininterruptas querelas de outrora, afiguram-se enquanto processos de ruptura e descontinuidade, como força motriz que impulsiona o conhecimento científico.

Diante do exposto, percebemos que existem pontos de confluência e divergência entre as proposições de Kuhn (1962) e de Bachelard (1996). Apesar de ambos terem seus construtos teóricos encabeçados por uma epistemologia histórica, tais arcabouços analíticos possuem limitações, tendo em vista que o seu marco inicial é estabelecido a partir das visões emergentes que surgiram no contexto da Ciência Moderna. Dessa maneira, as perspectivas e tendências historiográficas mais atuais têm posto em voga múltiplas possibilidades discursivas que nos permitem compreender o empreendimento científico como uma episteme do seu tempo e contexto. Essa abordagem auxilia na desconstrução de concepções lineares e cumulativas atreladas ao desenvolvimento da Ciência.

FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Constata-se a existência de um apanhado de obras e referências que objetivam situar historicamente a gênese da Filosofia da Ciência. Autores como Oliva (2003) e Nouvel (2013) afirmam que o campo de estudos predito tem suas raízes no contexto histórico do século XVIII, mas sua consolidação veio a ocorrer somente no século XIX, pois, como dito na seção anterior, foi justamente nesse período que houve a especialização do conhecimento. Por outro lado, Cupani (2009) aponta que o esboço sobre a estrutura teórica que compõe a Filosofia da Ciência remonta às civilizações mais antigas, uma vez que os intelectuais da Antiguidade já refletiam, de alguma forma, sobre o conhecimento humano. Dentre as inúmeras obras desse período, destacam-se a metafísica aristotélica, as ideias pitagóricas e o atomismo proposto por Demócrito e Leucipo.

Ao retomarmos os argumentos de Oliva (2003) e Nouvel (2013), ambos afirmam que a Filosofia da Ciência se ramifica a partir da Filosofia Natural, pois, no período que compreende os séculos XVIII e XIX, não havia uma distinção manifesta que estabelecia critérios de diferenciação entre as múltiplas áreas existentes. Ademais, podemos empregar os argumentos tecidos pelo filósofo francês Lecourt (2018) para corroborar as alegações dos estudiosos supracitados, bem como para compreendermos que a Filosofia da Ciência se constitui nos entornos das Ciências da Natureza, sobretudo no bojo da Física, tendo em vista as inúmeras soluções que esta última consegue obter para a gama de problemas específicos que se fazem presentes em seu contexto.

O objeto de interesse da Filosofia da Ciência corresponde à compreensão epistemológica a partir do questionamento e investigação sobre os processos e métodos científicos. Dito de outro modo, essa área volta-se à análise dos elementos lógicos e formais que compõem a estrutura de uma teoria científica (Chalmers, 1993; Videira, 2007). A ramificação do conhecimento, em suas diferentes vertentes, pôs à margem os saberes que não possuíam uma fundamentação teórica que satisfizesse ao método científico e, diante disso, a vanguarda acadêmica passou a enxergar com maus olhos outras práticas que não fossem tão sistematizadas quanto o conhecimento científico².

A História da Ciência é dotada de uma caracterização epistemológica própria e que apresenta uma interface com tantas outras áreas. A Filosofia da Ciência, por sua vez, também possui essa peculiaridade, mas, ao mesmo tempo, se diferencia da Epistemologia em si, pois apesar de ambas se interessarem pelo discurso do saber, existem minúcias que as diferenciam (Nouvel, 2013). Nessa perspectiva, a Filosofia da Ciência, em seus primórdios, toma como base as premissas do Positivismo Lógico francês, tendo em vista que assim como este último está ancorado na lógica cartesiana – sobretudo no que se refere à razão em si e ao conhecimento reflexivo –, aquela também o faz.

A História da Ciência buscou se desvincular da Filosofia a partir da segunda metade do século passado, haja vista que a primeira buscou conquistar certa autonomia com relação à segunda (Koyré, 1986). Até esse momento, a Filosofia da Ciência, cujas raízes remontam ao Positivismo, valia-se da sua unicidade com a História para reforçar ou refutar teses epistemológicas, pois esta última estava subordinada àquela. Decerto que existe um estreito elo que une ambas, mas, à época anterior à segunda metade do século XX, os filósofos não reconheciam a História da Ciência como um campo independente e interdisciplinar. Desse modo, a História tomou para si valores externos, de outras disciplinas, e inclusive da própria Filosofia, os quais foram incorporados e sistematizados em seu âmago. Esse fato resultou numa metamorfose sem precedentes, pois a abordagem histórica propriamente dita assume novos contornos, enquanto a abordagem filosófica dá ênfase aos elementos lógicos das teorias científicas (Giere, 1988; 1992; 1999; 2006).

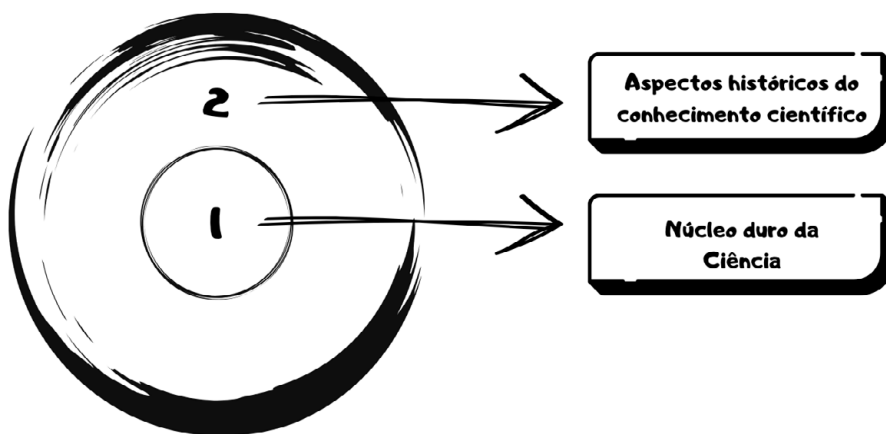
Em um sentido *lato*, a Epistemologia (também conhecida como Teoria do Conhecimento) se interessa pela reflexão geral do conhecimento humano e suas diferentes manifestações na realidade (Nouvel, 2013). Conforme afirmam Ostermann e Cavalcanti (2011), a referida área seria um campo investigativo de segunda ordem, que se ocupa em pensar como se faz ciência. Em vista disso, aquela reduz-se à Filosofia da Ciência quando se trata, em particular, da produção do conhecimento científico. Acerca das diversas áreas acadêmicas, não existe, tampouco, fronteiras permanentes que as diferenciam; tendo em vista a atual tendência das pesquisas multidisciplinares, esse limiar torna-se cada vez mais brando e tênue. A título de exemplo, a própria Filosofia da Ciência emprega esse mecanismo, pois utiliza questões que se fazem presentes tanto na Epistemologia quanto na Lógica, além de empregar o conhecimento específico da respectiva área.

Na concepção de núcleo duro da Ciência, proposta por Fourez (1995), ainda prevalece a lógica da epistemologia cartesiana, uma vez que no cerne do trabalho científico localiza-se os elementos que compõem a racionalidade

² Não se trata de tecer críticas a outras formas de conhecimento como a Alquimia e Astrologia, até porque estudiosos importantes como Isaac Newton se debruçaram sobre essas áreas.

científica e, mesmo que estes estejam circunscritos pelos aspectos históricos, a racionalidade permanece como um instrumento intocável. Nessa conjuntura, a vanguarda acadêmica abdicou dessa idealização ao mostrar que a racionalidade científica, desde seu estágio embrionário, está imersa em processos históricos e sociológicos, em que a Ciência corresponde a um processo e produto histórico; começa-se a estudar tópicos com teor científico sem, *a priori*, nenhuma perspectiva utilitária. É a partir desses condicionantes que a prática científica ganha consistência e suas implicações posteriores se tornam notáveis.

De acordo com Lecourt (2018), após as críticas feitas ao Positivismo Lógico francês, surgem leituras filosóficas que despontam e sinalizam novas veredas, não-positivistas. Essas leituras atribuem à Filosofia da Ciência um *modus operandi*, bem como um instrumental teórico-analítico que visa subsidiar as discussões voltadas à lógica da investigação, uma vez que a historicidade e a sociabilidade passam a compor o pano de fundo do exercício científico. À luz desse debate, os positivistas afirmavam que o pesquisador deveria se distanciar totalmente do seu objeto epistemológico e se isentar das concepções subjetivas em sua investigação (Bachelard, 1996). Estudiosos como Kragh (2003), Nouvel (2013) e Kuhn (1962) questionaram essa visão linear sobre o ato de fazer ciência, uma vez que a escolha de um objeto epistemológico em detrimento de outro já é, por si só, uma escolha subjetiva.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 2 – Representação esquemática sobre o conceito de núcleo duro da ciência proposto por Fourez (1995).

Em meio às críticas já expostas acerca da neutralidade científica positivista, houve mudanças significativas no quadro teórico que compreende a Filosofia da Ciência. Mesmo que não seja seu foco de análise, esta área passou a reconhecer a influência dos aspectos socioculturais no que se refere ao engajamento científico. Na visão de Cupani (2009), o processo de rompimento dessa objetividade ocorreu à medida que a ciência deixou de ser delimitada apenas por critérios puramente epistêmicos e passou a ser um produto dos interesses sociais. Contudo, o autor reitera ao extremo oposto dessa afirmação, uma vez que, em meio a essa mudança abrupta de perspectiva, compreende que o empreendimento científico pode vir a tornar-se subordinado à questão técnica e aos fatores políticos e econômicos. Se, em teoria, podemos situar tanto a História da Ciência quanto a Filosofia da Ciência em *locus* epistemológicos distintos, na prática ambas constituem relação simbiótica entre si, pois todo conhecimento que se projeta a ser científico é, de antemão, histórico e filosófico.

Essa discussão é atravessada por uma filosofia – compreendida como uma forma de pensamento particular – que estrutura o exercício científico e que não busca submetê-lo somente aos elementos acima mencionados, pois mesmo que a materialidade seja importante para esse desenvolvimento, as concepções epistêmicas são tão relevantes quanto e devem ser abordadas no mesmo pé de igualdade daquelas. Nesse sentido, Gérard Fourez (1995) afirma que os modelos mais recentes da Filosofia da Ciência têm incorporado em seu escopo problemáticas de cunho valorativo e ideológico, pois o autor busca delinear esse debate a partir das percepções usuais que se tem da Ciência, as quais incluem, respectivamente, tanto o reconhecimento de questões éticas e morais como as formas de perpetuação do poder – seja tecnológico e/ou econômico – nas estruturas sociais.

Acerca das concepções epistemológicas, é importante reiterar que o conhecimento científico não corresponde a um instrumento absoluto para que possamos compreender os múltiplos campos do saber. Independentemente

da existência dos seres humanos, a realidade está posta e é por meio das práticas epistêmicas que conseguimos elaborar uma forma de representação para os fenômenos e as ocorrências que saltam aos olhos (Capra, 1982, 2012; Greene, 2021; Köche, 2011). Ancorando-se nessa premissa, as teorias científicas situam-se no âmago dos costumes culturais, à medida que sua gênese está vinculada às inquietações que se fazem presentes nessas práticas (Silva, 2021; Terra; Terra, 2023; Winch; Meneguello, 2020). Mesmo que esses saberes não sejam tão sistematizados em um primeiro momento, eles podem vir a ser formalizados ao longo do tempo. É importante que esse conhecimento seja enxergado através do prisma histórico, pois sua formação é um processo vagaroso. Dessa forma, teóricos como Kuhn, em 1962, e Bachelard, em 1996, partilham do pressuposto de que a Ciência não avança de maneira linear e contínua, uma vez que este último afirma que o progresso da Ciência ocorre por meio dos processos de ruptura epistemológica, enquanto aquele considera que esse avanço ocorre devido à quebra dos paradigmas vigentes na comunidade científica. Esse argumento vai de encontro às concepções espontâneas de que os objetos epistemológicos de certas áreas acadêmicas são determinados apenas pelo empirismo; o campo científico é condicionado pelo montante de fatores já citados nos parágrafos anteriores, mas não é determinado, em sua totalidade, por eles.

A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As alegações em prol de uma abordagem histórico-filosófica no Ensino de Ciências têm ganhado fôlego nas últimas décadas (Adúriz-Bravo *et al.*, 2006; Driver; Newton; Osborne, 2000; Martins, 2019; Zanetic, 1989). Contudo, implementar ações desse gênero constitui uma tarefa árdua por inúmeros motivos, seja pelas concepções enraizadas sobre o que é a Ciência, seja pelos hiatos e lacunas contidos no currículo escolar, o qual não apresenta (em grande parte) elementos suficientes que deem conta de suprir as carências do contexto educacional. Esse quadro tem sido atenuado devido às iniciativas dos vários programas de pós-graduação no Brasil, a exemplo do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências³ (PPGEFHC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e este programa, por sua vez, é composto por pesquisadores de grande relevância na área, como Charbel Niño El-Hani, Cláudia de Alencar Serra e Sepúlveda, dentre outros. As ações citadas anteriormente podem ser realizadas através de intervenções diretas tanto a partir de cursos de formação inicial e continuada quanto da produção de material didático. Soma-se a isso a crescente leva de publicações de revistas eletrônicas especializadas e outros tipos de periódicos, no sentido de contribuir com a divulgação das pesquisas realizadas nas diversas regiões do país e/ou apontar quais tendências educacionais têm ganhado maior destaque.

Com efeito, a História e Filosofia da Ciência⁴ (doravante HFC) contém múltiplas possibilidades para o Ensino de Ciências e para a formação inicial e continuada de professores, pois apresenta uma relação de interface com outras áreas do conhecimento. No entanto, é necessário ater-se ao fato de que, em alguns casos, ela tem sido utilizada em uma perspectiva utilitária somente para introduzir e justificar superficialmente certos elementos do currículo escolar (Martins, 2019). Helge Kragh (2003) reitera que a HFC, se empregada de maneira equivocada, acaba por reforçar e fortalecer as visões dogmáticas e a perspectiva linear, como foi dito na primeira seção. Por outro lado, a HFC traz à tona, de igual modo, importantes papéis didáticos e pedagógicos que influem nos processos de ensino e aprendizagem, responsáveis por desvelar o véu ideológico que encobre as relações de poder sob as quais ancora-se o desenvolvimento científico (Lima; Guerra, 2022).

É possível notar que essas iniciativas geraram impactos positivos no contexto educacional brasileiro, sobretudo no que se refere à crescente leva de produções acadêmicas⁵ (Cordeiro; Sgarbi; Sousa, 2022). Seja como abordagem temática, tópico de discussão ou mesmo como componente curricular, a HFC tem ganhado espaço, ao menos nos debates que buscam incluí-la no Ensino de Ciências, tendo em vista a possibilidade de ampliação cognitiva e o alargamento das concepções epistemológicas sobre a natureza da ciência. Esses elementos, atrelados à formação

3 O PPGEFHC se constitui como um dos programas tradicionais da Área de Ensino e é responsável por considerável número de publicações acadêmicas em História e Filosofia da Ciência. Seu foco de análise destina-se a um exame crítico das ciências e, além disso, suas pesquisas se direcionam ao ensino das diversas áreas.

4 Compreendemos que essa área apresenta uma relação de interface entre os campos supracitados na primeira e segunda seções.

5 Cordeiro, Sgarbi e Sousa (2022) realizaram um mapeamento das teses e dissertações sobre a História e Filosofia da Ciência entre os anos de 2011 e 2021, com o objetivo de identificar as regiões do Brasil (e suas respectivas instituições) que mais produziram trabalhos sobre a referida temática. Os autores conseguiram demonstrar que a maior parte das produções acadêmicas se situa na região Sudeste, fato que se justifica pela grande quantidade de Instituições de Ensino Superior concentrada na região.

docente e aos aspectos histórico-filosóficos, promovem uma humanização e contextualização dos conceitos, leis, teorias e técnicas que estão no cerne do conhecimento científico (Belo, 2019; Marques; Oliveira, 2019).

A perspectiva de um currículo escolar coerente e exequível, direcionado ao Ensino de Ciências, apresenta possibilidades de aproximação e articulação entre práticas educativas, tendências historiográficas e suas respectivas linhas de pesquisa (Oliveira; Alvim, 2021). Nesse sentido, a Ciência, seus aspectos histórico-filosóficos e os processos de ensino e aprendizagem são elementos fundantes e irredutíveis no contexto educacional, que se desenvolveram em meio a uma complexa trama de relações. Compreendido dessa forma, esse modelo de ensino deve sinalizar possibilidades de soluções para os desafios que saltam aos nossos olhos, e deve se direcionar rumo aos debates sobre as relações étnico-raciais e identidade cultural. Esta discussão deve ser alimentada pelos estudos decoloniais e pós-coloniais, bem como pelos estudos feministas, com vistas a atribuir a devida relevância a essas temáticas e incluí-las no Ensino de Ciências da Natureza (Lima *et al.*, 2022).

De acordo com Gomes, Lorenzetti e Aires (2022), a omissão das contribuições dos povos originários para o desenvolvimento da Ciência ainda é, infelizmente, uma prática comum na literatura. A fim de superar esse obstáculo, a HFC pode ser desenvolvida em várias perspectivas e posicionamentos, alçando tais saberes aos processos de ensino e aprendizagem, de modo a possibilitar a imaginação do passado e de narrativas até então desconhecidas. Para isso, devemos ir além do consenso das ideias preestabelecidas para construir uma abordagem historiográfica que reconheça o labor científico com base nas relações cotidianas. Com efeito, a HFC desenvolvida sob uma ótica decolonial possui um caráter emancipatório e, dessa forma, poderá contribuir para um Ensino de Ciências que além de resgatar uma discussão sobre gênero, etnia e religião, também poderá ampliá-la.

Nessa discussão, a educação decolonial (Quijano, 2005) traz à tona elementos que possibilitam que a atual compreensão sobre o empreendimento científico seja questionada com base nos saberes dos povos originários e das pessoas negras, tendo em vista que o conhecimento desenvolvido por tais grupos possui múltiplas finalidades e preenchem lacunas epistemológicas. A caracterização dessas produções intelectuais foge ao julgamento dos valores embutidos na Ciência Moderna. É justamente nesse contexto que surgem as Epistemologias do Sul, pois, conforme relata Santos (2019), tal prática é dotada de elementos técnicos e culturais suficientes e necessários para superar a visão eurocêntrica sobre o que é Ciência.

No que se refere às múltiplas formas de operacionalização da HFC, existem discussões que se espraiam da seara epistemológica e adentram à Educação, no sentido de tornar compatível estas reflexões epistêmicas com o Ensino de Ciências. Todavia, existe uma grande lacuna entre as pesquisas de caráter teórico sobre a referida temática e sua aplicabilidade no contexto educacional, conforme sinalizam Peduzzi e Raicik (2020). Esse fato é reforçado pela importação das perspectivas apresentadas nos documentos internacionais ainda no século passado, tendo em vista que essa tentativa acabou por influenciar a criação de programas específicos direcionados à Educação Básica, sendo a abordagem histórico-filosófica um dos seus focos (Profis, 2020).

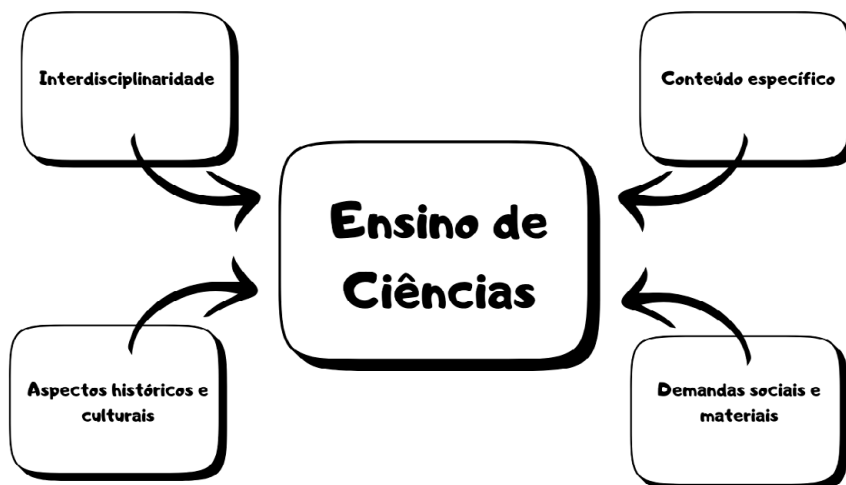
Em meio a essa efervescência de ideias, o Ministério da Educação buscou, ainda no século passado, elaborar documentos normativos voltados para as várias etapas e modalidades do contexto educacional brasileiro (Brasil, 1998, 2006, 2018). Nesse ínterim, surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (Brasil, 1998), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCN – (Brasil, 2006), a Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (Brasil, 2018) e o Documento Curricular Referencial da Bahia – DCRB – (Bahia, 2019). Essas diretrizes normativas enfocam várias perspectivas e metodologias para o Ensino de Ciências e, devido às reformas educacionais, nota-se que a HFC apresenta-se de maneira diluída e incipiente. Tal imposição implica na ausência de reconhecimento da abordagem histórico-filosófica no Ensino de Ciências e, diante disso, esse quadro é ainda mais agravado devido aos percalços impostos pela última versão da BNCC (Martins, 2019).

As diretrizes normativas impostas pela BNCC têm dificultado a implementação dessa perspectiva, pois apresentam pouca abertura para uma abordagem histórico-filosófica na Educação Básica, sobretudo no contexto do Ensino Médio, pois esse documento retoma o discurso estruturado em termos de competências e habilidades. As ações pontuais direcionadas à temática podem contribuir para mudanças significativas nesse quadro, seja a partir da análise de episódios históricos nesta última modalidade de ensino, seja em cursos de formação inicial e continuada para as licenciaturas do Ensino Superior ou até mesmo na ampliação de disciplinas específicas focalizadas no bojo dessa perspectiva. A HFC, em suas diferentes facetas e nuances, traz à baila discussões educacionais contemporâneas, as quais incluem os múltiplos métodos de ensino e o próprio currículo escolar (Martins, 2019).

Em primeiro lugar, o viés sobre os métodos de ensino implica numa ampla compreensão acerca das teorias educacionais, principalmente àquelas direcionadas ao Ensino de Ciências da Natureza. Podemos citar dois exemplos particulares que partem dessa premissa: (1) a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK na sigla em inglês) proposta por Shulman⁶ (1986), ao apresentar um conjunto de habilidades básicas que diferenciam um professor de um especialista numa certa área, além de enfatizar tanto os conhecimentos específicos e os pedagógicos, quanto um entendimento sobre o contexto escolar e dos processos de ensino e aprendizagem; e (2) a Teoria do Dispositivo Pedagógico, elaborada por Bernstein (1996), ao apresentar contribuições para um maior entendimento acerca das diretrizes curriculares educacionais (Coelho, 2018), bem como a relação de aprendizagem que ocorre nos espaços não-formais.

As múltiplas abordagens que estão no cerne da HFC vão de encontro à fragmentação do currículo, de modo a manifestar a natureza interativa entre os componentes curriculares por meio da interdisciplinaridade (Martins, 2019). Em que pese tais considerações, há a necessidade em reconhecer que o Ensino de Ciências também ocorre em espaços não-convencionais, pois os processos educativos se apresentam em diferentes formatos e características. Nesse sentido, a HFC tem como fio condutor os processos de horizontalização e verticalização das bases de conhecimento, haja vista a maneira equipolente sob a qual busca investigar a progressão vagarosa das práticas epistêmicas atreladas aos problemas técnicos, às demandas sociais e à materialidade histórica, de modo a alinhá-las ao conhecimento prévio dos estudantes (Freire, 1974).

Em vistas a complementar a assertiva anterior, baseamo-nos no pensamento de Latour (2013), o qual pontua a necessidade em distinguir a história oficial da história oficiosa. A primeira pode ser compreendida como as narrativas expressas pelo discurso epistemológico que almeja a objetificação dos fatos, enquanto a segunda pode ser entendida como uma prática indissociável dos grupos coletivos, numa mescla de aspectos da natureza e da sociedade. Já no discurso epistêmico oficial evoca-se a objetificação da natureza ao assegurar o distanciamento do objeto epistemológico (Bachelard, 1996) e, portanto, não considera as motivações e inquietações do pesquisador. Esse posicionamento destoa da argumentação esboçada nos parágrafos anteriores, dado que a prática científica constitui-se como um processo histórico e está atravessada por elementos de cunho cultural, social, político e econômico, os quais devem ser incluídos no Ensino de Ciências e se enquadram no escopo da história oficiosa (Lima; Guerra, 2022).



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 3 – Representação esquemática sobre os pressupostos essenciais ao Ensino de Ciências.

De acordo com Oliveira e Alvim (2021), a abordagem histórico-filosófica possui três elementos estruturantes, a saber: dimensão epistemológica, dimensão sociocultural e dimensão da práxis. As duas primeiras já foram contempladas nas discussões esboçadas anteriormente e, diante disso, esta última pode ser compreendida à luz da prática docente no Ensino de Ciências, de modo a pôr em relevo os interesses dos estudantes e dar sentido

⁶ Lee Shulman propôs a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em 1986 e ampliou os conhecimentos de base que a compõem em 1987.

e significação aos conteúdos curriculares. Reiteramos, de antemão, que as dimensões supracitadas devem ser tratadas como um elo que permeia os processos de ensino e aprendizagem e a “fragmentação”, aqui colocada, tem como objetivo entender as suas respectivas funcionalidades e relacioná-las por meio de uma trama complexa.

No âmbito do Ensino de Ciências, a dimensão da práxis citada pelos autores tem como premissa a educação dialógico-problematizadora proposta por-Freire (1974). A prática docente apresenta uma relação de interface com as outras duas dimensões e, nesse contexto, a sala de aula constitui-se como um espaço aberto à aprendizagem em que as dimensões epistemológica e sociocultural são entendidas como temas geradores. Estes, por sua vez, contêm grandes potencialidades que podem promover discussões importantes acerca dos conteúdos científicos, uma vez que é possível associá-los com a realidade local dos estudantes e trazer reflexões críticas incorporadas à HFC que almejam a autonomia intelectual dos discentes (Oliveira; Alvim, 2021).

A HFC, incorporada à prática dos professores, reforça ainda mais o posicionamento de que os processos de ensino e aprendizagem se constituem como um ato transformador e emancipatório (Diniz-Pereira, 2013; Romanowski; Martins; Vosgerau, 2018). Desse modo, a aproximação e interlocução da perspectiva histórico-filosófica no contexto das práticas de ensino desencadeou a elaboração de um conjunto de propostas direcionadas a esse *locus*, e, em função dessa crescente demanda, vários programas de pós-graduação no país, bem como alguns cursos de licenciatura, têm mantido um diálogo com a referida abordagem (Alencar, 2020; Silva, 2018; Szymanski, 2019). Conforme assinala Carvalho (2017), as publicações relativas à HFC, sobretudo àquelas direcionadas à Educação Básica, experimentaram um aumento expressivo entre 1998 e 2016, dado que tais produções são oriundas das universidades federais do Sudeste e do Nordeste. Com vistas a complementar essa assertiva, Martins (2019) reitera que são necessárias outras ações que contemplem a abordagem histórico-filosófica, dentre as quais destacam-se legislações e diretrizes que objetivam incluir a temática no currículo escolar, bem como a própria formação inicial e continuada dos professores.

Não se trata, de modo algum, em afirmar que a perspectiva histórico-filosófica deve substituir o conhecimento específico em sua totalidade. A HFC pode vir a ser um complemento para o Ensino de Ciências, no sentido de desvelar as causas e motivações que estão por detrás de determinadas concepções, as quais impulsionam a formulação de teorias abrangentes, além de evitar a visão essencialmente neutra e imparcial (Lima; Rosa, 2022). Em virtude da sua fecundidade, tanto como área acadêmica quanto como recurso didático-pedagógico, a HFC pode articular-se à outras tendências metodológicas, pois, conforme relatam Lima e Guerra (2022), a Ciência não pode ser construída com base em critérios definidos *a priori*, haja vista que ela se molda a partir dos discursos produzidos pelos indivíduos e/ou coletivos que estão imersos na produção e difusão do conhecimento.

Reiteramos que a HFC não pode substituir o Ensino de Ciências em sua compreensão e estrutura correntes, mas pode complementá-lo de inúmeras maneiras (Martins, 2006). Nesse sentido, o aporte didático relativo à História da Ciência, quando ancorado nas concepções da Filosofia da Ciência, retoma a perspectiva de um Ensino crítico, e, ao mesmo tempo, dialógico (Peduzzi, 2001). Não se pretende afirmar que a primeira está subordinada à segunda, mas sim em assegurar que a História da Ciência deve possuir uma fundamentação epistemológica coerente, pois sem tal elemento de sustentação a abordagem histórica torna-se suscetível à crítica e passa a ser vista como um “produto lateral da pedagogia” (Peduzzi, 2001, p. 159). Constata-se que por detrás de qualquer abordagem histórico-filosófica sempre há uma concepção epistemológica, ao passo que a própria Filosofia da Ciência está amparada sob a égide dos fatos históricos (Ostermann; Cavalcanti, 2011). Uma vez admitida a relevância da HFC para o Ensino de Ciências e para a formação continuada de professores, surge a necessidade de operacionalizar tais ações no âmbito do currículo.

Acerca das múltiplas tendências metodológicas, o conjunto de elementos históricos e filosóficos, quando enfocados de maneira coerente para o Ensino de Ciências, demonstram que as epistemologias históricas oriundas de certos grupos sociais se tornaram deléveis sob o ponto de vista da Ciência Moderna (Santos, 2019). O grupo de indivíduos apagado da história, assim como os demais, também foi responsável por estruturar e articular múltiplas formas de saberes com o conhecimento científico, sobretudo aqueles construídos historicamente. Em meio a essa trama de profusas relações, é imperativo que haja a legitimação da perspectiva histórico-filosófica, mesmo que ela vá de encontro às diretrizes normativas vigentes (Batista; Peduzzi, 2022). Por fim, mas não menos importante, desde que a abordagem posta no início deste parágrafo dê voz e reconhecimento aos devidos sujeitos, os quais lutam contra o mar revoltoso que é o Ensino de Ciências, baseado em premissas a-históricas, será possível trilhar novos caminhos rumo à uma educação dialógica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tônica do discurso que circunscribe as múltiplas perspectivas histórico-filosóficas assenta-se frente às atribuições da ciência, da filosofia e da história, haja vista que essa discussão é longeva, e, provavelmente, não encontrará um consenso. As querelas entre as abordagens historiográficas situam-se no seio de um conflito que é ao mesmo tempo natural e necessário, pois essa disputa candente dá sustento e fertilidade à temática tratada neste ensaio. A abordagem histórico-filosófica apresenta pontos de bifurcação e confluência, pois ela irradia discussões para outras áreas do conhecimento, além de trazer para si debates que se situam em outros campos. Portanto, sustentamos a tese de que a História da Ciência, bem como a Filosofia da Ciência, não devem ser tomadas como empreendimentos privados, uma vez que ambas estão incumbidas em difundir e popularizar o conteúdo científico, e, ademais, têm como primazia descortinar o véu ideológico que encobre a progressão descontínua daquele.

Reafirmamos a premissa de que tanto a História da Ciência quanto a Filosofia da Ciência são áreas distintas, mas que, ao mesmo tempo, constituem-se como campos correlatos, pois existe uma relação de transitoriedade entre ambas. A partir dessa complementaridade, há um alargamento das concepções epistemológicas que endossam a análise sobre a abordagem contextual, haja vista que esse qualificativo está encabeçado pelos pressupostos da Epistemologia e dos estudos historiográficos. Esses ramos científicos possuem uma dimensão dialética, de modo que suas indagações influem não somente nos elementos histórico-filosóficos, mas também estabelece uma relação de interface entre os conhecimentos já efetivados para com os saberes emergentes.

As dinâmicas e as possíveis relações estabelecidas entre as ciências, a Filosofia (e sua respectiva ramificação epistemológica) e a História da Ciência integram o rol de temas relevantes nos cenários intelectual e educacional contemporâneos. Para além disso, o amálgama entre as referidas áreas lança luz às sombras e dimensões que, de outro modo, seria um esboço grosseiro das narrativas científicas, ao tomar como pedestal as especulações de seu desenvolvimento global. Diante disso, a epistemologia histórica é construída sobre o alicerce em que a História informa à Filosofia e esta, por sua vez, nutre e cultiva a reflexão histórica. Posto dessa forma, ambas aspiram à clareza e ao garimpo de tais narrativas, uma vez que os fatos científicos podem ser compreendidos como uma representação da realidade. A tese fundamental partilhada pelas áreas supraditas consiste na recusa de tomar como verdadeiro e absoluto o conhecimento científico construído *a priori*.

É clara a necessidade de um enfoque direcionado ao campo histórico-filosófico que ponha em voga a autonomia relativa de cada ciência, mas que essa perspectiva coexista com a identidade epistemológica da respectiva área, dado que o empreendimento científico é uma trama complexa em que as questões epistêmicas estão sujeitas a condicionantes estruturais de ordem interna e externa. À luz dessa discussão, a ciência é entendida não como um epifenômeno, mas como um campo fecundo que apresenta aspectos de cunho dialético, dialógico e ideológico. Com efeito, é legítimo afirmar que a similitude estabelecida entre História da Ciência e Filosofia da Ciência possui uma finalidade pedagógica, no sentido de divulgar e popularizar os conhecimentos produzidos, mas não se reduz somente a isso.

Sustentamos a tese de que a HFC deve ser incorporada à Educação Básica, sobretudo no que se refere ao currículo, às práticas pedagógicas, ao material didático, à formação de professores, aos processos de ensino e aprendizagem e à divulgação científica. Nesse sentido, novas propostas para a abordagem histórico-filosófica são necessárias – tendo em vista as modificações instauradas pela BNCC – e, diante disso, a difusão de periódicos especializados e demais meios eletrônicos afins com a temática mostram-se como instrumentos essenciais nessa empreitada. As múltiplas tendências da HFC têm conferido certo reconhecimento a essa área, uma vez que as problemáticas históricas e filosóficas estão imersas na prática científica e coadunam entre si, de modo que tais elementos não são apartados da ciência.

Conforme o exposto, alegamos que as múltiplas abordagens da HFC são capazes de articular uma aproximação entre os diferentes componentes do currículo, alinhando-os a uma reflexão crítica que vá ao encontro da realidade na qual o estudante está imerso. Contudo, as modificações instauradas no contexto educacional tornaram o papel da HFC um tanto nebuloso e, diante disso, faz-se necessário que lutemos em prol de sua defesa e ressignificação. Portanto, não se trata somente de intervirmos a favor da abordagem histórico-filosófica como aporte didático e pedagógico – seja na Educação Básica, seja para disciplinas do Nível Superior – mas trata-se também de amparar as práticas de ensino desse viés como uma forma de humanização da ciência.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: Santos, RA; **Curadoria de dados:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Análise formal:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Pesquisa:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Metodologia:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Administração do projeto:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Recursos:** Grupo de Pesquisa em Ensino, Currículo e Formação de Professores; **Supervisão:** Eugênio, BG; **Validação:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Visualização:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Redação - Preparação do rascunho original:** Santos, RA; Eugênio, BG; **Redação - Revisão e edição:** Santos, RA; Eugênio, BG.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Não aplicável

FINANCIAMENTO

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

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – *Campus* Vitória da Conquista – e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn) por disponibilizarem os recursos materiais para a realização desta pesquisa. Também, agradecemos ao professor Dr. Ferdinand Martins da Silva – atual coordenador do Colegiado do Curso de Física (CCFis) e docente na referida instituição – pelas discussões proveitosas sobre a temática aqui exposta, as quais foram imprescindíveis para a construção deste texto.

REFERÊNCIAS

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín; SALAZAR, Isabel; MENA, Nubia; BADILLO, Edelmira. La Epistemología en la Formación del Profesorado de Ciencias Naturales: Aportaciones del Positivismo Lógico. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Tandil, v. 1, n. 1, 2006. Disponível em: <<https://reiec.unicen.edu.ar/reiec/article/view/1>>. Acesso em: 28 maio 2023.

ALENCAR, Sarah Orthmann Tavernard de. **História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino da Física: formação e prática docente de professores da educação básica**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/216710>>. Acesso em: 30 maio 2023.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é a História da Ciência?** 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAHIA. Secretaria da Educação. Superintendência de Políticas para Educação Básica. União Nacional dos Dirigentes Municipais da Bahia. **Documento Curricular Referencial da Bahia para o Ensino Médio**. Salvador: Secretaria de Educação, 2019.

BATISTA, Carlos Alexandre dos Santos; PEDUZZI, Luis Orlando de Quadro. Vínculos Epistemológicos Entre Saberes da NdC e o Contexto Investigativo da Tradição de Pesquisa Grega Antiga sob a Lente da Solução de Problemas de Larry Laudan. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, Rio de Janeiro, v. 32, p. 1-30, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/37848/31911>>. Acesso em: 28 maio 2023.

BELO, José M. C. História da ciência, práticas discursivas e comunicação didática: uma breve reflexão. **História e Ensino**, São Paulo, v. 20, p. 435-441, 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/44789/31008>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

BELTRAN, Maria Helena Roxa; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

BERNAL, John Desmond. **História Social de La Ciencia**. Barcelona: Ediciones Península, 1979.

BERNSTEIN, Basil. **A estruturação do discurso pedagógico: classes, códigos e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC, 2006.

CARVALHO, Laís de Jesus. **História e filosofia da ciência: evolução das pesquisas em ensino de ciências e análise da perspectiva docente sobre essa abordagem**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/5109>>. Acesso em: 30 maio 2023.

CHALMERS, Alan F. **A fabricação da ciência**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

CHALMERS, Alan F. **O que é a ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos**. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2012.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. 30. ed. São Paulo: Cultrix, 1982.

COELHO, Franciele Braz de Oliveira. **Currículo interdisciplinar e formação docente em ciências da natureza: desafios e possibilidades**. 2018. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria – RS, 2018. Disponível em: <<http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/713#preview-link0>>. Acesso em: 25 maio 2023.

COHEN, I. Bernard. **Revolution in Science**. Cambridge: Harvard University Express, 1987.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **Um papel para a história: Um papel para a historicidade da ciência**. Curitiba: Ed. UFPR, 2017.

CORDEIRO, Robson Vinicius; SGARBI, Antonio Donizetti; SOUSA, José Ramos de. História e Filosofia das Ciências nas teses e dissertações brasileiras: um terreno investigado a ser desbravado. **História da Ciência e Ensino**, São Paulo, v. 25, p. 320-337, 2022. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/57733>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

COSTA, A. Amorim da. **Introdução à História e Filosofia das Ciências**. 2. ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1986.

CUPANI, Alberto. *Filosofia da Ciência*. Santa Catarina: biblioteca universitária da UFSC, 2009.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A construção do campo da pesquisa sobre formação de professores. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 22, n. 40, p. 145-154, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-70432013000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 maio 2023.

DRIVER, Rosalind; NEWTON, Paul; OSBORNE, Jonathan. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, New Jersey, v. 84, n. 3, 2000. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-237X%28200005%2984%3A3%3C287%3A%3AAID-SCE1%3E3.0.CO%3B2-A>>. Acesso em: 28 maio 2023.

DUHEM, Pierre. **The Origins of Statics: The sources of Physical Theory**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.

FARIA, Rodrigo Cristino de. Artesãos, metafísica e ciência: as relações entre história da ciência e filosofia da ciência em Edgar Zilsel, Alexandre Koyré e Paolo Rossi. **Princípio de Filosofia**, Natal, v. 26, n. 50, p. 357-377, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/principios/article/view/14823>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FOUREZ, Gerard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GIERE, Ronald. **Cognitive models of science**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1992.

GIERE, Ronald. **Explaining science: a cognitive approach**. Chicago, University of Chicago Press, 1988.

GIERE, Ronald. **Science without laws**. Chicago: University of Chicago Press, 1999.

GIERE, Ronald. **Scientific perspectivism**. Chicago: University of Chicago Press, 2006.

GODÓI, Bianca Rezende. A História das Ciência como um campo historiográfico: Debates e discussões teóricas. **Temporalidades**, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/temporalidades/article/view/15969/16197>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

GOMES, Rodrigo da Vitória; LORENZETTI, Leonir; AIRES, Joanez Aparecida. Descolonizando a educação científica: reflexões e estratégias para a utilização da história da ciência e ciência, tecnologia e sociedade em uma abordagem decolonial. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 437-450, 2022. Disponível em: <<https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/809/629>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

GREENE, Brian. **Até o fim do tempo: Mente, matéria e nossa busca por sentido num universo em evolução**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

GURGEL, Ivã. (org.). **Por que confiar nas ciências? Epistemologias para o nosso tempo**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

HALL, Alfred Rupert. **La revolución científica**. Barcelona: Crítica, 1985.

HESSEN, Boris. **As raízes sociais e econômicas do “Principia” de Newton**. Tradução de João Zanetic e Maria Regina D. Kawamura. São Paulo, 1984.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos gaélicos**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1986.

KRAGH, Helge. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Portugal: Porto, 2003.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 2013.

LECOURT, Dominique. **A filosofia das ciências**. 1. ed. São Paulo: Ideias & Letras, 2018.

LIMA, Nathan Willig; GUERRA, Andreia. Superando Narciso: histórias das ciências para adiar o fim do mundo. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 386-399, 2022. Disponível em: <<https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/806/639>>. Acesso em: 25 maio 2023

LIMA, Nathan Willig; MOURA, Cristiano B.; GATICA, Mario Quintanilla; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. História da Ciência para uma Educação em Ciências do Futuro: Desafios Contemporâneos na América Latina. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 378-385, 2022. Disponível em: <<https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/859/640>>. Acesso em: 27 maio 2023.

LIMA, Nathan Willig; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Por que devemos ensinar História das Ciências em aulas de Ciências?: Contribuições a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 29, n. 2, p. 484-510, 2022. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/13201>>. Acesso em: 28 maio 2023.

LUKAS, M. Verburgt; WALL, Elske. Introduction: Rethinking History of Science in the Anthropocene. **Isis**, Chicago, v. 114, n. 2, p. 366-376, 2022. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/719629>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

MARQUES, Deividi Marcio; OLIVEIRA, Gustavo Santana de. **História da ciência e ensino: análise do seu uso e incentivo à utilização**. História da Ciência e Ensino, São Paulo, v. 20, p. 420-434, 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/44877>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

MARTINS, André Ferrer Pinto. (org.). **Física, Cultura e Ensino de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

MARTINS, Roberto de Andrade. (org.). Introdução: a História das Ciências e seus usos na Educação. In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para aplicação no Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, Michael. História, Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>>. Acesso em: 28 maio 2023.

MERTON, Robert King. **Sociologia: teoria e estrutura**. 1. ed. São Paulo: Mestre JOU, 1970.

MOLLO, Helena Miranda. Tempo, historicidade e história da historiografia das ciências. **Revista de Teoria da História**, Goiânia, v. 25, n. 1, p. 9-19, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/teoria/article/view/71066>. Acesso em: 19 out. 2024.

NOUVEL, Pascal. **Filosofia das Ciências**. São Paulo: Papirus, 2013.

OMNÈS, Roland. **Filosofia da Ciência Contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

OLIVA, Alberto. **Filosofia da Ciência**. 1. ed. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2003.

OLIVEIRA, Zaqueu Vieira. ALVIM, Márcia Helena. Dimensões da abordagem histórica no Ensino de Ciências e Matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 38, n. 1, p. 742-774, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74838/45718>. Acesso em: 26 maio 2023.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. **Epistemologia**: implicações para o ensino de ciências. Rio Grande do Sul: Biblioteca Central da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro; RAÍCIK, Anabel Cardoso. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. **Investigações em Ensino De Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 25, n. 2, p. 19-55, 2020. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1606>. Acesso em: 03 jun. 2023.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Sobre a utilização didática da História da Ciência. *In*: PIETROCOLA, M. **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integrada. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

PEREIRA, Ênio Ricardo Lôbo; JOSÉ, Wagner Duarte; SILVA, Ferdinand Martins da. Abordagens internalista e externalista da história da ciência para o ensino da queda dos corpos. *In*: COLÓQUIO NACIONAL E COLÓQUIO INTERNACIONAL DO MUSEU PEDAGÓGICO, 13. e 6., 2019, Vitória da Conquista. Anais do XIII Colóquio Nacional e VI Colóquio Internacional do Museu Pedagógico, Vitória da Conquista: Santana, 2019, p. 472-476. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/cmp/article/view/8633/8288>. Acesso em 28 maio 2023.

PROFIS: Espaço de apoio, pesquisa e cooperação de professores de Física. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis>. Acesso em: 30 jul. 2023.

QUIJANO, Anibal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. *In*: LANDER, Edgard. (org). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. Buenos Aires: Perspectivas Latino-americanas, 2005.

ROSA, Katemari; ALVES-BRITO, Alan.; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 37, n. 3, p. 1440-1468, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74989/44934>. Acesso em: 20 maio 2023.

ROMANOWSKI, Joana; MARTINS, Pura Lúcia Oliver; VOSGERAU, Dilmeire. Pesquisa em formação de professores do Grupo Práxis Educativa Dimensões e Processos. **Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 10, n. 18, p. 53-66, 2018. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/178>. Acesso em: 31 maio 2023.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo**: a afirmação das epistemologias do Sul. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SARTON, George. **The history of science and the new humanism**. New Brunswick: Transaction Books, 1988.

SHULMAN, Lees. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher. **American Educational Research Association**, v. 15, n. 2., 1986, p.4-14. Disponível em: <<https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2023.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz. **História e Filosofia da Ciência na sala de aula**. Santa Catarina: Clube de Autores, 2021.

SILVA, Mykaell Martins da. **A confluência entre história e filosofia da ciência e o uso de objetos virtuais de aprendizagem**: um estudo de caso na formação docente. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27134>>. Acesso em: 30 maio 2023.

SZYMANSKI, Aline. **Perspectivas históricas do ensino de ciências e das atividades experimentais no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019. Disponível em: <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/4610>>. Acesso em: 30 maio 2023.

TERRA, Walter R.; TERRA, Ricardo R. **Filosofia da Ciência**: fundamentos históricos, metodológicos, cognitivos e institucionais. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2023.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Historiografia e história da ciência. **Escritos da Fundação Casa de Rui Barbosa, Rio de Janeiro**, v. 1, p. 111-158, 2007. Disponível em: <http://escritos.rb.gov.br/numero01/FCRB_Escritos_1_6_Antonio_Augusto_Passos_Videira.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

WINCH, Peter; MENEGUELLO, Rachel. **A ideia de uma ciência social e sua relação com a filosofia**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2020.

ZANETIC, João. **Física também é Cultura**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

ZILSEL, Edgar. **The Social Origins of Modern Science**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2003.