



ARTIGOS - ARTICLES

Projetos STEAM: controvérsias e ideologias no Ensino de História e Filosofia das Ciências

Guilherme Babo Sedlacek

Doutorando em História Social – FFLCH/USP
josuebertolin@gmail.com

Resumo: Discute-se a relação entre ensino de ciências e ideologia, mais especificamente no que diz respeito às noções de revolução, progresso e desenvolvimento utilizadas nos materiais didáticos em relação ao estudo da história e filosofia das ciências. Analisa-se o conceito de letramento científico, tal como expresso na Base Nacional Comum Curricular, e sua relação com a formação humanística dos estudantes. Os usos e abordagens em relação aos conteúdos relacionados à noção de Revoluções Científicas e o tema integrador STEAM são pesquisados nos livros didáticos de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas aprovados no PNLD 2021, destinados ao Novo Ensino Médio. Busca-se verificar as potencialidades e deficiências desses materiais, seus projetos e conteúdo em relação às discussões da historiografia das Revoluções Científicas, além de analisar as dimensões ideológicas sobre ensino STEAM presentes nos mesmos. Avalia-se o interesse e a aplicabilidade destes projetos integradores para o ensino de ciências numa concepção ampla, que envolva a formação humanística e valorize o papel das controvérsias para o progresso do conhecimento. Analisa-se ainda a noção de letramentos presente na BNCC e a polêmica sobre neutralidade científica e doutrinação político-ideológica na educação.

Palavras-chave: História das Ciências e Técnicas; Projetos Integradores; Letramento Científico.

STEAM projects: controversies and ideologies in teaching History and Philosophy of Science

Abstract: The relationship between science teaching and ideology is discussed, more specifically with regard to the notions of revolution, progress and development used in teaching materials in relation to the study of the history and philosophy of science. The concept of scientific literacy, as expressed in the Common National Curriculum Base, and its relationship with the humanistic training of students is analyzed. The uses and approaches in relation to the contents related to the notion of Scientific Revolutions and the integrative theme STEAM are researched in the textbooks of Integrating Projects in the area of Applied Human and Social Sciences approved in PNLD 2021, intended for New High Schools. It seeks to verify the potentials and deficiencies of these

materials, their projects and content in relation to the discussions of the historiography of Scientific Revolutions, in addition to analyzing the ideological dimensions of STEAM teaching present in them. The interest and applicability of these integrative projects for science teaching in a broad concept, which involves humanistic training and values the role of controversies for the progress of knowledge, is evaluated. It also analyzes the notion of literacy present in the BNCC and the controversy about scientific neutrality and political-ideological indoctrination in education

Keywords: History of Sciences and Techniques; Integrating Projects; Scientific Literacy.

Ideologia e ensino de história e filosofia das ciências

“A ciência é uma ideologia?” Com esta pergunta, Gildo Magalhães busca abarcar as ciências em geral no escopo de um debate que costuma ser muitas vezes limitado ao universo das ciências humanas e sociais, em autores como Leandro Konder, Paul Ricoeur e Raymond Boudon¹. De maneira análoga, podemos propor a ampliação do debate sobre a relação entre ideologia e ensino de ciências humanas para o âmbito das ciências, das técnicas e das tecnologias em geral. Esse debate é particularmente importante para a Educação Profissional e Tecnológica, em especial, para a formação técnica em cursos integrados, subsequentes ou concomitantes ao Ensino Médio. Em que pese sua atualidade e relevância, diversos fatores atestam a necessidade de reflexões sobre o papel das ideologias no ensino de ciências, sobretudo, aqueles relacionados a posturas científicas supostamente neutras, que acabam por fundamentar ataques contra a própria escola.

Um dos principais debates envolvendo ensino e ideologia nos últimos anos está centrado nas ideias de doutrinação e neutralidade. De um lado, setores da sociedade representados pelo movimento Escola sem Partido alegam que “um número cada vez maior de professores e autores de livros didáticos” estariam fazendo uso de suas aulas e de suas obras para “doutrinar ideologicamente os estudantes, visando à formação e propagação de uma mentalidade social favorável a partidos e organizações de esquerda”². Em consonância com a visão deste movimento, estão alguns projetos de lei apresentados nos últimos anos, de autoria do então deputado federal e hoje senador pelo Distrito Federal, Izalci Lucas (PSDB). Depois da ampla mobilização contra o Projeto de Lei nº 6.003, apresentado no ano de 2013, que propunha retirar a obrigatoriedade

¹ MAGALHÃES dos Santos Fº, Gildo. *Ciência e Ideologia: Uma excursão à história em torno da ideia de progresso*. São Paulo: Intermeios; USP-Programa de Pós-Graduação em História Social, 2017, p. 41. (Coleção Entr(H)istória).

² NAGIB, 2008 apud OLIVEIRA, Ana Cláudia Rodrigues de; STORTO, Leticia Jovelina; LANZA, Fabio. A educação básica brasileira em disputa: doutrinação versus neutralidade. *Revista Katálysis*, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 468-478, set./dez. 2019, p. 469. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802019000300468&lng=en&nrm=iso. Acesso em 31 dez. 2020.

do ensino das disciplinas de Sociologia e Filosofia nos currículos do Ensino Médio, o mesmo foi rejeitado ainda naquele ano. Em 2015, Izalci Lucas apresentou o Projeto de Lei nº 867/2015, propondo que a “educação nacional deve garantir sua neutralidade política, ideológica e religiosa, a pluralidade de ideias, a liberdade de aprendizagem e de crença e o direito dos pais de educar moralmente os filhos conforme suas convicções particulares”³.

Embora não vejamos nas declarações deste movimento e seus apoiadores nenhuma restrição da atuação dos supostos “criminosos” da educação às ciências humanas e sociais, na prática, suas ações de incentivo à denúncia de “professores doutrinadores” resultaram em situações envolvendo professores que ministram aulas de Ciências Humanas e Linguagens, ficando as Ciências da Natureza e a Matemática fora de suas miras. Esta separação se dá por uma identificação mais direta, no senso comum, das primeiras áreas ao marxismo, enquanto as últimas aparecem de certa forma blindadas sob uma noção de neutralidade científica. Cabe observar as acusações de Miguel Nagib, uma dos representantes do movimento Escola sem Partido para que se possam analisar melhor os argumentos apresentados:

Sob o pretexto de transmitir aos estudantes uma “visão crítica” da realidade, esses professores e autores se prevalecem da liberdade de cátedra, da cortina de segredo das salas de aula, da imaturidade, da inexperiência e da falta de conhecimento dos alunos para impingir-lhes a sua própria visão de mundo, quase sempre identificada com a perspectiva marxista⁴.

Interessante notar que uma “visão crítica da realidade” esteja associada às ideias de “pretexto”, “própria visão de mundo” e “perspectiva marxista”. Considerando-se que o movimento busca “combater a doutrinação, garantir a neutralidade do ensino, o pluralismo de ideias e proteger o estudante”, por meio da “e orientações sobre como flagrar e denunciar professores doutrinadores, da disponibilização de modelos de notificação extrajudicial e da elaboração de projetos de lei”, essa questão se torna ainda mais expressiva. Os apoiadores do Escola sem Partido são assim incentivados a identificar em uma pretensa “visão crítica” os indícios da doutrinação político-ideológica de esquerda. Oliveira, Storto e Lanza demonstram ser necessário problematizar os conceitos de “neutralidade e apartidarismo, que servem de instrumento a diferentes modalidades de ação e que aparecem nas pautas defendidas” pelo movimento. Os autores ainda argumentam que existe uma forte oposição aos temas relativos às diversidades socioculturais e interculturalidade, além de denunciarem a dimensão ideológica do movimento: para além do histórico anticomunismo, o movimento se expandiu para o combate à “valorização do pluralismo político-cultural” e a uma “perspectiva política crítica” contrária à “visão de mundo da organização”. É compreensível que os autores restrinjam

³ Idem, p. 472.

⁴ Apud Idem, p. 469.

sua análise ao campo do ensino de Sociologia, com algumas considerações em relação ao papel do ensino de História, por serem alvos privilegiados dos membros do movimento, os quais se opõem “contundentemente aos posicionamentos políticos de esquerda e à abordagem de certos temas pontuais: política contemporânea, diversidade religiosa, educação sexual e estudos de gênero, direitos humanos, cultura e história afro-brasileira, ditadura militar brasileira (1964-1985), entre outros”⁵.

Em primeiro lugar, chama a atenção o fato de ambos os lados do debate defenderem visões próprias e opostas de “pluralidade”, algo que abordaremos mais adiante. Também temos nas duas partes acusações sobre imposição ideológica, uma supostamente disfarçada de “crítica” e a outra de “neutralidade”. Vemos ainda que tanto para os apoiadores do Escola sem Partido quanto para seus opositores há uma identificação da ideia de “visão crítica” aos posicionamentos de esquerda e temas das Ciências Humanas e Linguagens. No entanto, esta é uma visão extremamente limitada da dimensão da crítica no fazer científico e no ensino de ciências em geral. Retomando a discussão entre ideologia e ciência proposta por Gildo Magalhães, vemos um grande contraste em relação a essa visão, de modo que convém observarmos a sua definição de ciência como “um conhecimento **crítico** generalizante, expresso implícita ou explicitamente em termos causais, e que busca entender o mundo em que vivemos (onde se inclui o próprio homem), ou seja, a realidade, em qualquer nível”⁶.

Uma vez que ser um conhecimento “crítico” é parte da própria definição de ciência apresentada, cabe verificar o que o autor compreende pelo termo, de maneira a contrastar com a ideia de “visão crítica” expressa pelos dois lados do debate a respeito da suposta doutrinação político-ideológica.

Por se referir a “conhecimento”, essa definição é coerente com a afirmativa de que a ciência é processo, algo que se transforma, devém, não estando nunca acabado. (...) O adjetivo “crítico” foi colocado na definição para enfatizar que a ciência se distingue exatamente por estar sujeita a transformações que aperfeiçoam os níveis anteriores do conhecimento, dentro da perspectiva do avanço progressivo que acabo de mencionar.⁷

Dessa forma, para Magalhães, os atributos “generalizante” e “crítico” explicam a racionalidade da ciência e conferem a esta uma dimensão de empreendimento coletivo, que se completa na publicidade do conhecimento. O autor destaca que é desejável que o conhecimento científico passe não apenas pela autocrítica, mas também pela crítica pública e dos pares cientistas, “até mesmo quando entre estes possa haver hostilidades intelectuais ou diferenças pessoais”⁸. Esta postura defendida pelo historiador da

⁵ Idem, p. 478.

⁶ MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 33 (grifos meus).

⁷ Idem, p. 34.

⁸ Idem, p. 35.

ciência está muito distante da maneira como a relação entre ideologia e ensino vem sendo mobilizada pelo Escola sem Partido, já que o movimento se foca apenas na crítica pública e desconsidera as opiniões científicas, cobrando dos professores e autores de livros de Ciências Humanas o que nenhum cientista, seja qual for sua área, pode almejar: neutralidade ideológica.

Apoiadores do movimento dizem defender a “pluralidade de ideias”, acusando os professores de impor uma visão única em suas aulas. Esse é um posicionamento que, paradoxalmente, vai de encontro a uma visão de respeito à pluralidade de ideias e opiniões políticas, em suma, aquilo que poderia ser considerada uma abordagem científica, portanto, crítica. Alvos e opositores do Escola sem Partido se vêem atacados pela intolerância do “partido único” quando abordam temas como o “pluralismo político-cultural”. Além disso, a denúncia de imposição ideológica sempre que não identificada a suposta neutralidade do educador no ensino de Ciências Humanas e Linguagens demonstra uma falta de compreensão da complexidade das relações entre ciência e ideologia. A identificação das Ciências da Natureza e da Matemática com a neutralidade ideológica demonstram uma implícita ideologia tecnicista nessa concepção de escola em que só há preocupação com posicionamentos políticos considerados de esquerda.

Ideologias políticas e o letramento científico proposto pela BNCC

Para além da atualidade do debate entre ideologia e ensino de ciências, a discussão entre “doutrinação ideológica” e “falsa neutralidade” nos permite pensar outro aspecto importante a respeito do progresso das ciências. Este é um bom exemplo de controvérsia ideológica envolvendo o ensino de ciências (mesmo que, predominantemente, das ciências humanas e sociais), o que nos permite refletir tanto sobre as controvérsias científicas como sobre a relação entre ideologia e ciência. Em especial, o professor que pretenda ensinar sobre a história das ciências e das técnicas, como parte de uma formação humanística e científica, deve evitar confundir a ideia de “progresso” com numa visão linear e teleológica do desenvolvimento científico que adote um juízo *a posteriori* de verdade e elimine a importância das controvérsias dos diversos períodos.

Neste sentido, é mais relevante tentar levantar quais foram as controvérsias que surgiram ao longo da história das ciências, de que ordem era seu conteúdo e como se desenvolveram. Como foi o debate entre teorias competidoras e com que argumentos uma delas sobrepujou as demais? Os debates não se restringem, porém, exclusivamente à época dessas teorias, pois a história tem mostrado que as controvérsias científicas voltam, por vezes repetindo-se os mesmos argumentos com roupagens novas, outras vezes com novos argumentos. Ao aprenderem que a ciência cresceu em meio e

graças a controvérsias, também nossos alunos desenvolveriam melhor seu espírito crítico, que é um dos fundamentos da ciência.⁹

Nessa passagem, é possível identificar, através do exemplo das controvérsias, a contribuição que o ensino de história das ciências pode oferecer para o que se convencionou chamar de letramento científico. Por algum tempo, o conceito de “letramento” foi considerado um modismo, e autores como Emília Ferreiro chegaram a argumentar que se trata de uma má tradução para *literacy*, preferindo a noção de “alfabetização mediante o acesso à cultura escrita”¹⁰. No entanto, o uso cada vez mais diversificado do termo no inglês acabou por se impor no Brasil, de maneira que há hoje nos documentos legais e nos estudos acadêmicos referências ao letramento da letra, letramento em relações étnico-raciais, letramento científico, letramento crítico, letramento matemático, numeramento, novos letramentos, multiletramentos, entre outros.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o termo “letramento” aparece 51 (cinquenta e uma) vezes, sendo 3 vezes como “letramento científico”, uma no capítulo da etapa do Ensino Fundamental e outras duas no capítulo da etapa do Ensino Médio. Outras expressões como “novos letramentos”, “multiletramentos”, “letramentos da letra e do impresso”, “diversos letramentos” e “letramento matemático” completam a lista de usos do termo e aparecem mais vezes do que “letramento científico” no documento¹¹.

Apesar destas inúmeras reincidências, notamos uma carência de algumas definições do que viriam a ser alguns destes letramentos propostos para a educação nacional. No item referente às Linguagens e suas Tecnologias, não encontramos uma definição de “letramento da letra”, mas em nota de rodapé a respeito da centralidade da cultura do impresso em meio à crescente importância da cultura digital, temos uma pista do que o documento entende por “novos letramentos” e “multiletramentos”:

As práticas de leitura e produção de textos que são construídos a partir de diferentes linguagens ou semioses são consideradas práticas de multiletramentos, na medida em que exigem letramentos em diversas linguagens, como as visuais, as sonoras, as verbais e as corporais. Já os novos letramentos

⁹ Idem, p. 26.

¹⁰ EMÍLIA Ferreiro: Alfabetização e cultura escrita: Entrevista com Emília Ferreiro. *Blog da Psicologia da Educação*, [2008?]. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/emilia-ferreiro-alfabetizacao-e-cultura-escrita/>>. Acesso em 29 mai 2021.

¹¹ BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Brasília, DF: MEC, [2018]a. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em 31 dez. 2020.

remetem a um conjunto de práticas específicas da mídia digital que operam a partir de uma nova mentalidade, regida por uma ética diferente.¹²

Já com relação ao chamado letramento matemático, a BNCC apresenta uma definição direta, retirada da Matriz do Pisa de 2012:

letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.¹³

Nas definições acima, não há nenhum elemento que pudesse excluir esses processos de desenvolvimento da aprendizagem e da cognição de uma noção mais ampla de “letramento científico”, coerente com a perspectiva de ensino de ciências e de história das ciências proposta por Magalhães. No entanto, a BNCC utiliza a expressão “letramento científico” apenas nos capítulos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando que o mesmo “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”. Dessa forma, “apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania”¹⁴. Essa concepção de letramento científico também não exclui o ensino das ciências humanas, tampouco o debate sobre a relação entre ciência e ideologia ou a formação política crítica e cidadã.

A necessidade do comprometimento da Educação Básica com o letramento científico da população, e não apenas (embora especialmente) da área das Ciências da Natureza, se justifica na BNCC pelo fato de que “poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.)”¹⁵. A última referência ao termo na BNCC é feita com relação às linguagens específicas das Ciências da Natureza e suas

¹² Idem, p. 487.

¹³ Apud Idem, p. 266.

¹⁴ Idem, p. 321.

¹⁵ Idem, p. 547.

tecnologias, considerando que aprendê-las, “por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão”¹⁶.

A noção de “letramento científico” expressa na BNCC é ambígua. Por um lado, ela abrange a capacidade de interpretar não apenas o mundo natural e tecnológico, mas também o mundo social, e está associada a toda a Educação Básica. Por outro lado, confere papel especial às Ciências da Natureza nesse processo e usa exemplos característicos desta área para ilustrar situações gerais da necessidade de aplicação de conhecimentos científicos no cotidiano da população. Apesar da ambiguidade manifesta entre uma noção ampla de letramento científico, que poderia ser associada ao ensino de todas as ciências, e outra noção mais restrita, limitada ao ensino de ciências específicas, a BNCC tende claramente a esta última. Tanto vale lembrar que a expressão só aparece nos capítulos referentes às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, além de sugerirem claramente a incorporação dos debates sobre história das ciências nesta área:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.¹⁷

Já no que diz respeito às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, não há nenhuma referência direta no documento sobre a história das ciências e as contribuições da área para o letramento científico, embora possam ser feitas inferências em dois momentos. Primeiro, quando se diz que um desafio atual imposto às Ciências Humanas é a “compreensão dos impactos das inovações tecnológicas nas relações de produção, trabalho e consumo”. Essa capacidade está articulada no documento à formação econômica e financeira para o empreendedorismo individual e à “compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual”¹⁸. Vemos que a ideia de “crítica”, central para a definição de conhecimento científico apresentada e para o debate doutrinação ideológica/falsa neutralidade, aparece no trecho documento legal associada à ideia de “inserção” no mundo atual, através do empreendedorismo individual¹⁹.

¹⁶ Idem, p. 551.

¹⁷ Idem, p. 321.

¹⁸ Idem, p. 568.

¹⁹ Seria necessário um estudo mais detalhado das ideologias subjacentes aos usos da noção de “crítica” na BNCC, que apresenta mais de duzentas ocorrências do termo ao longo de todo o texto. Aqui, trataremos apenas dos usos que dizem respeito à ciência e tecnologia. Cabe brevemente pontuar que, no que diz respeito à expressão “visão crítica”, suposto embuste dos “militantes de esquerda disfarçados de professores”, identificamos apenas quatro ocorrências, todas nos capítulos da etapa do Ensino Médio. Tratarei desses casos específicos mais adiante.

Depois, vemos a contribuição das humanidades àquilo que na BNCC é definido como letramento científico na primeira das Competências Específicas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.²⁰

Considero esta competência interessante e, em alguma medida, coerente com a visão de ensino de história das ciências defendida por Gildo Magalhães e adotada aqui como referência, ainda que não se refira apenas a esta subárea da história, no sentido da aprendizagem de como se desenvolve o conhecimento e a argumentação de base científica. No entanto, é preciso chamar a atenção ao fato de que esta competência apresenta definições diferente em duas versões da BNCC disponíveis para consulta online: uma “versão final” de toda a Educação Básica (esta a qual viemos fazendo referência nas páginas anteriores) e outra versão só para o Ensino Médio, que tem um parágrafo a mais onde é apresentada uma visão ainda mais atual e coerente com esse ensino de história das ciências, por fazer menção aos debates sobre continuísmo ou descontinuísmo no progresso das ciências²¹. Além disso, apesar de não mencionar as controvérsias diretamente, deixa espaço para que o professor adote esta abordagem no ensino da história das ciências ao buscar desenvolver a análise a partir da “pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos”. Vemos aqui que o letramento científico pelas Ciências Humanas pode contribuir também para a valorização e respeito à “pluralidade” de opiniões e da definição de princípios éticos e científicos para o desenvolvimento social.

Feita essa reflexão sobre as possibilidades de atuação previstas na BNCC, para ser coerente com a proposta de discussão das relações entre ideologia e ensino de ciências, cabe aqui ressaltar, em contrapartida, a dimensão ideológica predominante de letramento científico tal como expresso no documento. Quando a BNCC ainda estava em fase de finalização, Circe Bittencourt já denunciava a proposta como um “currículo tecnicista em confronto com um currículo das humanidades científicas ou simplesmente

²⁰ BRASIL, 2018a, op. cit., p. 570.

²¹ O parágrafo que parece ter sido suprimido na versão final ou acrescentado na versão da BNCC para o Ensino Médio é: “A avaliação dos processos de longa e curta duração, das razões que justificam diversas formas de rupturas, dos mecanismos de conservação ou transformação e das mudanças de paradigmas, como as decorrentes dos impactos tecnológicos, oferece material e suporte para uma prática reflexiva e ética”. BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base: Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC, [2018]b, p. 559. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_em-baixa_site_110518.pdf>. Acesso em 31 dez. 2020.

humanista”, representando um desafio ao ensino de História. Além disso, a autora argumenta que a construção do documento se realizou “de forma inédita com prioridade a interlocutores internacionais e, internamente, com uma exclusão quase que total das universidades”. Delegando sua elaboração a “gestores empresariais cujos princípios se fundamentam nas premissas do Banco Mundial”, “os currículos brasileiros ficam submetidos a uma avaliação externa, que passa a determinar conteúdos e métodos sob modelo internacional”²². Considerando que esta política educacional brasileira tendia à “submissão tecnológica controlada pelas mídias eletrônicas”, a autora apresenta sua ideia do que seria a ideologia expressa nessa concepção de currículo escolar. A leitura do trecho abaixo possibilita algumas considerações sobre as ideologias e a concepção de letramentos na BNCC:

A BNCC aponta para uma “modernização” dos conteúdos e dos métodos escolares tendo como premissas as novas vivências da geração das mídias, do individualismo do jovem cidadão consumidor cujo sonho é se integrar ao sistema capitalista globalizado que o torna dependente da aquisição contínua das novas tecnologias. Nesse contexto, os currículos de História podem ser transformados novamente em currículos voltados para a difusão de uma religiosidade, que na atualidade corresponde à introjeção do capitalismo como religião.²³

Buscaremos na análise dos livros didáticos verificar se as observações de Bitencourt a respeito da ideologia capitalista e tecnicista expressa na BNCC se expressam também nos conteúdos e temas integradores das obras. Mas cabe desde já ressaltar que essa difusão do consumismo tecnológico, do empreendedorismo individual, bem como de outros aspectos do atual sistema capitalista, não é considerada uma ideologia por aqueles que demandam a neutralidade da escola ou que acreditam na neutralidade da ciência. Não resta dúvida de que esta é a ideologia não confessada por trás da ideia de neutralidade político-ideológica do movimento Escola sem Partido.

“Ensino de história e filosofia das ciências” ou “letramento humanístico e científico”: refinamento conceitual e relato de experiências

Antes de avançarmos na análise das obras didáticas, cabe aqui uma discussão mais detida sobre o sentido amplo de um ensino de ciências a que fiz menção anteriormente. Referi-me à importância do debate sobre as controvérsias e ideologias para o professor que pretende ensinar a história das ciências e das técnicas, como parte de uma

²² BITENCOURT, Circe Fernandes. Reflexões sobre o ensino de História. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 127-149, ago. 2018, p. 143-144. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000200127&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 dez. 2020.

²³ Idem, p. 143.

formação humanística e científica. Note-se que o termo “humanística” foi introduzido em meio a outros aspectos da definição de ciência de Magalhães. Esta adição visa a enfatizar o ensino de história, filosofia e sociologia das ciências, significando o acesso ao patrimônio científico-cultural da humanidade, a dimensão coletiva e social do fazer científico, ou da construção do conhecimento científico, a epistemologia e o papel das controvérsias para o progresso do conhecimento.

Ainda sobre a dimensão humanística do ensino de ciências, cabe observar que a noção de ensino de “humanidades” também é antiga, tendo passado por muitas discussões e ressignificações. Circe Bittencourt indica que a educação secundária francesa passou, ao longo dos séculos XVIII e XIX, por um processo de incorporação de novos estudos ao currículo das humanidades, que passaram a ser divididas em “humanidades clássicas” e “humanidades científicas” (ou “modernas”). Esse processo teria sido marcado pela adoção de novas concepções de mundo e do homem por intermédio dos estudos científicos. Já no Brasil, a ênfase do ensino de humanidades teria se mantido por muito mais tempo restrita ao estudo dos clássicos, preservando no século XIX e início do século XX os currículos das escolas jesuíticas dos séculos XVI e XVIII. Segundo esta perspectiva curricular, o ensino de humanidades clássicas estava voltado à formação em oratória e erudição, bem como à determinação de uma moral religiosa. Para este fim, recorria-se à “cristianização” de autores pagãos e métodos de leitura e memorização que aproximam esta educação humanística da catequese cristã.²⁴

A noção de “humanidades científicas” destaca o papel do ensino de História e das demais Ciências Humanas no processo de ensino de ciências, diferenciando-se do “letramento científico” proposto na BNCC de forma quase restrita às Ciências da Natureza. Todavia, como esta expressão surge em contraposição às “humanidades clássicas”, não abrange todos os aspectos da concepção ampla de ensino de ciências possível para um professor de Ciências Humanas. Para aqueles que preferem novas expressões (seja por modismo, por adequação à BNCC ou por especificidade conceitual), esta concepção poderia ser chamada de *letramento humanístico e científico*. Para aqueles que preferem expressões mais clássicas e consolidadas na literatura, esta concepção é a de um *ensino de história e filosofia das ciências*.

Através de uma abordagem multidisciplinar, envolvendo as Ciências Humanas, as Linguagens, a Matemática e as Ciências da Natureza, é possível realizar um bom trabalho de ensino de ciências em uma acepção ampla: que envolva aquilo que a BNCC define como letramentos da letra e do impresso, letramento matemático, letramento científico, novos e multiletramentos, além do que estou chamando de ensino de história e filosofia das ciências. O desenvolvimento de temas e projetos integradores são um excelente meio de construir trabalhos multidisciplinares e promover a integração curricular, como atestam as experiências de vem sendo realizadas nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFSC - Câmpus Xanxerê. Os projetos de pesquisa e iniciação científica júnior, os projetos de ensino ou de extensão também oferecem boas perspectivas para desenvolver esta concepção ampla de ensino de ciências. Entre 2016 e 2021, foram desenvolvidos no IFSC - Câmpus Xanxerê projetos multidisciplinares de pesquisa, ensino e extensão abrangendo os seguintes temas integradores: educação em

²⁴ Idem, p. 128-129.

relações étnico-raciais; educação em direitos humanos; história, filosofia e mecânica das artes marciais; história e filosofia medieval; religião e ciência moderna. As experiências são ricas em termos de formação continuada dos docentes, reformulação de currículos e seleção de conteúdos, aprimoramento dos métodos de ensino e aprendizagem, otimização de cargas horárias, integração curricular e formação dos estudantes.

Entre 2017 e 2019, foram desenvolvidos projetos de extensão envolvendo aulas de jiu-jitsu para crianças em situação de vulnerabilidade social e a pesquisa sobre a história, a essência e a mecânica das artes marciais com estudantes de Engenharia Mecânica e Técnico em Mecânica. Além de uma formação extensionista e cidadã, os projetos permitiram a produção de conhecimentos sobre a biomecânica e a análise de desempenho físico e educacional de crianças a partir de atividades esportivas. Entre 2018 e 2019, os professores de História e Filosofia do câmpus orientaram projetos de iniciação científica sobre Filosofia Natural no Medievo europeu, investigando aspectos ligados à área de Tecnologias de Informação e Comunicação com estudantes do curso técnico em Informática para a produção de materiais didáticos voltados para a integração curricular das Ciências Humanas com a área técnica. De 2020 a 2021, foi desenvolvido um projeto integrando docentes de História, Filosofia, Física e Matemática para a pesquisa sobre a religião e a ciência no advento da Modernidade, possibilitando a produção de materiais para o ensino de história e filosofia das ciências a partir de modelagem 3D e realidade aumentada.

Se temos ricas experiências de “letramento humanístico e científico” sendo desenvolvidas em projetos de integração curricular a partir do ensino da história e filosofia das ciências, sobretudo, no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, a realidade não parece ser a mesma nas redes estaduais de ensino. Por questões relacionadas à carga horária de dedicação dos professores, a infraestrutura das escolas, a organização curricular e o apoio institucional a projetos, as condições para realização de projetos integradores multidisciplinares torna-se menos frequente e mais difícil do que na Rede Federal. Diante da imposição do Novo Ensino Médio a partir dos livros didáticos, os professores de Ciências Humanas das redes estaduais, cuja prática docente está mais atrelada aos manuais didáticos, precisam escolher bem quais obras apresentam os projetos integradores que melhor permitam desenvolver o ensino de história e filosofia das ciências.

Antes de avançar na materialização deste debate nas obras didáticas do PNLD 2021, considero importante ainda discutir outro aspecto bastante relevante sobre a dimensão ideológica da BNCC, que diz respeito à ideia de “visão crítica”. Já foi abordada a relação entre “crítica” e “letramento científico” em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que visaria à inserção consciente no mundo através do empreendedorismo individual. Embora as ocorrências da expressão “visão crítica” na BNCC não sejam relacionadas ao letramento científico ou ao ensino de história das ciências, sua análise é relevante para verificarmos como o debate entre doutrinação político-ideológica e falsa neutralidade científica presente na sociedade encontra eco no documento legal. Em todo o texto, encontramos 4 ocorrências da expressão, duas em associação às Linguagens e suas Tecnologias e duas em associação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Por um lado, vemos aí uma ação de resistência de representantes dessas áreas através da defesa da manutenção do uso da afamada expressão. Por outro lado, isso favorece a identificação, por parte dos apoiadores do movimento Escola sem Partido, de autores

de livros didáticos e professores dessas áreas como aqueles que, predominantemente, fazem uma instrumentalização político-partidária da educação.

Na primeira ocorrência do capítulo de Linguagens e suas Tecnologias, está associada à apropriação do patrimônio artístico, compreensão de sua diversidade, “bem como os processos de legitimação das manifestações artísticas na sociedade, desenvolvendo visão crítica e histórica” (Competência 6). Na segunda, está associada ao ambiente digital dos novos e multiletramentos, afirmando que “os jovens precisam ter uma visão crítica, criativa, ética e estética, e não somente técnica das TDIC e de seus usos, para selecionar, filtrar, compreender e produzir sentidos, de maneira crítica e criativa, em quaisquer campos da vida social” (Competência 7).²⁵

Em relação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, a introdução à seção de Ensino Médio no documento propõe que, “como os estudantes e suas experiências como jovens cidadãos representam o foco do aprendizado, deve-se estimular uma leitura de mundo sustentada em uma visão crítica e contextualizada da realidade”²⁶. A última referência “visão crítica” está associada à ideia de educação em direitos humanos, no contexto da Competência 6 das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que prevê o desenvolvimento da habilidade de discussão sobre “o papel dos organismos internacionais no contexto mundial, com vistas à elaboração de uma visão crítica sobre seus limites e suas formas de atuação nos países, considerando os aspectos positivos e negativos dessa atuação para as populações locais”.²⁷ Não podemos identificar em nenhum dos dois casos uma associação direta entre visão crítica e letramento científico, uma omissão que pode contribuir para a consolidação de visões de acriticas que defendem uma neutralidade científica e se posicionam contra a suposta doutrinação político-ideológica.

Em síntese, pode-se dizer que a BNCC procura concentrar na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias o processo de aprendizagem e aplicação de conhecimentos chamado de letramento científico, embora considere que esta é uma obrigação de toda a Educação Básica. O exemplo mais claro disso está no fato de mencionar o ensino de história das ciências apenas nessa área. Já com relação às ideias de “crítica” e “visão crítica”, podemos dizer que o documento transparece uma controvérsia e uma disputa entre posições próximas às do debate contemporâneo sobre ideologia e neutralidade no ensino, debates este que se expressa também por meio da produção e adoção de obras didáticas do PNLD 2021.

Isto nos leva às seguintes questões: os livros didáticos aprovados para o Novo Ensino Médio, em acordo com a BNCC, expressam visões capitalistas e tecnicistas de currículos? Ou os autores de livros didáticos apresentam posições militantes de esquerda, sobretudo, marxistas, sobre o ensino de história das ciências? Quais materiais didáticos os professores de Ciências Humanas poderão usar para promover a discussão e a compreensão das relações entre ideologia e ciências?

²⁵ BRASIL, 2018a, p. 496-497.

²⁶ Idem, p. 472.

²⁷ Idem, p. 579.

Revoluções Científicas e STEAM: ideologias e ensino de história e filosofia das ciências nos Projetos Integradores do PNLD 2021

De forma a embasar melhor esta análise e responder àquelas perguntas colocadas no final da seção anterior, foi feito o levantamento e a análise das obras para o Ensino Médio aprovadas no último edital do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2021). Buscou-se identificar como é abordado o ensino de história das ciências para, visando a avaliar potencialidades e deficiências em relação aos conteúdos e currículos propostos para o Novo Ensino Médio. Uma vez que não serão mais oferecidos aos estudantes livros didáticos de História ou Filosofia, o estudo destas disciplinas está inserido nos livros de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que se constituem numa das cinco categorias do “Objeto 1” do programa - Obras de Projetos Integradores e Projeto de Vida. Considera-se que uma investigação mais aprofundada poderá ser obtida investigando-se os Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Posteriormente, esta análise poderia ser ainda ampliada para as Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento (“Objeto 2”).²⁸

Poder-se-ia objetar que, uma vez que o letramento científico está previsto na BNCC em outra área, os livros analisados deveriam ser os de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Entretanto, há que se considerar uma tradição longa do ensino de história e filosofia das ciências nos antigos livros didáticos de História e Filosofia. Assim como os documentos legais não fazem com que professores abandonem de imediato seus estilos de abordagens didáticas ou abram mão de ensinar conteúdos que consideram importantes, veremos que também alguns autores de livros didáticos e editoras optaram por manter discussões tradicionais sobre ensino de história e filosofia das ciências nos livros de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O Edital de Convocação CGPLI nº 3/2019 - PNLD 2021 definiu 4 temas integradores obrigatórios para os 6 projetos integradores em que cada livro está dividido: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Protagonismo Juvenil, Mídiaeducação e Mediação de Conflitos. Os outros dois projetos são de livre escolha, podendo repetir um entre os quatro obrigatórios ou propor um tema novo, que, assim como aqueles, deve focar obrigatoriamente três competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo uma delas necessariamente a competência de número 7 (argumentação)²⁹.

Por meio da Portaria nº 29, de 19 de outubro de 2020, o Ministério da Educação (MEC) divulgou o resultado preliminar prévio da avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas e validadas no âmbito do edital do programa. Com relação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, houve 20 (vinte) obras inscritas, sendo 19 (dezenove)

²⁸ Quando este artigo já estava sendo concluído para submissão, foram divulgadas as obras aprovadas para o Objeto 2 do PNLD 2021, sendo seis volumes por área de conhecimento em cada coleção, mais um volume sobre integração entre Ciências Humanas e Matemática. Por esta razão, a análise dessas obras demandaria um novo trabalho exaustivo que não caberia aqui.

²⁹ BRASIL. Ministério da Educação. *Edital de convocação nº 03/2019 – CGPLI*. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD 2021. Brasília, DF: MEC, 2020a. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13106-edital-pnld-2021>>. Acesso em 29 dez. 2020.

aprovadas e apenas 1 (uma) reprovada³⁰. Foi possível ter acesso a exemplares digitais de divulgação de dezessete das obras aprovadas por meio dos sites das editoras³¹. A Tabela 1 apresenta uma lista das obras que foram analisadas, organizadas por ordem alfabética de títulos e com a atribuição de números para facilitar a análise das mesmas ao longo do texto³².

Tabela 1 - Lista das obras didáticas de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas aprovadas no PNL D 2021 e consultadas

Nº obra	Título da obra	Editora	Autores	Área de formação
1	+Ação na Escola e na Comunidade	FTD	Aparecida Mazão	Geografia/Arte na Educação

³⁰ BRASIL. Portaria nº 29, de 19 de outubro de 2020. Divulga o resultado final prévio da avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas e validadas no âmbito do Edital de Convocação CGPLI nº 3/2019 - PNL D 2021 - Objeto 1 - Obras de Projetos Integradores e Projeto de Vida. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 201, p. 47, 20 out. 2020b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-29-de-19-de-outubro-de-2020-283739412>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

³¹ Agradeço a Ana Luiza Araujo Porto, professora de História do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), por haver gentilmente compartilhado os arquivos e endereços online de cinco das obras didáticas aprovadas cujos exemplares de divulgação eu não havia conseguido identificar inicialmente e que permitiram que esta pesquisa se tornasse mais completa. Infelizmente, duas editoras retiraram o acesso online a suas obras aprovadas logo após a escolha ser realizada pelas escolas, impedindo que a análise das mesmas fosse concluída, por isso, não foram relacionadas aqui.

³² Referências completas das dezessete obras didáticas analisadas: BARROSO, Daniella; MODANEZE, Carolina; RODRIGUES, Vaneusa. *Experimentar, refletir e comunicar*. São Paulo: Boreal Edições, 2020; CAMPOLONGO, Ana Paula. *Integração e Protagonismo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Editora do Brasil, 2020; CERENCIO, Priscilla. *De Olho no Futuro: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Ática, 2020; DELLORE, Cesar Brumini (ed.). *Moderna em Projetos: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor*. São Paulo: Moderna, 2020; DORIGO, Gianpaolo; VITIELLO, Márcio. *Caminhar e construir: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Saraiva, 2020; GOETTEMS, Arno Aloísio. *Palavras para Integrar: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Palavras Projetos Editoriais, 2020; MACHADO, Igor José de Renó; AMORIM, Henrique; BARROS, Celso Rocha de. *Da Escola para o Futuro: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Ática, 2020; MAIDA, Judith Nuria (coord.) et. al. *Conhecer e Transformar: [projetos integradores]: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Editora do Brasil, 2020; MAZÃO, Aparecida; FERRINI, Juliana Esperança. *+Ação: na comunidade e na escola: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: FTD, 2020; MOSCHKOVICH, Marília. *Práticas na Escola: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor*. São Paulo: Moderna, 2020; OLIVEIRA, Paulo Ferraz de Camargo. *Identidade em Ação: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor*. São Paulo: Moderna, 2020; RIBEIRO JUNIOR, João Carlos. *Ver o Mundo: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: FTD, 2020; RIGOLIN, Tércio; SILVEIRA, Luiz; PRADO, Bruno. *Novo Ensino Médio: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Scipione, 2020; SEFERIAN, Ana Paula Gomes. *Pesquisar, discutir e aprender: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*. São Paulo: Editora AJS, 2020; SOUZA, Flávio Manzatto de (ed.). *Jovem Protagonista: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Ensino Médio*. São Paulo: Edições SM, 2020; TAKEUCHI, Márcia (coord.) et.al. *Vamos juntos, Profe! : Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais*. São Paulo: Saraiva, 2020; VAZ, Valéria (ed.). *Ser protagonista: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Ensino Médio*. São Paulo: Edições SM, 2020.

			Juliana Esperança Ferrini	História
2	Caminhar e Construir	Saraiva	Gianpaolo Dorigo	História/Filosofia
			Márcio Vitiello	Geografia Humana/ Educação
3	Conhecer e Transformar	Editora do Brasil	Judith Nuria Maida (coord.)	Geografia
			Lucas CPAMM	Ciências Moleculares/ Física/STEAM
			Marcela Aquarone Salzstein	Comunicação e Artes do Corpo/STEAM
			Evandro César dos Santos	Ciências Sociais/Geografia
4	Da Escola para o Futuro	Ática	Igor José de Renó Machado	Antropologia Social
			Celso Rocha de Barros	Sociologia
			Henrique Amorim	Sociologia
5	De Olho no Futuro	Ática	Priscilla Cerencio	História
6	Experimentar, refletir e comunicar	Boreal	Carolina Modaneze	Comunicação Social
			Daniella Barroso	Geografia Humana
			Vaneusa Rodrigues	Geografia

**Projetos STEAM: controvérsias e ideologias
no ensino de história e filosofia das ciências**

7(6)	Identidade em Ação	Moderna	Paulo Ferraz de Carmargo Oliveira	História Social
8(7)	Integração e Protagonismo	Editora do Brasil	Ana Paula Campolongo	Geografia
			Kelly Cristina Araújo	História Moderna e Contemporânea
			Rodrigo Baglini	Estudos Sociais/Educação Inclusiva/Gestão Ambiental
			Leandro Salman Torelli	História Econômica
9(8)	Jovem Protagonista	SM Educação	Flávio Manzatto de Souza (ed.)	Geografia
			Dirceu Franco Ferreira	História Econômica
			Elen Doppenschmitt	Ciências/Ciências Sociais/ Comunicação e Semiótica/Educação
			Sarah Fernandes	Comunicação Social/ Geografia
			Viviane Pedrosa Domingues Cardoso	História Social
10(9)	Moderna em Projetos	Moderna	Cesar Brumini Dellore (ed.)	Geografia
			Anna Barreto	História Social
			Cintia Fontes	Pedagogia/Geografia/ Ensino de

				Ciências e Matemática
			Franci Alves	Geografia
			Helena Morita	Geografia/Mudança Social e Participação Política/Ética, Valores e Saúde na Escola
			Letícia de Oliveira Raymundo	História Social
			Lina Youssef Jomaa	Geografia
			Maíra Fernandes	Geografia/Arquitetura e Urbanismo
			Maria Clara Antonelli	História
11(10)	Novo Ensino Médio	Scipione	Tércio Rigolin	Ciências Sociais/História
			Luiz Silveira	História/Filosofia Contemporânea
			Bruno Prado	Geografia/Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais
12	Palavras para Integrar	Palavras	Arno Aloísio Goettems (org.)	Geografia Humana
			Ana Lúcia de Araújo Guerrero	Geografia
			Jorge Silvino da Cunha Neto	Filosofia/Pedagogia

**Projetos STEAM: controvérsias e ideologias
no ensino de história e filosofia das ciências**

			Marquilandes Borges de Sousa	História
13	Pesquisar, discutir e aprender	AJS	Ana Paula Gomes Seferian	Geografia/Educação
			José Antonio Vasconcelos	Filosofia/História
			Michele Escoura Bueno	Ciências Sociais
			Roberto Catelli	História
14(11)	Práticas na Escola	Moderna	Marília Moschkovich	Ciências Sociais/Educação
15(12)	Ser Protagonista	SM Educação	Valéria Vaz (ed.)	História/Letras/Artes Visuais
			Marciel Consani (coord.)	Educação Artística/ Música/Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação/Ciências da Comunicação
			Alexandre Fillietaz	Administração
			Claudia Valeria de Oliveira	Ciências Jurídicas e Sociais
			Francisco Martins Garcia	Geografia
			Karla Isabel de Souza	Pedagogia/Educação/ Engenharia de Mídias

16(13)	Vamos Juntos, Profe!	Saraiva	Márcia Takeuchi (org.)	Comunicação Social/ Educação
			Maurício Cardoso	História
			Paulo Eduardo Dias de Mello	História/Educação
			Thaís Helena Falcão	Letras/Pedagogia/Mídia, Informação e Cultura/ Tecnologias da Inteligência e Design Digital
17(14)	Ver o Mundo	FTD	João Carlos Ribeiro Junior (ed.)	Ciências Sociais/Letras
			Adilson Dalben	Ciências/Educação
			Joaquim Elói Cirne de Toledo Júnior	Filosofia
			Layza Real Garcez	Geografia
			Letícia Gregorio Canelas	História
			Marina Jorge Berriel	História
			Murilo Vogt Rossi	Ciências
			Natália Leon Nunes	Filosofia

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

Inicialmente, pretendia avaliar apenas a temática das Revoluções Científicas nessas obras didáticas, considerando que é um tema clássico do ensino de história das ciências e que nos permite pensar a epistemologia e a produção do conhecimento cien-

tífico. Considerava que sendo as obras multidisciplinares, agregariam debates da sociologia e da filosofia das ciências, campos de estudos consolidados também como a história das ciências. No entanto, ao iniciar a análise, fui obrigado a reformular os objetivos e a metodologia da pesquisa. Tratando-se de livros didáticos voltados para o ensino de História, Geografia, Filosofia e Sociologia através de projetos integradores, com volumes únicos para os três anos do Ensino Médio, surpreende a concisão nos conteúdos. Muitos livros parecem não ter equilibrado bem o espaço destinado aos produtos finais dos projetos integradores, e aos conteúdos da área. Assim, as atividades práticas acabam vazias de bases e reflexões teóricas e críticas, recaindo sua ênfase na apropriação de novas tecnologias e mídias.

Referências indiretas às Revoluções Científicas são mais comuns no conjunto das obras do que a dedicação de um espaço maior para o seu estudo e problematização dos seus conteúdos e controvérsias. Além disso, pela própria estrutura de projetos construídos a partir de temas integradores, as referências diretas e indiretas às Revoluções Científicas aparecem muitas vezes articuladas ou inseridas em meio a outros aspectos do ensino de ciências e, sobretudo, à temática das Revoluções Industriais³³. A natureza dos temas integradores obrigatórios (e a falta de criatividade ou coragem para propor novos temas de escolha livre) acabou também articulando o ensino de história e filosofia das ciências (quando existe) ao desenvolvimento de tecnologias e mídias, principalmente, nos projetos sobre os temas integradores STEAM e Mídiaeducação.

Por estas razões, a metodologia adotada para analisar os conteúdos, discussões e produtos das obras didáticas de projetos integradores listadas na tabela 1 consistiu na procura por referências a quatro temáticas ou aspectos do ensino de história e filosofia das ciências: produção do conhecimento científico, Revoluções Científicas, desenvolvimento tecnológico e Revoluções Industriais. Essas quatro dimensões da análise não podem ser tomadas como uma divisão rígida em categorias, uma vez que os materiais apresentam muitas vezes abordagens que articulam esses conteúdos ou projetos que envolvem mais de uma dimensão. Por isso, visando identificar o elemento de união entre os quatro aspectos da investigação, irei me referir ao conjunto desses temas como *ensino de história das ciências e das técnicas*, o que considero uma subárea da história e filosofia das ciências. Dessa forma, o questionamento das fontes que resultou no total das referências aos quatro aspectos foi conduzido a partir do seguinte problema: quais ideologias estão expressas nos livros didáticos analisados com relação ao ensino de história das ciências e das técnicas?

As referências à história das ciências e das técnicas aparecem em 13 das 17 obras analisadas, com um total de 22 conteúdos, discussões ou produtos que podem ser incluídos em uma ou mais dimensões do ensino de história das ciências e das técnicas. Esse total pode ser dividido entre o que chamei de *abordagens sucintas*, em que as referências são muito curtas em meio aos projetos ou até mesmo fora de qualquer contextua-

³³ Note-se que, a princípio, nem cogitei a possibilidade de pesquisar tanto as Revoluções Científicas quanto as Revoluções Industriais justamente porque imaginava ser um estudo muito amplo, vista a tradição do estudo das Revoluções Industriais em História, Geografia e Sociologia. Para grande surpresa minha, o estudo das Revoluções Industriais ocupa espaço bastante reduzido na maioria das obras de projetos integradores, predominando abordagens superficiais e restritas ao estudo da história dos meios de comunicação.

lização histórica, e *abordagens aprofundadas*, aquelas em que boa parte do projeto integrador ou mesmo todo ele se referem ao ensino de história das ciências e das técnicas. A tabela 2 apresenta o total de referências, distribuídas entre estilos de abordagem (sucinta/aprofundada) e indicação dos temas integradores em que essas abordagens foram concebidas. A tabela 3 apresenta as referências à história das ciências e das técnicas distribuídas por temas integradores. Cada X assinalado nas tabelas 2 e 3 representa um projeto integrador da obra em que foi identificada a referência.

Tabela 2 – Referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por estilos de abordagem

Nº obra	Estilo da abordagem no projeto integrador	
	Sucinta	Aprofundada
1	X	
3		XX
5	X	
6		XX
7(6)	X	
8(7)	X	
10(9)	X	XX
11(10)	X	
13	XX	
14(11)		XXX
15(12)		XX
16(13)	X	

17(14)	X	X
Totais	10	12

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

Tabela 3 – Referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por temas integradores e estilos de abordagens

Nº obra	Temas Integradores – PNLD 2021				
	STEAM	Mídiaeducação	Mediação de Conflitos	Protagonismo Juvenil	Multiculturalismo
1		X			
3	XX				
5					X
6		X		X	
7(6)	X				
8(7)		X			
10(9)	X	X	X		
11(10)		X			
13			X	X	
14(11)	X	XX			
15(12)	XX				
16(13)		X			

17(14)	X	X			
Totais	8	9	2	2	1
Sucinta	2	4	2	1	1
Apro- fundada	6	5	0	1	0

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

A análise quantitativa que as tabelas 2 e 3 nos possibilitam fazer sobre o ensino de história das ciências e das técnicas, apontam para um quadro geral desanimador em relação às possibilidades e deficiências das obras didáticas consultadas. Não é possível deixar-se iludir com o fato de que 13 em 17 volumes fazem referência a, ao menos, um aspecto dentre os quatro pesquisados, num total de 22 projetos integradores. Apenas 6 obras abordaram de forma aprofundada o ensino de história das ciências e das técnicas, como podemos ver pela tabela 2. A tabela 3 mostra que, embora as referências identificadas sejam um pouco mais frequentes em projetos do tema integrador Mídiaeducação que nos projetos do tema integrador STEAM, as abordagens superficiais também são mais comuns no primeiro do que no último³⁴.

Uma questão importante que deriva dessa primeira análise geral é que o ensino de história das ciências e das técnicas aparece de forma simbiótica com o desenvolvimento tecnológico, mais especificamente, as tecnologias digitais de comunicação e informação. Essa constatação corrobora a análise feita por Bittencourt sobre a BNCC, mostrando que os currículos tendem a resumir o letramento científico à formação de consumidores e empreendedores digitais, numa clara manifestação da ideologia tecnicista e capitalista. Cabe aqui verificar se esta visão pode ser identificada nos projetos integradores STEAM das obras didáticas analisadas. Uma maneira de observarmos esta questão é através das definições de STEAM apresentadas nos próprios manuais aprovados para o PNL D 2021. Nem todos se preocupam em definir o que é STEAM, mas uma parte importante dos livros o faz, até mesmo por se tratar de uma ideia ainda nova e cujo significado não é intuitivo (como Mídiaeducação, por exemplo).

³⁴ Curiosamente, o tema Protagonismo Juvenil, associado às ideias de empreendedorismo individual, consumismo e tecnicismo, e que vimos estar relacionado ao “letramento científico” no âmbito das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da BNCC, foi abordado em apenas duas das obras analisadas no que diz respeito ao ensino de história e filosofia das ciências. Podemos ver na seleção de conteúdos e nos estilos de abordagens tanto resistências (político-ideológicas) quanto visões pragmáticas de mercado, buscando atender aos interesses de escolas e professores. Isto parece corroborar a ideia de que a aceitação e aplicação da nova estrutura curricular pelos autores e editoras não é sempre tão passiva ou direta, no caso daqueles que escolheram outros temas integradores para desenvolverem abordagens aprofundadas sobre a ciência.

Entre as obras didáticas que optaram por apresentar para os estudantes uma definição de STEAM está a de N° 10. Os autores destacam que é a questão do acesso ou exclusão em relação ao uso de tecnologias que levou à busca não só pela “construção de espaços adequados à apropriação dos conhecimentos relacionados à produção de ciência e de tecnologia, como laboratórios, mas também a proposição de maneiras diferentes de estudar”³⁵. Citando um artigo de referência sobre o tema, os autores indicam o histórico do STEM nos EUA durante os anos 1990 e 2000, como uma perspectiva de ensino voltado à formação de profissionais qualificados para carreiras tecnológicas. Além da apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, também caracterizaria esta tendência a adoção da metodologia da aprendizagem baseada em projetos, buscando um estímulo ao estudo e aprendizagem. É interessante notar que o artigo citado comenta que o termo STEAM surgiu posteriormente para integrar as Artes nas propostas de interdisciplinaridade, mas não aprofunda este ponto, preferindo discutir as aproximações em relação à cultura *maker*:

O STEAM conecta-se com o movimento *maker* ao convidar os alunos para também construir algo, mas tem um propósito mais amplo e elaborado. Isso porque o STEAM tem etapas mais bem definidas e que incluem o desenvolvimento de conceitos relacionados aos conteúdos das áreas de conhecimento envolvidas. O movimento *maker* é mais livre e centrado na experimentação. O STEAM utiliza a experimentação, mas o objetivo principal é o **letramento científico, matemático, tecnológico e artístico** do estudante.³⁶

Percebemos que a ideia de interdisciplinaridade e letramentos está claramente expressa sem qualquer referência às humanidades ou outras linguagens que não sejam artísticas. Diante dessas definições, não deixamos de ter uma impressão de que as Artes estão a serviço da tecnologia, como uma espécie de “design gráfico” ou “comunicação visual”. A obra didática de N° 4 traz no primeiro projeto STEAM trechos de uma matéria de jornal sobre esta tendência no ensino que, além de apresentar uma definição, oferece a possibilidade de reflexão sobre a concepção de letramento científico comunicada:

STEM é um acrônimo que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (“Science, Technology, Engineering and Math” em inglês), ou seja, um conjunto de conhecimentos técnicos que são essenciais para os jovens que queiram conseguir uma boa posição no mercado de trabalho. No STEAM com “A”, adiciona-se Arte ao termo, incluindo uma

³⁵ DELLORE, 2020, op. cit., p. 9 (itálicos no original, grifos meus).

³⁶ RICO, Rosi. Entenda o que é STEAM e como levá-lo para sua prática. *Nova Escola*, ed. 325, set. 2019. Apud DELLORE, 2020, op. cit., p. 9.

espécie de “sensibilidade” necessária para fazer uma lógica matemática tornar-se mais humana.

Hoje, diferentes estudos indicam que milhões de pessoas serão necessárias para manter uma sociedade cada vez mais dependente do hardware e software à nossa volta. Assim, a inclusão ou o reforço do STEM ou STEAM no currículo das escolas e das famílias terá cada vez mais relevância. O STEM não é moda, vejo o STEM como uma espécie de linguagem humanoide essencial, que nos permite interagir com a natureza de uma forma única, não apenas científica, mas principalmente emancipadora.³⁷

Destaca-se no trecho citado uma ideia de que o STEAM está voltado para o “mercado de trabalho”, como na obra Nº 10, mas que está relacionado a “conhecimentos técnicos” necessários para uma “sociedade cada vez mais dependente do hardware e software”. Vemos que as Artes apresentam um papel ainda mais subordinado à tecnologia nessa concepção apresentada na obra Nº 4, resumidas a “uma espécie de ‘sensibilidade’ necessária para fazer uma lógica matemática tornar-se mais humana”. Acredito que fica claro por estes exemplos que há uma tendência à aceitação acrítica da ideologia tecnicista e capitalista, por mais que se busque uma interação com a natureza que seja científica e emancipatória. Muitas vezes, a emancipação acaba passando pela acessibilidade digital para deficientes, o que é relevante enquanto perspectiva inclusiva, mas não deixa de ser ideologicamente tecnicista e capitalista.

É interessante nos atermos um pouco mais no fato de que a concepção de ensino expressa acrônimo STEAM abrange as Ciências da Natureza, as Linguagens (mesmo que só artísticas) e a Matemática, deixando de fora apenas as Ciências Humanas. Por esta razão, o tema integrador STEAM, em que predominam as abordagens aprofundadas sobre o ensino de ciências nos livros didáticos analisados oferece uma boa possibilidade para a ampliação da concepção de letramentos no estudo de Ciências Humanas, no sentido de um *letramento humanístico e científico* ou de um *ensino de história e filosofia das ciências*³⁸.

³⁷ CAMPOS, Newton. STEM ou STEAM na escola. Isso está virando moda? *Estadão*, São Paulo, 19 dez. 2017. Apud MACHADO; AMORIM; BARROS, 2020, op. cit., p. 20.

³⁸ Uma vez que não há na BNCC qualquer referência direta ou definição dos temas integradores obrigatórios do PNL 2021, podemos notar perspectivas e abordagens muito distintas dos temas STEAM e Mídiaeducação nas obras consultadas. O Anexo IV do Edital Complementar Nº 01/2020 – CGPLI, que se refere aos critérios para avaliação das obras didáticas do Objeto 1 apresenta as definições para os temas integradores que servem de referência para as editoras e autores. STEAM é definido como: “tema integrador que relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, cujo tratamento deve estimular a criatividade dos estudantes para resolver problemas reais. A partir desse direcionamento, devem ser desenvolvidos projetos que articulem esses cinco campos de forma aplicada. No caso específico de linguagens e suas tecnologias, em que a integração pode parecer menos evidente, sugere-se, por exemplo, a aproximação, por um lado, do *design* e, por outro, de tendências da arte contemporânea (como instalação, *performance* e intervenção), sobretudo, quando privilegiado o uso de tecnologias digitais. Já Mídiaeducação é um “tema integrador que trabalha com o letramento midiático no sentido de oferecer aos jovens a oportunidade de entender como funciona a produção, circulação e apropriação de informações nas diversas mídias que existem contemporaneamente. É necessário que

Também é significativo o fato de que apenas no caso das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, uma área da BNCC não foi definida como “tecnológica”. Enquanto a estrutura curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e até mesmo o Enem referia-se à área como Ciências Humanas e suas Tecnologias, na BNCC a área foi a única a perder no título e no conteúdo a dimensão de produção de tecnologias. Esta exclusão das humanidades na perspectiva inter ou multidisciplinar e na produção tecnológica pode ser ainda mais acentuada a depender da concepção de STEAM que seja adotada pelos livros didáticos, o que acaba conferindo a muitos projetos STEAM um caráter deslocado em relação aos debates e conteúdos consolidados no ensino de Ciências Humanas.

As definições de ciência, técnica e tecnologia são questões polêmicas e que seria oportuno que fossem melhor discutidas, tanto nos trabalhos sobre ensino de ciências como nos próprios livros didáticos (inclusive, aproveitando-se para refletir sobre o papel das controvérsias no progresso do conhecimento). Gildo Magalhães mostra que muitos autores se esquivam de buscar definições rigorosas, “porque ao fim das contas as dificuldades dependem não só da natureza dessas atividades, bastante fluidas, mas também de qual seja o posicionamento filosófico e ideológico de quem tenta defini-las”³⁹. Uma vez que já apresentamos anteriormente a definição do autor de ciência e a usamos aqui como referência, cabe mostrar aqui como o autor define técnica e tecnologia:

a tecnologia é etimologicamente a ciência de alguma técnica em particular e, historicamente, as tecnologias adquiriram maior relevo quando pesou na sua aplicação uma relação de produção, levando a uma consciência mais explícita dos valores econômicos em jogo - o que também acabou por dar maior amplitude de uso à palavra tecnologia. Na prática, embora num determinado contexto histórico possa ser mais adequado falar em técnica ou então em tecnologia, no linguajar atual se pode intercambiar sem muito problema as palavras técnica e tecnologia, pois sempre uma tecnologia se refere à ciência de uma ou mais técnicas.⁴⁰

Nesse sentido, considero a metodologia adotada para análise dos livros didáticos coerente com as definições apresentadas de ciência, técnica e tecnologia, além de adequadas ao estudo dos projetos integradores dos temas STEAM e Mídiaeducação. Ao buscar identificar e analisar as referências ao ensino de história e filosofia das ciências nas obras de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, é

não se fomente apenas uma análise crítica (no sentido de diagnóstico), mas também uma análise criativa e propositiva. O processo de se estudar as diversas mídias não pode ser desassociado da respectiva produção delas, ou seja, deve-se aprender sobre mídias produzindo mídias” (BRASIL, 2020a, p. 63).

³⁹ MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 30.

⁴⁰ Idem, p. 39.

possível desvelar as ideologias implícitas ou explícitas nas abordagens. As cinco dimensões do que foi definido como ensino de história das ciências e das técnicas se mostram um bom método para analisar a forma como o ensino de ciências vem sendo abordado nas obras aprovadas no PNLD 2021.

Buscando complementar a análise quantitativa inicial dos livros didáticos com aspectos mais qualitativos sobre o ensino de história das ciências e das técnicas (para além dos estilos de abordagens), a tabela 4 apresenta em *tópicos* como os projetos abordaram as temáticas ou aspectos pesquisados. Os tópicos não se encontram, necessariamente, expressos dessa forma nos livros. Foram construídos por mim, num exercício de síntese feito a partir do estilo de abordagem: para abordagens mais sucintas, os tópicos representam os conteúdos e discussões específicas dentro de um projeto mais amplo; para abordagens mais aprofundadas, os tópicos representam o título ou a ideia geral dos projetos integradores, buscando expressar a forma como os conteúdos, discussões e produtos foram trabalhados.

Tabela 4 – Tópicos das referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por temáticas ou aspectos

Nº obra	Temática ou aspecto do ensino de história das ciências e das técnicas			
	Produção de conhecimento científico	Revoluções Científicas	Desenvolvimento tecnológico	Revoluções Industriais
1			- História do rádio	- História do rádio
3	- Cartografia e território	- Trabalho e energia	- Trabalho e energia - Cartografia e território	- Trabalho e energia
5	- Matemática e música	- Matemática e música	- Matemática e música	- Matemática e música
6	- Vacina e controvérsias		- História da comunicação	- Máquinas e trabalho/A. Smith
7(6)		- Descartes e IA	- Descartes e IA	

**Projetos STEAM: controvérsias e ideologias
no ensino de história e filosofia das ciências**

8(7)			- História da imprensa	- História da imprensa
10(9)	- Tecnologia e transformação - Descartes e o “eu”	- Tecnologia e transformação - História da comunicação	- Tecnologia e transformação - História da comunicação	- Tecnologia e transformação - História da comunicação
11(10)	- História da comunicação		- História da comunicação	- História da comunicação
13		- Homem Vitruviano	- Fábrica têxtil no séc. XIX	- Fábrica têxtil no séc. XIX
14(11)	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade	- Arte e ciência - Mídia e verdade	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade
15(12)	- Astronomia e cosmologia	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica
16(13)			- História do cinema	- História do cinema
17(14)	- Sociedade e informação	- História da comunicação	- Sociedade e informação - História da comunicação	- História da comunicação
Totais	11	11	19	16

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

A análise da tabela 4 mostra que o aspecto principal das referências identificadas é a questão do desenvolvimento tecnológico, que aparece em todas as obras pelo menos em um tópico. No entanto, a produção de conhecimento científico tem uma presença muito menos notável, mostrando que o “letramento científico” proposto foca-se muitas vezes na apropriação tecnológica, não na reflexão crítica e criativa. Reforça-se esta constatação quando comparamos a maior dedicação de espaço para o estudo das Revoluções

Industriais do que para as Revoluções Científicas, que destacam o predomínio da formação tecnicista sobre a formação científica. No geral, podemos dizer que abordagens sucintas sobre o desenvolvimento tecnológico são deficitárias justamente porque não problematizam as discussões a partir da questão da produção do conhecimento científico.

Considero dedicar algum espaço para referir-me aos livros que apresentam um tratamento mais aprofundado e abrangente do “letramento científico” e que, justamente por isso, apresentam-se como exceções. Uma das obras cuja abordagem é mais aprofundada e abrangente sobre a história das ciências e das técnicas é a de N° 10, sobretudo em um projeto STEAM (“tecnologia e transformação”) e um projeto Mídiaeducação (“história da comunicação”). Cabe a ressalva que em um projeto de Mediação de Conflitos a obra N° 10 tenha optado por abordar superficialmente as ideias de Descartes e o problema do “eu” em Filosofia, de forma descontextualizada em relação à história e à filosofia das ciências. A maneira acrítica e descontextualizada como a questão da consciência é trabalhada nesse tema mostra um viés de legitimação do individualismo. Ainda assim, há que se destacar que a obra em questão é uma das que melhor conseguiu trabalhar o ensino de história das ciências e das técnicas entre todas analisadas⁴¹.

Outra exceção interessante a ser observada é a obra N° 5. Embora a abordagem tenha sido caracterizada como sucinta, pois são apenas duas páginas de conteúdos e discussões em meio a um projeto integrador intitulado “Música para Todos”, a qualidade da abordagem é boa. Além de ter proposto um tema integrador de escolha livre (“Multiculturalismo”), o que raramente foi visto nas obras, a autora apresenta uma discussão sobre as relações entre matemática e música desde a Antiguidade até os dias atuais, mostrando a influência de Pitágoras, Ptolomeu e Copérnico para as ideias de Kepler e sua concepção de harmonia celeste. Além disso, nesse pequeno espaço, são discutidos os desenvolvimentos de sintetizadores de música e outras tecnologias na indústria cultural de hoje e é feita uma discussão sobre o processo de composição musical⁴². Assim, é a única referência que abrange todas as quatro dimensões do ensino de história das ciências e das técnicas identificada em uma abordagem sucinta. Essa é uma abordagem original apresenta um destaque à figura de Kepler e uma faceta de sua obra que não costumam ser comuns nos livros didáticos (nenhum outro livro mencionou Kepler) e que estão em acordo com as posições de alguns autores da historiografia das Revoluções Científicas⁴³. Infelizmente, esse foi um pequeno oásis em meio a um deserto, quando olhamos para o restante da obra.

Também é possível matizar melhor a divisão entre abordagens sucintas e superficiais, mostrando as nuances que é preciso levar em conta na análise, a partir da obra N° 17. Embora a referência à história dos meios de comunicação seja caracterizada como aprofundada, a qualidade da abordagem deixa a desejar. Boa parte do projeto de

⁴¹ DELLORE, 2020, op. cit., p. 110.

⁴² CERENCIO, 2020, op. cit., p. 152-153

⁴³ KOESTLER, Arthur. *The Sleepwalkers: A history of man's changing vision of the Universe*. New York: The MacMillan Company, 1959; KOYRÉ, Alexandre. *Do Mundo Fechado ao Universo Infinito*. Tradução de Donaldson M. Garschagen. 4ª ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006; PÉREZ Tamayo, Ruy. *La Revolución científica*. México: Fondo de Cultura Económica, 2012. (Col. Breviarios, 574)

Mídiaeducação é destinada à apresentação de conteúdos e discussões sobre a história dos meios de comunicação - imprensa, rádio, TV e cinema. No entanto, a Revolução Científica é abordada apenas de forma indireta, pela disseminação da imprensa de Guttemberg, e a produção de conhecimento não é articulada ao desenvolvimento tecnológico⁴⁴. Além disso, a mesma obra apresenta uma página de conteúdo e uma com um infográfico sobre o método científico sem nenhuma referência à história e filosofia das ciências ou às Revoluções Científicas. O método científico é apresentado como um modelo padrão atemporal e aplicado ao desenvolvimento de tecnologias para *Big Data*⁴⁵.

De modo geral, vemos que a temática das Revoluções Científicas e o tema integrador STEAM são aqueles em que predominam as abordagens aprofundadas do ensino de história das ciências. Já a temática da história dos meios de comunicação é a mais comum, embora seja abordada de forma muito superficial, descontextualizada ou acrítica na metade dos projetos do tema integrador Mídiaeducação. Apenas as obras N° 3, 5, 10, 14 e 15 conseguiram abranger as quatro dimensões definidas para a pesquisa sobre o ensino de história das ciências e das técnicas em abordagens aprofundadas e de boa qualidade dos conteúdos, discussões e produtos propostos. A obra de N° 15 é aquela que mais se destacou entre todas as analisadas, pois apresenta dois projetos integradores do tema STEAM (“astronomia e cosmologia” e “ficção científica”) com abordagem aprofundada, abrangente e com qualidade de conteúdos e produtos propostos, oferecendo uma boa possibilidade de ensino da história e da filosofia das ciências.

Considerações finais

Acredito ter contribuído com este trabalho para a reflexão acadêmica a respeito da relação entre ideologia e ensino de ciências, bem como sobre as possibilidades e deficiências das obras aprovadas no PNLD 2021 para o ensino de história das ciências e das técnicas a partir de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. A redução dos conteúdos, às vezes drástica ao ponto de tornar a análise crítica e a problematização inexistentes, certamente contribui para que se apresente uma concepção de ensino de ciências muito limitada e que só interessa ao mercado de trabalho capitalista neoliberal e ao consumo midiático e tecnológico. Vemos um predomínio de concepções de currículos tecnicistas, que não valorizam o papel da formação humanística no ensino de ciências e que estão em acordo com a noção de letramento científico expressa na BNCC.

Também argumentei no sentido de explicitar as relações do debate sobre ideologia e educação com o ensino de ciências. Da sua parte, os acusadores da suposta doutrinação político-ideológica promovida por militantes de esquerda buscam associar “visão crítica” às novas tecnologias e ao protagonismo juvenil, expresso na forma de empreendedorismo individual. Por sua vez, os denunciadores da falsa neutralidade científica armam suas trincheiras para defenderem a “visão crítica” em associação às temá-

⁴⁴ RIBEIRO JUNIOR, 2020, op. cit., p. 142-157.

⁴⁵ Idem, p. 26-27.

ticas tradicionais das Linguagens e Ciências Humanas, como a valorização da pluralidade cultural e a educação em direitos humanos. A defesa do direito à “pluralidade de opiniões” expressa pelo movimento Escola sem Partido também é falaciosa, operando com uma seleção de observações: nega o direito do professor manifestar alguma ideologia, enquanto luta pelo direito de manifestação da sua própria ideologia.

O professor de História que quiser trabalhar de forma integrada com os demais professores de Ciências Humanas poderá optar por uma entre as cinco obras que apresentam abordagens mais aprofundadas e que abrangem todos os aspectos e temáticas principais do ensino de história das ciências e das técnicas. Cabe aos docentes, no entanto, avaliar o interesse nas obras de acordo com as ideologias expressas. Essas não foram analisadas de forma mais detalhada aqui, embora tenham sido apresentadas indicações de como proceder a esta análise e da sua relevância.

Não se pode perder de vista a dimensão humanística do ensino de ciências, visando a uma concepção mais ampla de “letramento científico” do que aquela expressa na BNCC e na maioria das obras didáticas aprovadas no PNLD 2021. Essa concepção, que chamei de *ensino de história e filosofia das ciências*, precisa ser fortalecida tanto no campo das reflexões acadêmicas quanto no das práticas pedagógicas. O desenvolvimento de projetos integradores adequados à realidade escolar e a elaboração de materiais didáticos próprios pelos docentes ainda parecem uma alternativa melhor para aqueles que não concordem com as ideologias das obras aprovadas e que disponham de tempo para este trabalho.

De toda forma, cabe destacar mais uma vez a importância de não se buscar uma pretensa neutralidade ideológica no ensino de ciências. Como Magalhães argumenta a partir da própria controvérsia sobre as diferentes concepções de “ideologia”, devemos “rechaçar simplificações que assumem ser inútil discutir o conceito de ideologia, por ser algo ‘superado’”⁴⁶. Uma atitude científica precisa aceitar o diálogo e procurar conhecer melhor os argumentos até mesmo dos defensores da “neutralidade” científica e opositores da “doutrinação político-ideológica”, como aqueles apresentados pelo movimento Escola sem Partido:

a questão não se situa na esfera do *ser*, mas na do *dever ser*. Não é um problema epistemológico, mas ético e jurídico. Justificar a doutrinação pela inexistência da neutralidade é como tentar justificar o roubo pela existência da cobiça.

Pode ser impossível eliminar totalmente a influência do fator ideológico; mas fazer um esforço metódico para reduzir e controlar essa influência é perfeitamente possível. Um cidadão comum não está obrigado a empreender tal esforço, mas um professor está; assim como um cirurgião, mesmo sabendo ou acreditando que não existe ambiente cirúrgico livre

⁴⁶ MAGALHÃES, 2017, op. cit. p. 47.

de contaminação, está obrigado a fazer uma assepsia rigorosa antes de abrir a barriga de um paciente.⁴⁷

Podemos discordar da opinião expressa e considerar que é muito mais interessante e relevante o debate sobre ideologias nas ciências e no ensino do que a busca por uma falsa neutralidade. No entanto, não podemos tomar uma atitude não científica de desqualificar o interlocutor em lugar de seus argumentos (falácia *ad hominem*), ou não reconhecer que se trata de uma controvérsia importante de ser enfrentada por aqueles que discordam e trabalhada como parte do próprio ensino de ciências. Se o diálogo parece difícil, ter em mente as reflexões de Magalhães pode ser útil:

Ora, que ideologia admite uma abertura para a contestação? Por mais dialética que seja sua base teórica, uma ideologia se pretende “verdadeira” e inquestionável. No entanto, sabe-se que as ideologias se tornam superáveis, tanto quanto as teorias científicas. Portanto, a ideologia se comporta, malgrado seu, como uma teoria científica, que pode ser escarafunchada, minada ou consagrada num determinado momento histórico.⁴⁸

Assim, é importante escarafunchar e desmascarar a ideologia tecnicista e capitalista expressa de forma radical pelo Escola sem Partido e de forma matizada na BNCC e na maioria das obras didáticas de Projetos Integradores de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas do PNL D 2021 - Objeto 1. Esta ideologia acaba por se associar a uma visão de ciência baseada no que Pierre Thuillier chama de “mito da Objetividade”: a crença em que os cientistas devem se resguardar de manifestar preferências pessoais, de permitir que preconceitos filosóficos interfiram em suas pesquisas, que devem evitar que tal fato ou tal teoria sejam privilegiados sem justificativa racional etc. Como autor nos adverte, este estado de perfeita neutralidade, infelizmente, é quase sempre irrealizável:

A objetividade, vamos repetir, constitui um ideal. Quem não sonha com uma ciência perfeita, que mostre a natureza como ela é? Mas entre os sonhos e as realizações, a distância é grande. Concretamente, o pesquisador é forçado a aceitar riscos, a se apoiar em determinada concepção de natureza, a postular relações talvez inexistentes, a formular conjecturas audaciosas ou mesmo temerárias, a “manipular” os fatos de

⁴⁷ NAGIB, Miguel. O pesadelo de Paulo Freire. *Blog Escola sem Partido*, 2 ago. 2020. Disponível em: <<http://escolasempartido.org/blog/o-pesadelo-de-paulo-freire/>>. Acesso em 29 dez. 2020.

⁴⁸ MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 48.

modo às vezes pouco habilidoso. A espécie de vulgata epistemológica que esconde mais ou menos deliberadamente esses aspectos da atividade científica pretende dar desta última uma imagem lisonjeira, até mesmo asséptica: o Sábio é um espírito puro, frio, neutro e objetivo que opera num vazio cultural e ideológico perfeito. Naturalmente, deve-se admitir que ele utilize um pouco sua imaginação, que tenha uma espécie de “dom”, graças ao qual consegue formular suas hipóteses geniais... Mas todo um dispositivo retórico é acionado para que qualquer confusão com a imaginação dos artistas e dos filósofos seja evitada. De fato, mesmo as exposições mais simplistas do Método Experimental devem reconhecer, pelo menos implicitamente, que há duas fases: uma corresponde à invenção da hipótese, outra à sua confirmação. Mas só a segunda fase, que estabelece o triunfo (ou o pretendido triunfo) do Fato e da Objetividade, é celebrada com alarde. Enquanto a primeira, em muitos textos cienciolatras, é apenas designada com discrição.⁴⁹

Vemos assim que, enquanto o Escola sem Partido considera a assepsia ideológica um critério ético a ser seguido para que não haja contaminação/doutrinação, Thuillier a considera uma construção que poderia ser considerada antiética por esconder, e até mesmo negar, a construção de hipóteses implícitas nos conhecimentos científicos que revelam também as ideologias dos pesquisadores. Negar a relação entre ciência e ideologia é reforçar estereótipos e mitos como o “dom” do “gênio”, e não corresponde a uma visão crítica proposta neste trabalho para o letramento científico no sentido amplo, que abrange o ensino de história e filosofia das ciências.

O ensino que valorize o papel das controvérsias na produção do conhecimento e no progresso científico, que discuta a epistemologia, enfim, que contemple a dimensão humanística do letramento científico, não precisa temer os defensores da “neutralidade” científica e educacional. Precisamos estar bem preparados para o debate a partir de argumentos científicos. Temos uma boa oportunidade de estudar as ideologias expressas na BNCC e nos livros aprovados no PNL 2021, de escarafunchar os argumentos do Escola sem Partido. Diante de nossa postura crítica e atuação docente, é possível evitar que se cumpra que se perca a dimensão humanística do ensino de ciências e um retrocesso no ensino da História e das humanidades, em direção ao tecnicismo e ao “ensino religioso” do capitalismo neoliberal.

Pelas propostas atuais, em âmbito internacional, muitos dos pressupostos humanistas estão sendo relegados e considerados implicitamente retrógrados. Pelos projetos do moderno

⁴⁹ THUILLIER, Pierre. De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica. Trad. Maria Inês Duque-Estrada. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994, p. 15.

capitalismo a educação deve se submeter exclusivamente à constituição de identidades integrantes do mundo globalizado, com total diluição das diferenças. E sob essa concepção de “todos iguais” torna-se possível estabelecer formas de avaliação internacional com pretensões de controle sobre conteúdos, métodos em escala internacional. Assim, a formação das futuras gerações deve, necessariamente, basear-se em uma *aprendizagem eletrônica* que exige uma reorganização pedagógica para que se possa elevar o capital humano ao *status* do capital financeiro. O controle dos currículos pela lógica do mercado é, portanto, estratégico e proporciona o domínio sobre o tempo presente e futuro dos alunos. A avaliação do ensino torna-se uma tarefa externa à sala de aula a ser exercida por intermédio de materiais didáticos majoritariamente tecnológicos produzidos também por empresas internacionais e por sistemas avaliativos que limitam a atuação e o poder dos professores. Tal perspectiva indica um retorno aos *métodos instrucionais catequéticos* uma vez que se torna fundamental treinar, sistematicamente, os alunos para que tenham êxito nas respostas aos testes de múltipla escolha.⁵⁰

Estou de acordo com Circe Bittencourt no que diz respeito à condução da construção da BNCC pelo governo brasileiro e na predominância de um currículo tecnicista e de um discurso político-ideológico capitalista e neoliberal. Entretanto, acredito que o documento legal expressa mais visões em disputa e ainda apresenta oportunidades de atuação docente no sentido amplo de um ensino de ciências: uma formação crítica, humanística, generalizante, que vise à compreensão do mundo ou da realidade em qualquer nível. Cabe a nós, educadores, marcar nossa posição de repúdio a uma falsa neutralidade político-ideológica na educação como um todo e nas ciências de forma mais específica, bem como escolher boas obras didáticas (caso se identifique alguma) ou criar materiais próprios, que podem ser compartilhados com aqueles que também visam a um ensino crítico como deve ser todo ensino de ciências.

⁵⁰ BITTENCOURT, 2018, op. cit., p. 144.