



ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA SOBRE A BNCC: UMA DISCUSSÃO SOBRE A PRESENÇA (OU NÃO) DA HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

EPISTEMOLOGICAL ANALYSIS ON THE BNCC: A DISCUSSION
ABOUT THE PRESENCE (OR NOT) OF THE HISTORY, PHILOSOPHY
AND SOCIOLOGY OF SCIENCE IN SCIENCE TEACHING

IAN LIMA SANTANA  ^{*1}, RAMON ALVES DOS SANTOS  ^{†1}

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, Brasil.

Resumo

Apresentamos, neste trabalho, uma síntese teórica sobre a concepção contemporânea da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) enquanto campo investigativo, para, na sequência, realizarmos uma análise sobre a sua presença, ou não, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) direcionada ao Ensino de Ciências e analisamos, também, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) aborda a HFSC. Em vista disso, ressaltamos a compreensão da Ciência como um marco histórico e cultural, atrelada às condições sociais, políticas, econômicas e materiais de um determinado período. A análise aponta que houve um distanciamento entre as diferentes versões da BNCC e a concepção histórico-filosófica voltada ao Ensino de Ciências. Percebemos que a última e mais recente versão deste documento destoa das demais, ao apresentar profundas modificações em sua estrutura, dentre as quais destacam-se a omissão dos eixos formativos e a retomada das competências e habilidades. A partir desta análise, também pontuamos que a BNCC sinaliza uma interdisciplinaridade diluída e incipiente, a qual possui graves fragilidades, ao passo que omite a identidade epistemológica das Ciências Naturais. Por fim, alegamos a relevância desta investigação, e mesmo que esta tenha sido realizada sobre um ínfimo recorte da realidade, firmamos um movimento de resistência às reformas educacionais vigentes.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular. Ensino de Ciências. História, Filosofia e Sociologia da Ciência.

*ianlimasantana@gmail.com

†ramonalvesfernandes@gmail.com

Abstract

In this paper, we present a theoretical synthesis of the contemporary conception of the History, Philosophy, and Sociology of Science (HFSC) as a field of research. We then analyze its presence, or absence, in the National Common Curricular Base (BNCC) for Science Education. We also analyze how the National Textbook Program (PNLD) addresses the HFSC. Therefore, we emphasize the understanding of Science as a historical and cultural milestone, tied to the social, political, economic, and material conditions of a given period. The analysis indicates a gap between the different versions of the BNCC and the historical-philosophical conception of Science Education. We note that the latest and most recent version of this document differs from the others, presenting profound structural changes, notably the omission of formative axes and the return to competencies and skills. Based on this analysis, we also point out that the BNCC signals a diluted and incipient interdisciplinarity, which has serious weaknesses, while omitting the epistemological identity of the Natural Sciences. Finally, we affirm the relevance of this research, and even though it was conducted on a tiny slice of reality, we establish a movement of resistance to current educational reforms.

Keywords: National Common Core Curriculum. Science Teaching. History, Philosophy, and Sociology of Science.

I. INTRODUÇÃO

Devido às modificações instauradas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual tem sido alvo de críticas e controvérsias, a motivação central que norteia o presente artigo diz respeito à análise investigativa e discussão póstuma acerca da concepção contemporânea da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) veiculada pela BNCC através de uma leitura crítica (CHAVES; CAMPOS; EUGÊNIO, 2022). Diante disso, buscamos identificar o significado atribuído à HFSC e suas diferentes propostas de abordagem na BNCC, no sentido de sinalizar e identificar tal área como um campo interdisciplinar.

O interesse desta investigação surge a partir das discussões realizadas no Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no bojo do eixo temático voltado à História e Filosofia da Ciência, quando identificamos certa negligência em relação à HFSC e omissão dos seus principais elementos (MARTINS, 2019). Conforme relatam Chaves, Campos e Eugênio (2022), a publicação de trabalhos que têm como objetivo, em uma perspectiva discursiva, analisar, descrever e discutir os aspectos relativos à BNCC, direcionados às Ciências Humanas, constituem uma pequena parcela da leva total de publicações atuais acerca desta temática. Nesse sentido, é coerente afirmar que o mesmo se aplica às pesquisas sobre a HFSC voltada ao Ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, conforme as diretrizes vigentes da BNCC.

Dados os hiatos e lacunas identificados em outras investigações (CHAVES; CAMPOS; EUGÊNIO, 2022; MARTINS, 2018; 2019), bem como as problematizações apresentadas seja no sentido de tecer críticas à própria Base, seja para sinalizar seus elementos positivos ,

buscamos explorar e discutir as propostas para o Ensino de Ciências, visto que o direcionamento desta investigação destina-se, sobretudo, à área da HFSC. Diante disso, as seções A relação entre Ciência e Filosofia e História, Filosofia e Sociologia da Ciência do texto constituem um aporte teórico à nossa discussão, uma vez que buscamos explorar a relação existente entre Ciência e Filosofia na primeira seção, enquanto na segunda diferenciamos as áreas da HFSC entre si a partir da concepção de certos autores.

Na seção A Importância da História, Filosofia e Sociologia da Ciência para o Ensino de Ciências: Por Quê? Para Quê?, apresentamos a importância e uma justificativa pragmática para a inserção da HFSC na Educação Básica enquanto componente curricular específico e/ou aporte didático-pedagógico para o Ensino de Ciências, ao mesmo tempo em que tecemos críticas quanto à perspectiva utilitarista daquela. Durante a seção A História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Base Nacional Comum Curricular são apresentadas as sínteses construídas a partir das condições de análise, as quais se resumiram à investigação das três versões da BNCC; ainda nesta seção discutimos aspectos relativos aos eixos temáticos que compõem a BNCC e suas respectivas alterações, bem como a retomada do discurso voltado às competências e habilidades sob o prisma de uma concepção meramente utilitária. Na seção O novo Programa Nacional Do Livro Didático nos moldes da BNCC, analisamos como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) aborda a HFSC para a Educação Básica, e por fim, apresentamos as considerações finais que encerram o presente trabalho.

Dado o exposto, esta pesquisa constitui um recorte sobre certos elementos da BNCC e tem como pretensão apresentar tanto um resgate à perspectiva cultural atrelada à Ciência, por meio da desconstrução desse discurso, quanto analisar os avanços e retrocessos ditados pela BNCC. Dessa forma, buscamos estabelecer uma articulação entre a HFSC no campo do Ensino de Ciências com outros projetos afins, no sentido de afirmar sua relação com as Ciências Humanas e Sociais, a qual, por sua vez, é indispensável para a construção de uma epistemologia geral.

II. A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E FILOSOFIA

Outrora, Filosofia e Ciência se imiscuem em meio a uma teia de relações múltiplas e complexas em um desabrochar comum de seus conhecimentos (LECOURT, 2018). No alvorecer das primeiras civilizações humanas, a busca pela compreensão da *physics* direcionou o saber primitivo. Portanto, ao discutir a relação de proximidade entre Filosofia e Ciência, há um árduo caminho a ser trilhado, pois, por mais recente que seja esse debate, se baseando em alguns autores (FOUREZ, 1995; NOUVEL, 2013; OLIVA, 2010), existem muitos elementos a serem explorados, tendo em vista a sua riqueza e seu nível de complexidade.

Dentro dessa perspectiva, o conhecimento científico ramifica-se a partir do conhecimento filosófico, tendo em vista que a Ciência bebe na fonte da própria Filosofia, e, na medida em que aquela internaliza a coerência desta e começa a tomar forma, suas partes apresentam uma maior relação de proximidade. A partir da era moderna, a distinção entre um conhecimento filosófico e outro científico pôs quantos critérios foram possíveis e necessários para tal diferenciação, uma vez que tais elementos condicionam a abertura do espaço manifesto que, não raro, forja uma correlação entre ambas (FOUREZ, 1995; LECOURT, 2018; NOUVEL, 2013).

Dessa forma, tanto a Ciência quanto a Filosofia são dotadas de lógicas próprias que se diferenciam entre si e que orientam o seu desenvolvimento. Em seu estágio embrionário, todo conhecimento que se propõe a ser científico é, sobretudo, filosófico (KUHN, 1962); diante disso, a Filosofia se distingue da Ciência por ser um campo de investigação que apresenta, fora do âmbito daquela, questionamentos que, de antemão, mostram-se elementares e imediatos, mas que não o são. Da Filosofia, espera-se que ela lance luz às questões últimas e derradeiras da existência individual e global do indivíduo, ao mesmo tempo em que traz à tona questionamentos sobre a validade do conhecimento.

A Ciência, por outro lado, surge e se desenvolve como uma forma de questionamento às questões mitológicas e como justificativa à utilização da razão em seus fundamentos. Ademais, o conhecimento científico figura entre os principais modos de resolução de um conjunto de problemas técnicos que estão atrelados ao coletivo social, e que pode ser concebido como um fenômeno histórico e institucionalizado à civilização humana. Em suas facetas e nuances, a Ciência apresenta elementos que possibilitam uma releitura do mundo, uma vez que compete àquela traçar contribuições à cultura e à sociedade ao apontar, de maneira simultânea, seus limites e possibilidades (FOUREZ, 1995).

III. HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA

O discurso acerca da unificação entre a História da Ciência e a Filosofia da Ciência traz à tona um sorvedouro de questões que têm como pano de fundo a fundamentação lógica de uma argumentação que valida um saber científico em seu desenvolvimento global. Diante disso, a literatura especializada (CUPANI, 2009; FOUREZ, 1995) tem apresentado certa controvérsia ao tratar essas duas áreas como equivalentes em sua totalidade, uma vez que não existe unanimidade quanto a seus objetos de estudo; ao passo que outras obras (NOUVEL, 2013; OLIVA, 2010; ZANETIC, 1989) apresentam ambos os campos de investigação como áreas correlatas, mas que, ao mesmo tempo, contém especificidades que as diferenciam.

Diante disso, vários teóricos que compõem a vanguarda acadêmica moderna (KUHN, 1962; POPPER, 1934; BACHELARD, 1996) se debruçaram sobre essa problemática, seja para propor conceitos centrais ao desenvolvimento da *História, Filosofia e Sociologia das Ciências*¹ (doravante HFSC), seja para abordar uma dimensão histórica mais ampla, uma vez que essa última perspectiva nos permite delinear os contornos dessa área multidisciplinar. Tais conceitos foram apresentados em obras que (KUHN, 1962; MATTHEWS, 1995; POPPER, 1934;), mesmo à época e ainda atualmente, definem problemas e procedimentos que condicionam o alargamento dos aspectos histórico, filosófico e sociológico da Ciência, à medida que se faz necessário traçar um diálogo entres esses elementos (ZANETIC, 1989).

À vista disso, é importante apresentar os critérios que delimitam as áreas supracitadas, uma vez que existem pontos de interseção entre elas; portanto, o desenvolvimento da Ciência não é avulso à sua história, bem como os elementos históricos e filosóficos que a compõem (FARA, 2014; FOUREZ, 1995; MERTON, 2013). Posto isso, a História da Ciência é um

¹Fazemos uma menção específica ao termo História, Filosofia e Sociologia das Ciências (no plural) para sinalizar as discussões acerca dos objetos de estudos dessas respectivas áreas do conhecimento, tendo em vista que houveram vários debates para demarcar a alçada dos referidos campos investigativos.

campo de estudo metacientífico, com foco na discussão e entendimento dos fatos históricos relacionados ao contexto do seu desenvolvimento, tendo em vista que essa área surge, de maneira formal, entre os séculos XVI e XVII, período este que coincide aproximadamente com o ápice do Renascimento (ALFONSO-GOLDFARB, 1994; CHALMERS, 1993; MARTINS, 2005; MATTHEWS, 1995).

As discussões acerca da História da Ciência derivam de um amplo conjunto de problemas técnicos que careciam de uma solução prática (ZANETIC, 1989; 2005). Frente à essa perspectiva, costuma-se distinguir duas vertentes pragmáticas em seu escopo, que nos auxiliam a compreender e contornar os percalços atrelados ao seu desenvolvimento, a saber: a abordagem internalista, a qual aponta o desenvolvimento da Ciência sob o viés de uma compreensão puramente epistemológica, ao esboçar uma análise minuciosa sobre os conceitos, teorias e princípios que dão forma a uma teoria científica; por outro lado, a abordagem externalista visa analisar os fatores extra-científicos e as causas socioeconômicas que fomentam a produção, divulgação e circulação do saber (HESSEN, 1931).

A Filosofia da Ciência, por sua vez, apresenta uma ampla relação de proximidade com a História da Ciência, tendo em vista que o escopo de atuação daquela se achega a uma das abordagens desta. Portanto, a Filosofia da Ciência fia-se à análise e investigação dos elementos epistemológicos que dão sustentação a uma teoria científica, haja vista que esse campo é dotado de uma lógica de pesquisa própria; sua origem, enquanto área do conhecimento, dá-se somente no século XVIII, ao passo que sua formalização ocorre no século XIX, em meio a um contexto que foi de suma importância para o engajamento científico ² (NOUVEL, 2013).

Em seu desenvolvimento inicial, o Positivismo Lógico se inscreve, de maneira imediata, no bojo da Filosofia da Ciência e traz à tona uma perspectiva linear, similar ao tratamento dado às Ciências da Natureza à época, baseada na premissa de um estado último do conhecimento assimilado à metafísica (COMTE, 1830). De maneira póstuma, a Filosofia da Ciência acabou por incorporar elementos que destoam em muito da confluência unilateral do Positivismo Lógico (COMTE, 1830) e, conforme reitera Nouvel, (2013) não se trata de propor conjuntos ordenados em um quadrante sinóptico, mas sim de uma discussão que tenha como fio condutor as diferentes concepções de Ciência e suas formas de articulação.

Por fim, a Sociologia da Ciência corresponde a uma área do conhecimento relativamente recente que foi impactada profundamente pela História da Ciência e pela Filosofia da Ciência (FOUREZ, 1995). Desse modo, aquela ocupa-se da análise dos aspectos sintático-semânticos e dos elementos pragmáticos no mesmo nível de equidade no que se refere à formação da racionalidade científica (OLIVA, 2010). Portanto, existem dois programas que estão no bojo da Sociologia da Ciência a serem distinguidos o fraco e o forte. O programa fraco limita-se aos aspectos pragmáticos da linguagem científica, para identificar as causas sociais sobre os erros e desvios como requisitos fundamentais ao seu desenvolvimento; enquanto o programa forte defende a tese de que as assertivas e diferenciações entre verdadeiro e falso, certo e errado, racional e irracional, são consequências da construção da própria Ciência

²Neste ponto é importante destacar que, acordo com Nouvel (2013), a expressão Filosofia das Ciências aparece pela primeira vez na obra Ensaaios sobre a Filosofia das Ciências publicada em 1934, cujo autor é o físico francês André-Marie Ampère, e, neste tomo, o cientista busca organizar as Ciências de maneira racional e analítica.

e sujeitos às descrições sociológicas ao mesmo pé de igualdade em que outros fatos o são (BLOOR, 2009).

As primeiras pesquisas sobre a Sociologia da Ciência no campo das Ciências Humanas e Sociais apresentaram certa resistência por parte da vanguarda acadêmica (BLOOR, 1982), mas a partir de certo momento admitiu-se que, em torno da Ciência, existe uma conjuntura epistemológica que permitiu seu desenvolvimento. Com efeito, pode-se afirmar que o objeto de estudo da Sociologia da Ciência diz respeito à análise e discussão do meio em que a prática científica é produzida (FOUREZ, 1995). Nesse sentido, a linha de pensamento apresentada por Fourez (1995) e por Hessen (1971) vai nessa direção, e, a partir desse momento, as discussões sobre o vínculo dos cientistas e as instituições entraram em voga. Sob esse viés sociológico, não há uma ênfase na análise do teor do conteúdo científico, mas sim na compreensão dos costumes, práticas e comportamentos dos cientistas. Tais proposições contribuem para situar a Ciência como uma atividade intelectual institucionalizada, dotada de historicidade e que apresenta dimensões de caráter social, econômico, psicológico e político.

Diante o exposto, é notável que a tríade História, Filosofia e Sociologia da Ciência apresenta elementos mais que suficientes e necessários para dar forma ao engajamento científico, seja através da análise dos problemas técnicos e das demandas sociais que levaram à construção daquele conhecimento, bem como a investigação dos respectivos elementos estruturais e dos seus aspectos lógicos e formais (HAYASHI et al., 2010). Portanto, é razoável afirmar que as Ciências da Natureza repousam sobre o materialismo, tendo em vista que a HFSC surge, enquanto campo de estudo, de discussões derivadas a partir das causas materiais que impulsionam o conhecimento científico como um processo cognitivo atrelado às práticas sociais, o qual carece de uma análise investigativa das Ciências Humanas e das Ciências da Natureza.

IV. A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: POR QUÊ? PARA QUÊ?

Devido às reformas educacionais da atualidade, vários discursos têm atribuído uma enorme importância às discussões acerca dos diferentes posicionamentos atribuídos à HFSC voltadas ao Ensino de Ciências; ao mesmo tempo em que várias críticas e questionamentos são tecidos no que diz respeito à perspectiva utilitarista da mesma frente a um contexto educacional que se desenvolve em meio a uma teia de relações múltiplas e complexas. À luz desse debate, a HFSC segue, de maneira ainda tímida e acanhada, na Educação Básica, sobretudo em razão das novas propostas pedagógicas, posto que os livros didáticos, em sua maioria, apresentam essa área como prevalentemente a-histórica (MARTINS, 2019). À guisa desse debate, sairemos da seara que compete aos aspectos teóricos sobre a HFSC e iremos traçar uma discussão sobre seus elementos pragmáticos, seja como uma abordagem introdutória, seja como uma disciplina curricular específica.

Nesse sentido, a HFSC possui dimensões formativas, dialéticas e dialógicas de importância ímpar para o seu desenvolvimento funcional, tendo em vista que tal área, enquanto campo especializado de estudos, põe em voga os fatores estruturais necessários à construção da Ciência. À luz dessa discussão, o conhecimento científico pode ser compreendido como

um empreendimento humano, e, dessa forma, no que se refere à dimensão formativa, é possível explorar as relações mútuas que existem entre Ciência e Cultura, de maneiras múltiplas e distintas, uma vez que o Ensino de Ciências pode ser situado no campo da Educação e da transformação social (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018; ZANETIC, 1989).

Acerca da dimensão dialética, a abordagem histórico-filosófica unida à elementos sociológicos permite a confecção de currículos escolares que ponham em voga a perspectiva descontínuista e não-linear da Ciência (KUHN, 1962) que contribuem para a superação dos obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996). A dimensão dialógica (FREIRE, 1987), por sua vez, pode ser alinhada às outras duas, com vistas a analisar e discutir episódios científicos que têm raízes históricas um tanto quanto errôneas e ingênuas (BAGDONAS, 2020). Portanto, esses três elos que unem e amarram a HFSC se esquivam da perspectiva utilitarista posta pelo ensino tradicional e possibilitam um tratamento interdisciplinar a tópicos de grande relevância na Educação Básica.

De um lado, a Epistemologia³ tem sido utilizada tanto como recurso à fundamentação dos vários modelos de ensino-aprendizagem (POSNER et al., 1982) quanto como instrumento para tecer críticas aos mesmos (MATTHEWS, 1995). Por outro lado, as relações entre as concepções epistemológicas e o processo de ensino-aprendizagem se desenvolvem em meio a uma trama de narrativas múltiplas e complexas, visto que um abismo muito grande separa [...] o modo como aprendemos ciência e o modo como ela deve ser ensinada [...] certamente podem se instruir de análises do desenvolvimento histórico-filosófico [...] (MARTINS, 2012, p. 262). Com efeito, tal discussão não gira somente em torno do conteúdo, pois a Ciência é o objeto sobre o qual os estudantes e o professor dialogam entre si com o intuito de traçar um paralelismo entre as evoluções das ideias científicas e o desenvolvimento cognitivo daqueles.

Nesse sentido, as teses defendidas por Bachelard (1996) se valem dos aspectos epistemológicos relativos à HFSC e tal discussão, por sua vez, se espalha às questões de cunho pedagógico, as quais demonstram a importância da HFSC não só para o estudante da Educação Básica, mais também para os programas de pós-graduação cujo enfoque é a formação de professores. A partir dessas concepções, torna-se possível compreender o conhecimento científico como uma atividade humana institucionalizada e como um processo inerente à cultura, tendo em vista que essa discussão pode ser alargada ao se incluir as especificidades desse mesmo saber sob um ponto de vista metalinguístico (AUROUX, 1992). Com efeito, tal concepção nos possibilita entender que os ditames do conhecimento são fruto de uma época e de um certo contexto histórico, sujeito à uma ampla gama de fatores, sejam de ordem sociopolítica, sejam de cunho econômico (HESSEN, 1971).

Ademais, é possível inserir outros elementos que compõem o rol dessa abordagem no Ensino de Ciências, no que diz respeito à compreensão do método científico e como este se relaciona com o desenvolvimento interno da Ciência (BACHELARD, 1996; KUHN, 1962). Dentro desse contexto, é possível estabelecer relações calcadas na evolução dos conceitos

³Neste artigo, adotaremos a definição de Epistemologia como um campo de estudo analítico e reflexivo sobre o conhecimento de um modo geral. Por outro lado, a Filosofia da Ciência ocupa-se, de modo particular, sobre o conhecimento científico. Dessa forma, no escopo deste trabalho tomaremos a Epistemologia e Filosofia da Ciência como campos de investigação distintos, posicionamento que converge com as teses de por Nouvel (2013), Cupani (2009) e por Moreira e Massoni (2011).

científicos, uma vez que a Ciência projeta-se a partir da base material e das relações sociais e ideológicas. Diante disso, existe um grande conjunto de propostas pedagógicas com diferentes enfoques para o Ensino de Ciências (ALMEIDA, 2012; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), quer através da análise investigativa, sobre episódios históricos, por meio da consulta às referências literárias que constituíram um marco à época para estabelecer um paralelo com as concepções atuais acerca daquela temática (PEREIRA; SANTOS, 2022); quer através de estratégias mais imediatas, como a aplicação de uma sequência didática (SILVA; GUIMARÃES; PASSOS, 2021).

Portanto, optamos por adotar a nomenclatura História, Filosofia e Sociologia da Ciência, designada por sua referida sigla HSFC, no sentido de sinalizar suas concepções contemporâneas⁴. Ademais, este campo de investigação incorpora elementos da Natureza da Ciência, entendida como um conjunto de aspectos relativos à construção, organização e difusão do conhecimento científico. Dentro dessa lógica, a Natureza da Ciência se faz presente nas perspectivas internalista e externalista, conforme discutido na seção anterior. Na medida em que os estudos historiográficos fornecem amparo às discussões sobre a gênese do conhecimento científico, faz-se necessário uma retomada de certos episódios históricos, com o objetivo de questionar o aspecto consensual da Ciência, tido como um posicionamento aceito pela maioria dos pesquisadores da área e confrontá-los com outras ideias acerca daquela temática.

Diante disso, conforme relatam Beltran, Saito e Trindade (2014), o objeto de estudo da Educação e Ensino de Ciências é o processo de ensino-aprendizagem do conhecimento científico em suas diferentes facetas e nuances, o qual, por sua vez, é atravessado pelas distintas concepções no que se refere à sua formação e divulgação. Nesse sentido, é possível estabelecer uma articulação aproximativa entre a HSFC e o Ensino de Ciências, tendo em vista que estas duas áreas lidam com o conhecimento científico, ancoradas em elementos que diferenciam as várias tendências pedagógicas que se fazem presentes no Ensino de Ciências.

V. A HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Ante à desconstrução de certos discursos e à ausência dos detalhes de certos episódios, os aspectos histórico-filosóficos relativos à Ciência ficaram à sombra de um esboço grosseiro de seus elementos científicos. Dentro dessa perspectiva, a BNCC surge como um documento cujo objetivo é nivelar a Educação Básica em todas as etapas, seja na rede pública, seja na rede privada (BRASIL, 2018). Ao ponderarmos sobre a construção de um documento tão relevante como aquele é necessário atermo-nos ao fato de que sua confecção, enquanto diretriz que compõe uma base para a elaboração de um currículo, suscita discussões que se espraiam da seara teórico-metodológica para o contexto da sala de aula, bem como para as

⁴Vários autores como Hessen (1971), Martins (2019) e Nouvel (2013) optam por adotar uma nomenclatura distinta, como História e Filosofia da Ciência ou simplesmente História da Ciência. Por meio de uma busca rápida na internet é possível constatar que estas áreas são tomadas como sinônimos e equivalentes entre si, o que, de fato, não é verdade. Nesse sentido, optamos pela denominação de História, Filosofia e Sociologia da Ciência para designarmos seu posicionamento adotado por vários autores contemporâneos.

relações de ensino-aprendizagem (MARTINS, 2019).

Nesse sentido, a vanguarda acadêmica (OSTERMANN; REZENDE, 2021; DECONTO; OSTERMANN, 2021; RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2021) tem se debruçado sobre um dos elementos fundamentais da BNCC: o lugar da HFSC no Ensino de Ciências; e, diante disso, debater quais foram estes impactos é salutar para compreendermos como se deu a elaboração da primeira, segunda e terceira versões do referido documento, uma vez que tal processo não foi linear e cumulativo, mas sim marcado por rupturas e descontinuidades. Portanto, é necessário reiterar que a proposta de elaborar uma base comum, voltada à toda Educação, tem sido discutida há tempos, preconizada de antemão nas atribuições gerais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996) (BRASIL, 1996).

À época, a apresentação da versão inicial da BNCC constituiu, de fato, um marco histórico, tendo em vista que uma das premissas fundamentais da BNCC diz respeito à valorização da diversidade regional em diferentes perspectivas e projeções, quer através de propostas voltadas ao Ensino de Ciências da Natureza baseadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013), quer através de uma formação geral e específica que vá ao encontro de uma formação científica e tecnológica com foco no desenvolvimento cognitivo (DUARTE; DARLON, 2022).

Acerca da primeira versão da BNCC, publicada e disponibilizada em 2015, esta estruturou-se a partir de 4 eixos formativos distintos que apresentam uma correlação entre si, os quais são: 1) Conhecimento conceitual; 2) Contextualização histórica, social, e cultural dos conhecimentos das Ciências da Natureza; 3) Processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza; e 4) Linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2015). Com efeito, esses eixos estruturadores, dispostos dessa maneira, apontam uma análise particular para o Ensino de Ciências, bem como um enfoque voltado à interdisciplinaridade (MARTINS, 2019). O Quadro 1 apresenta uma síntese dos quatro eixos formativos presentes na versão inicial da BNCC.

Quadro 1 eixos formativos da versão inicial da BNCC

Eixos formativos	Abordagem
Conhecimento conceitual	Este eixo temático contempla os tópicos específicos das Ciências da natureza, que incluem, por sua vez, elementos importantes à construção de leis, modelos, hipóteses, teorias e fundamentos. Nesse sentido, os conteúdos estão relacionados à investigação dos fenômenos naturais, cujo objetivo é fomentar a aquisição e a lapidação dos conhecimentos.
Contextualização histórica, social e cultural das Ciências da Natureza	Este eixo formativo enfoca a relação existente entre o campo conceitual do conhecimento com o seu desenvolvimento histórico, atrelado à concepção de cultura. Ademais, este eixo busca construir relações entre a estrutura socioeconômica com as demandas técnicas e as condições materiais de um certo período histórico, no sentido de sinalizar temáticas que têm um forte apelo social e que estão articuladas a outros campos do conhecimento.

Processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza	O referido eixo temático apresenta um resgate à dimensão metodológica no que se refere à produção e à apropriação do conhecimento científico. Dessa forma, apontar as etapas que compõem esse contexto, a partir da identificação de problemas, formulação de hipóteses, discussão dos resultados e, posteriormente, na constituição de argumentos conclusivos.
Linguagens nas Ciências da Natureza	Pretende-se, neste eixo, utilizar as linguagens comuns às Ciências da Natureza. Espera-se que seja possível o emprego de diversos recursos, a saber: análise e discussão de gráficos, tabelas e imagens, bem como a interpretação de diagramas, tendo em vista que tais elementos devem ser usados para investigação e entendimento dos fenômenos naturais.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da BNCC (BRASIL, 2015).

A primeira versão da BNCC põe em voga o desenvolvimento científico em seu aspecto global, tendo em vista os problemas técnicos relacionados com as questões materiais da sociedade (BRASIL, 2015). Nesse sentido, um dos principais fundamentos que dão sustentação a esta versão da BNCC diz respeito à uma maior abertura à interdisciplinaridade no Ensino Médio, quer através de uma correlação entre as subáreas das Ciências da Natureza, quer através de uma abordagem que preserve a identidade epistemológica de cada um desses campos. A versão inicial da BNCC apresenta um conjunto amplo de ferramentas didático-pedagógicas que vão ao encontro da proposta manifesta pelo documento, as quais, por sua vez, reforçam a necessidade da perspectiva sócio-histórico-filosófica para o Ensino de Ciências, sinalizadas tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio.

Outro aspecto determinante que diferencia esta versão da BNCC das demais diz respeito a aproximação dos Objetivos Gerais da área de Ciências da Natureza com os eixos temáticos dispostos no documento e suas respectivas dimensões formativas. Nesse sentido, os Objetivos Gerais apontam a necessidade de formar uma concepção de Ciência que, tomada em sua globalidade, tem seu espaço na história da humanidade. Com efeito, a partir dessa discussão é possível enveredar por um caminho que leve ao entendimento da Ciência como um exercício intelectual e uma atividade institucionalizada à luz do saber científico como [...] sínteses provisórias de uma construção ininterrupta [...] (BRASIL, 2015, p. 186).

A primeira versão da Base também dispõe de um elemento que possui certas particularidades: as Unidades do Conhecimento (UC). As UC estão em concordância com os 4 eixos temáticos e com os Objetivos gerais, além de apresentar uma estrutura muito similar às competências e habilidades construídas em outras versões da BNCC. Por outro lado, as UC contém encaminhamentos distintos daqueles com relação à HFSC, pois buscam traçar e estabelecer relações entre as múltiplas áreas do conhecimento. É importante destacar que as UC para o Ensino Fundamental se diferenciam daquelas destinadas ao Ensino Médio: no primeiro caso, cada UC contém diferentes elementos apresentados nos eixos temáticos; enquanto no segundo, todas as subáreas das Ciências da Natureza, além de fazer um resgate aos posicionamentos dos eixos formativos, também apresentam um objetivo para cada

Unidade do Conhecimento (BRASIL, 2015, p. 191-234).

Os objetivos de aprendizagem propostos na primeira versão da BNCC possuem critérios classificatórios à medida que são indicadas as abordagens progressivas e recursivas dos conteúdos (BRASIL, 2015). Nesse sentido, a abordagem progressiva pode ser entendida como um encadeamento lógico e ordenado entre os tópicos, no sentido de apontar um direcionamento que encaminhe à evolução dos conceitos científicos, por meio da utilização de alguma estratégia didática. Por outro lado, a abordagem recursiva diz respeito à ação pedagógica que corrobora para a retomada e/ou aperfeiçoamento de algum conceito científico, o qual foi abordado de maneira prévia para alcançar os objetivos propostos (BRASIL, 2015). Além disso, a referida versão da BNCC apresenta um critério classificatório para os objetivos de aprendizagem, a saber: objetivos iniciados, utilizados para a aquisição inicial do conhecimento; objetivos trabalhados sistematicamente, empregados para o aprofundamento e aplicação dos mesmos; e, por fim, os objetivos consolidados, usados para consolidar tal conhecimento (BRASIL, 2015).

Toda essa discussão, bem como a estruturação apresentada por esta versão da BNCC, corroboram para uma implementação inicial da HFSC enquanto recurso didático, conforme as disposições gerais do segundo eixo temático (MARTINS, 2019), o qual reforça a necessidade de uma aproximação entre a perspectiva histórico-filosófica e o Ensino de Ciências da Natureza, tendo em vista que tal posicionamento já se fazia em documentos anteriores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) e as Orientações Curriculares Nacionais (OCNs) (BRASIL, 2006), mesmo que de maneira incipiente.

A segunda versão da Base, publicada em 2016, preserva as características gerais da primeira versão, ao mesmo tempo em que apresenta algumas modificações esporádicas, de modo que mantém-se a estruturação em termos dos quatro eixos formativos, alinhados aos Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento. Por outro lado, esta versão da BNCC não apresenta as UC, conforme disposto na versão inicial, fato este que impacta de maneira significativa a HFSC, na medida em que há certa negligência e até mesmo omissão por parte desse documento com relação àquela (MARTINS, 2018; 2019). Dentro dessa perspectiva, assinalamos que as principais alterações ocorridas entre a primeira e a segunda versão da BNCC foram salutares no quesito da interdisciplinaridade enquanto prática integradora no que se refere aos diferentes campos do conhecimento.

A terceira versão da BNCC surge em meio a um contexto social conflituoso, devido às inconstâncias políticas que ocorreram no Brasil entre os anos de 2016 e 2018. Justamente por tal motivo, esta versão da BNCC difere das demais em um sentido amplo, seja para apontar uma interdisciplinaridade diluída e incipiente, a qual omite a identidade epistemológica de cada campo investigativo (MARINS, 2019), seja para a retomada do discurso em termos de competências e habilidades (CHAVES; CAMPOS; EUGÊNIO, 2022). Como meio de justificar o Ensino de Ciências com base em tal posicionamento, as disposições gerais da BNCC assinalam que [...] a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2018, p. 13).

Diante disso, a retomada do discurso cujo núcleo corresponde às competências e habilidades confere um direcionamento diferente daquele atribuído aos quatro eixos formativos da versão inicial, perspectiva esta que reforça a fragmentação curricular e que torna secundária

a proposta de ações pedagógicas ou estratégias didáticas que vão ao encontro de uma concepção histórico-filosófica para o Ensino de Ciências da Natureza. À luz dessa discussão, é importante reiterar que a BNCC não se constitui em um currículo propriamente dito, comum a todas as instituições, mas sim uma base para sua confecção (MOZENA; OSTERMANN, 2016). Posto isso, existe uma certa incompatibilidade entre um currículo estruturado em termos de competências e habilidades e as múltiplas concepções da organização curricular, haja vista que tais diferenças acentuam a retórica de uma progressão dos conteúdos cujas premissas são o desenvolvimento interdisciplinar e a contextualização (SELLES; OLIVEIRA, 2022).

Em seus moldes, a atual versão da BNCC sinaliza apenas três competências específicas para o campo das Ciências da Natureza. Nesse sentido, apenas uma competência remete, indiretamente, à dimensão histórico-filosófica na construção e fundamentação dos conhecimentos (CARVALHO; REIS, 2020). Tal competência comporta uma habilidade⁵ voltada à análise e discussão dos modelos, leis e teorias propostos em diversos contextos para a explicação de conceitos relacionados à evolução da Vida, da Terra e do Universo e como estes se relacionam com as ideias da vanguarda científica atual (BRASIL, 2018, p. 557). Posto isso, percebe-se que há pouca abertura para uma abordagem particularizada da HFSC para as subáreas das Ciências da Natureza, em prol de uma dimensão interdisciplinar.

Partimos do pressuposto de que a interdisciplinaridade, apreendida como uma prática que resgata a completude do conhecimento, deve ser algo experimentado na Educação Básica, em concordância e proximidade com a identidade epistemológica de todas as Ciências Naturais (MARTINS, 2012). Em contrapartida, a proposta defendida pela BNCC destoa dessa perspectiva, de modo que o caráter polissêmico da interdisciplinaridade é compreendido em seu sentido mais restrito e limitado, pois os argumentos dispostos na BNCC desencadeiam uma lógica que impõe certa superficialidade e uma diminuição da relevância atribuída à HFSC, pois não há uma unificação entre os saberes, a fim de estabelecer uma interpretação global acerca da construção e evolução do conhecimento (SESTARI; GARCIA; SANTAROSA, 2021).

Dentre desse contexto, há a retomada dos eixos temáticos, os quais se faziam presentes na primeira e segunda versões da BNCC, sob outro ângulo e que manifestam proposições um tanto quanto diferentes daquelas. Com efeito, a retomada dos eixos estruturadores com modificações aqui e acolá, trouxe à baila um debate assíduo entre as comunidades acadêmicas e educacional sobre essa nova manifestação, correlata aos objetivos de aprendizagem, pois conforme é afirmado ao longo do texto introdutório da terceira versão o qual pontua e reafirma a necessidade de uma abordagem histórico-filosófica e enfatiza a importância da História da Ciência, existe um grande descompasso entre as propostas teóricas apresentadas e o suporte fornecido pelas mesmas no que tange às práticas pedagógicas e à elaboração de material didático.

⁵A habilidade em questão possui a nomenclatura de (EM13CNT201) e encontra-se na página 543 da terceira versão do referido documento.

VI. O NOVO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO NOS MOLDES DA BNCC

De antemão, cabe pontuar que os materiais didáticos, em seus diversos formatos e estilos, foram tragados pelos impactos das BNCC, pois esses instrumentos tiveram que se adequar aos moldes do Novo Ensino Médio. Em vista disso, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) teve modificações estruturais para se adequar aos itinerários formativos e aos demais componentes curriculares. Isso posto, é sabido que o livro didático ocupa um espaço central na cultura escolar, ao passo que assume um importante papel nas práticas pedagógicas imediatas (ROSA et al., 2022), pois essa relação se constroi a partir de uma lógica simbiótica entre esse material e as instituições de ensino (MUNAKATA, 2012).

A partir do ano de 2021, os livros didáticos voltados para o Ensino Médio apresentaram uma formatação distinta daquelas dispostas em versões anteriores do PNLD. As obras didáticas mais atuais são classificadas no contexto do Objeto 2⁶ e englobam as Ciências Naturais em um único volume e os conteúdos de suas respectivas subáreas foram divididos ao longo dos capítulos (PAULA, 2022). Diante desse quadro, é perceptível que há uma diluição dos conteúdos específicos de Ciências da Natureza nos livros didáticos em prol de um certo nível de interdisciplinaridade. Por outro lado, e, por mais contraditório que pareça ser, não há uma abordagem interdisciplinar efetiva, pois os conteúdos são listados em capítulos e não contêm uma relação integrada entre os campos de investigação, como seria o esperado (LEAL, 2021).

Portanto, a BNCC toma partido de um posicionamento central entre os extremos citados acima, mas que, em contrapartida, não possui uma coerência interna, posto que os indicativos da Base apontam para questões interdisciplinares dúbias (SESTARI; GARCIA; SANTAROSA, 2021; TUYAROT; BELLO, 2022). Dentro dessa lógica, partilhamos das críticas tecidas por Cássio e Catelli Jr. (2019), uma vez que os autores afirmam que há uma diluição e esvaziamento do currículo escolar com relação às Ciências da Natureza. À vista disso, a BNCC reafirma que a sistematização e o aprofundamento deste campo investigativo está relacionado às unidades temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, as quais se faziam presentes desde o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 538). Com efeito, apresentamos uma argumentação que vai de encontro às propostas da BNCC, partilhada por Leal (2021), no sentido de que este documento não dá conta de delinear uma articulação entre uma interdisciplinaridade efetiva e a identidade epistemológica das Ciências Naturais.

Nesse sentido, reforçamos a necessidade da inclusão de ações interdisciplinares atreladas às práticas pedagógicas, com vistas à mobilização e internalização do conhecimento. A centralidade tomada pela BNCC, conforme relatado acima, põe em voga não somente a negligência e omissão de tais ações, mas também certo descuido com relação à HFSC na elaboração dos livros didáticos (MARTINS, 2019). Devido a este fato, grande parte dos materiais didáticos contemplados pelo novo modelo do PNLD, o qual foi imposto pela BNCC, apresenta os fatos relacionados à História da Ciência de maneira isolada

⁶A nova forma de organização tomada pelo PNLD apresenta um critério classificatório para as obras didáticas e as classifica em seções, denominadas de Objetos. O foco da análise desta seção centra-se nas obras contempladas pelo Objeto 2, as quais são distinguidas em áreas do conhecimento e em obras específicas (PAULA, 2022).

e particularizada, e, na grande maioria das vezes, reforçam a perspectiva caricatural e anedótica do conhecimento científico (PAULA, 2022).

Com efeito, os materiais didáticos apresentam a História da Ciência em seções desconexas daquelas em que não há uma presença majoritária do próprio conteúdo, e que comumente aparecem ao final de cada seção ou capítulo. Percebe-se, também, que há uma priorização para a Ciência Moderna e Contemporânea comunicada pelos livros didáticos, compreendidas a partir do século XVI. Tal posicionamento corrobora para a manutenção da visão contínua e linear acerca da Ciência, a qual subtrai o processo gradual da construção do conhecimento científico e se afasta de uma concepção mais concreta daquela, no sentido de identificar seus métodos e limitações (AL-CHUEYR, 1998, apud RIBEIRO; SILVA, 2017).

Em torno dessa discussão, percebe-se a tentativa das obras atendidas pelo PNLD de amparar os conteúdos sob a égide da História da Ciência, com vistas a empreender um diálogo entre a evolução dos conceitos científicos e o corpus da própria Ciência. Desse modo, as referidas obras, em sua maioria, apresentam um *modus operandi* estagnado, a partir de uma aceção um tanto quanto simplista, baseada na datação de episódios históricos e narrativas desconexas que circunscrevem a superficialidade dos livros didáticos em relação ao Ensino de Ciências da Natureza, conforme relata Paula (2022). Em suma, a perspectiva histórico-filosófica defendida neste artigo contrapõe-se daquela preconizada pela BNCC, uma vez que esta não apresenta elementos suficientes que sustentem tal abordagem. Por influência da BNCC, os livros didáticos tomam como premissa uma dimensão unilateral do conhecimento, conferindo-lhe um caráter de imediatez, apartada das demandas técnicas e das condições materiais.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante o exposto, esta investigação teve como principal objetivo analisar a tradução operacional da BNCC no que se refere às dimensões pragmática, histórica, filosófica e cultural da HFSC. Constatamos que o posicionamento tomado pelas diferentes versões do documento em relação ao Ensino de Ciências são divergentes entre si. Sinalizamos, também, os principais critérios e elementos que diferem cada versão das demais, seja pela continuidade dos eixos formativos com algumas modificações esporádicas, seja pela omissão de uma perspectiva histórico-filosófica e a retomada ao discurso estrutural das competências e habilidades. Nesse sentido, buscamos identificar os principais pilares da referida Base, como os eixos temáticos se relacionam junto aos Objetivos Gerais e as Unidades do Conhecimento.

Com efeito, percebemos e evidenciamos que as críticas tecidas neste artigo são compartilhadas por outros autores, sobretudo para a atual versão da BNCC, tendo em vista que esta ofusca a presença da HFSC, tanto na construção de um currículo escolar quanto nos livros didáticos. Outra crítica a ser pontuada diz respeito à forma como a BNCC pensa e reafirma a organização curricular, uma vez que esta tem pouca estima ou quase nenhuma pela diversidade cultural do Brasil, pois impõe uma lógica homogênea que descaracteriza essa pluralidade, no sentido de sinalizar a elaboração de um currículo comum a todo o país. Além disso, os novos livros didáticos apresentam uma adequação à BNCC, e, dessa forma, se a HFSC já se fazia tímida e incipiente em obras anteriores, tal fato torna-se ainda mais

acentuado neste novo modelo.

Partirmos do pressuposto de que os argumentos redigidos nesta investigação contribuem, de maneira significativa, para o Ensino de Ciências. As sínteses apresentadas podem dar um direcionamento aos professores da Educação Básica para contornar os obstáculos impostos pela Base relativos à HFSC, com vistas a traçar diálogos e estabelecer aproximações mediante a análise de episódios e narrativas científicas que têm raízes históricas. Isso posto, as teses apresentadas pela BNCC, no que se refere à HFSC, não se sustentam, uma vez que houve um declínio desta nas diferentes versões do documento supracitado, cuja premissa principal baseia-se em uma perspectiva linear e contínua do conhecimento científico.

Diante o exposto, este trabalho também destina-se à comunidade em geral, como uma forma de contribuição válida. Alegamos, de maneira fundamentada, a incorporação da HFSC ao Ensino de Ciências, seja no Ensino Fundamental, seja no Ensino Médio tendo em vista as subáreas das Ciências Naturais. Portanto, reconhecemos que as mudanças educacionais mais recentes dificultaram este curso e, nesse contexto, apresentamos um conjunto de críticas e certa resistência a esse movimento. Por fim, buscamos dar significado às considerações feitas, através de uma lógica discursiva coerente, no sentido de confrontar um dos principais documentos norteadores da Educação Básica brasileira na atualidade, a BNCC, a fim de estabelecer uma articulação aos esforços desta pesquisa e as demais ações, realizadas tanto no campo teórico-metodológico de investigações vindouras quanto em sala de aula.

Editora Responsável: Maria de Fátima da Silva Verdeaux

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. *O que é a História da Ciência?*. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de. *Meio século de educação em ciências: foco nas recomendações do professor*. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- AUROUX, S. *A Revolução Tecnológica da Gramatização*. Tradução: Eni Orlandi. Campinas: Editora da UNICAMP, 1992.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAGDONAS, A. Propostas para a Educação Científica com Base em Estudos na História da Física na Primeira Metade do Século XX. *Em Construção: Arquivos de Epistemologia Histórica e Estudos de Ciência*, n. 7, p. 113-123, 2020. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao/article/view/47774>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. *História da Ciência para formação de professores*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

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

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2015.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2016.

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

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 27833, 23 dez. 1996.

CÁSSIO, F.; CATELLI JR., R. (Orgs.). *Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC*. São Paulo: Ação Educativa, 2019.

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. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p173/42898>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

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

CHAVES, K. S.; CAMPOS, M. F. H.; EUGÊNIO, B. Filosofia e Ciências Humanas: uma leitura discursiva da BNCC. *Educação*, v. 47, p. 1-28, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/53128>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

COMTE, A. *Cours de philosophie positive*. Tome 1er. Paris: Rouen Frères, 1830.

CUPANI, A. *Filosofia da Ciência*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

DECONTO, D. C. S.; OSTERMANN, F. Treinar professores para aplicar a BNCC: as novas diretrizes e seu projeto mercadológico para a formação docente. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 38, n. 3, p. 1730-1761, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/84149/47917>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DUARTE, W. D.; DARLON, D. Motor elétrico e dínamo de bicicleta: articulações entre equipamentos geradores e três momentos pedagógicos no ensino de física sob o olhar da Alfabetização Técnica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 39, n. 3, p. 656-687, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/84438/52145>>.

Acesso em: 27 fev. 2023.

FARA, P. *Uma breve história da ciência*. 1. ed. São Paulo: Editora Fundamento, 2014.

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

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HAYASHI, M. *et al.* Sociologia da ciência: primeiras aproximações ao campo. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 6, n. 11, Curitiba, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2562>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

HESSEN, B. The social and economic roots of Newtons Principia. In: BUKHARIN, N. *et al.* *Science at the Cross Roads*. London: Frank Can & Co, 1971. p. 147-212.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LEAL, C. A. Uma breve análise do objeto 2 do PNLD 2021 no itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias: o que cabe ao ensino de Biologia?. In: Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino, IX. Disponível em: Link. Acesso em: 16 dez. 2022.

LECOURT, Dominique. *A filosofia das ciências*. Paris: Presses Universitaires de France, 2018.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. *Educação (Rio Claro. Online)*, v. 22, p. 5-55, 2012. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6268/4587>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Bg8wgfnLgqvKB3tyBKXShCd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 11 ago. 2022.

MERTON, R. K.; MARCOVICH, A.; SHINN, T. (Orgs.). *Ensaio de Sociologia da Ciência*. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2013.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. *Epistemologias do século XX: Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelard, Toulmin, Feyerabend, Maturana, Bohm, Bunge, Prigogine, Mayr*. São Paulo: E. P. U., 2011.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 2, p. 327-332, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n2p327/32314>>. Acesso em: 03 mar. 2023.

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

OLIVA, A. *Filosofia da Ciência*. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista e minimalista que precisa ser revogado. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 38, n. 3, p. 1381-1387, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/85172/48035>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

PAULA, J. C. M. de. *A História da Ciência na temática "Leis de Newton" em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias indicados pelo PNLD 2021*. 63 f. Monografia (Graduação em Física) Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: <<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/4348>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

PEREIRA, A. A. G.; SANTOS, C. A. Proposta teórico-conceitual para a análise da confiabilidade e credibilidade de (des)informações científicas nas mídias: implicações para o Ensino de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 39, n. 3, p. 688-711, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/83882/52146>>. Acesso em: 25 fev. 2023.

POPPER, K. *A lógica da pesquisa científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

RIBEIRO, G.; SILVA, J. L. de J. C. da. A relevância da História da Ciência para o ensino das Ciências: elementos introdutórios. *Gueto: Revista Acadêmica*, [s. l.], v. 9, p. 12-25, 2017. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/48335>>. Acesso em: 04 mar. 2022.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Recentes imposições à formação de professores e seus falsos pretextos: a BNC Formação Inicial e Continuada para controle e padronização da docência. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 21, p. 1-39, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/35617>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SELLES, S. L. E.; OLIVEIRA, A. C. P. de. Ameaças à disciplina escolar Biologia no Novo Ensino Médio (NEM): atravessamentos entre BNCC e BNC-Formação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 22, p. 1-34, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/40802/32005>>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SESTARI, F. B.; GARCIA, I. K.; SANTAROSA, M. C. P. Ações interdisciplinares no ensino de Física: pressupostos teóricos e revisão de literatura. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 38, n. 2, p. 883-913, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/>

article/view/67750/47045>. Acesso em: 04 mar. 2023.

SILVA, V. P.; GUIMARÃES, M. H. U.; PASSOS, M. M. Sequência didática para o ensino de Astronomia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 38, n. 2, p. 1135-1165, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/72529/47327>>. Acesso em: 25 fev. 2023.

TUYAROT, D. E.; BELO, W. E. R. Interdisciplinaridade na aula de Física: explorando a linguagem como meio de desenvolvimento das competências em ciências. *Revista do Professor de Física*, Brasília, v. 6, n. 2, p. 46-54, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/38783>>. Acesso em: 16 dez. 2022.

ZANETIC, J. Física e cultura. *Ciência & Cultura*, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000300014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 mar. 2023.

ZANETIC, J. *Física também é cultura*. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
