



ARTIGOS - ARTICLES

**Um papel para a ciência:
a Revolução Científica nos livros didáticos de História**

Bernardo Soares Pereira

Mestre em História, professor EBTB de História
do Instituto Federal de São Paulo
bernardo.soares@ifsp.edu.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar a forma como a ciência é tratada no ensino de história a partir de um recorte temático e uma delimitação de fontes de pesquisa, enfocando a forma como o conteúdo “revolução científica” é abordado nos livros didáticos de história. Os dados são relacionados com a literatura sobre ensino de ciência e história e com as referências historiográficas centrais do tema. Apesar dos avanços dos livros didáticos em diversos campos, as conclusões apontam para uma padronização da apresentação da “revolução científica” em que a ciência do passado aparece destituída de suas principais discussões e como uma enunciação daquilo que se entende hoje por ciência.

Palavras-chave: revolução científica, livro didático, ensino de história.

*A role for science:
the Scientific Revolution in the History textbooks.*

Abstract: This paper aims to analyze the way science is treated in the history teaching from a thematic perspective and from a delimited research sources, focusing on the way the “scientific revolution” is approached in history textbooks. The data are related to the literature on science and history teaching and to the main historiographic references. Despite of the advances in textbooks in several fields, the conclusions point out to a standardization in the way that the “scientific revolution” is presented in which the past science appears divorced of its main discussions and as an enunciation of what is understood today as science.

Keywords: scientific Revolution; textbooks; history teaching.

Introdução

Já faz quase seis décadas que Thomas Kuhn, na introdução de sua obra mais famosa, reivindicava um papel diferente para a história em sua relação com a ciência. Logo nas primeiras linhas do livro afirmava que se a História fosse vista como algo mais do que um repositório para anedotas ou cronologias ela poderia produzir uma transformação na imagem que se fazia da ciência naquele momento¹.

Em que pese o grande impacto da obra do autor, destacar a relação entre história e ciência, já naquela época, não se tratava de uma revelação. A própria Universidade de Harvard, onde Kuhn fez seus estudos e começou a lecionar, realizava o projeto de James Bryant Conant com a organização de cursos com o objetivo de apresentar o pensamento científico para o público leigo, sendo que nesse processo a perspectiva histórica seria fundamental para seu ensino.

Desde então, pode-se afirmar que a história da ciência esteve presente em importantes debates sobre o ensino de ciências. No que diz respeito às discussões acadêmicas dos últimos anos, revistas internacionais como a *Science & Education*, *Isis*, *British Journal of the History of Science*, *Physics Education*, para ficar apenas em alguns exemplos, contam frequentemente com artigos sobre o uso da história da ciência na educação básica e superior nas disciplinas das ciências da natureza, debate que também podemos encontrar nas congêneres nacionais como a *Revista Brasileira de História da Ciência* (que em 2017 anunciou que contaria como uma seção permanente de história da ciência e educação), a *História da Ciência e Ensino*, a *Cadernos de História da Ciência*, a *Khronos* (que em 2017 organizou um dossiê sobre História e ensino de ciências), entre outras. No caso específico do Brasil, a discussão extrapola os limites acadêmicos, ganhando, destaque nas orientações educacionais de abrangência nacional, uma vez que nos *Parâmetros Nacionais Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*, assim como suas orientações complementares, indicam em diversos momentos a relevância da contextualização histórica no ensino das ciências, sendo um de seus objetivos “compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social”². Dessa forma, pode-se apontar que, ainda que possa existir divergência entre os pesquisadores sobre como

¹ KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1998. p. 19.

² BRASIL *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciência da natureza, matemática e suas tecnologias*. p. 32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2020.

utilizar a história nas aulas de ciências, a história da ciência é reconhecidamente um instrumento importante no ensino de ciências.

O presente trabalho, ainda que se desenvolva à luz das reflexões acima mencionadas, tem um escopo diferente. Não se pretende debater a importância que história pode ter para o ensino de ciências, mas a forma como a ciência é tratada no ensino de história, um caminho pouco usual na literatura acadêmica, conforme ressaltado também por Gisela Aquino em um dos poucos trabalhos que se propõem a analisar o objeto ciência a partir dos olhares da história³.

Para que a discussão se desenvolva dentro dos limites de um artigo, ela ocorrerá considerando um recorte temático e uma delimitação de fontes de pesquisa, enfocando a forma como o tema “revolução científica”⁴ é abordado nos livros didáticos de história do ensino médio aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático – Ensino Médio de 2018. Tal procedimento justifica-se na medida em que, nas palavras de Antonio Beltrán, foi nos estudos acerca da revolução científica em que foram travadas as principais discussões e divergências historiográficas entre os historiadores da ciência⁵, sendo seu estudo central para a compreensão do próprio significado da ciência. Por sua vez, os livros didáticos são instrumentos fundamentais para se tentar compreender a forma como o tema é apresentado no contexto escolar, visto que são ferramentas essenciais do trabalho docente. Dessa maneira, pretende-se, a partir da análise da forma como a revolução científica é tratada nos livros didáticos, compreender o lugar da ciência na história.

A exposição do trabalho se dará da seguinte maneira: a) em um primeiro momento serão apresentados dados analisados nos livros didáticos, conjuntamente com considerações metodológicas acerca da natureza específica da fonte analisada e das pesquisas de referência sobre livros didáticos e ensino de história; b) posteriormente, a forma como a revolução científica é apresentada nos livros didáticos será debatida à luz da produção historiográfica sobre o tema; c) o que leva à necessidade de compreender a interface entre ensino de história e ensino de ciência, analisando o uso da história pela ciência e o uso da ciência pela história em contexto escolar; d) conduzindo, por fim, a algumas conclusões parciais da pesquisa.

³ AQUINO, Gisele Tolaine Masseto de. *História da ciência e epistemologia: um estudo do ensino médio brasileiro*. Tese de Doutorado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2016.

⁴ Sobre o conceito de “Revolução Científica”, Ruy Pérez Tamayo faz uma distinção entre um conceito *plural* e um *singular*. Enquanto o primeiro faz alusão a uma estrutura de desenvolvimento científico marcada por rupturas constantes, que o autor afirma seria característico do esquema proposto por Thomas Kuhn, o segundo faz referência a um episódio específico ocorrido na Europa entre os séculos XVI e XVII, considerado marco fundacional da ciência moderna. No presente trabalho utiliza-se a acepção singular do conceito. Ver: PÉREZ, Ruy Tamayo. *La revolución científica*. México D.F: Fondo de Cultura Económica, 2012.

⁵ BELTRÁN, Antonio. *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*. Madrid: Siglo XXI, 1995 p. 22.

Os livros didáticos e a revolução científica

Ao se trabalhar o tema a partir da investigação nos livros didáticos, deve-se considerar a fonte em suas especificidades. Não é raro encontrar trabalhos acadêmicos que se concentrem exclusivamente em uma espécie de comparação entre a forma como os conteúdos são tratados nos livros didáticos e o conhecimento produzido na academia, verificando o nível de atualização do primeiro face ao segundo. Ainda que tal procedimento tenha a sua importância e seja desenvolvido no presente trabalho em um tópico posterior, as mais recentes contribuições nas pesquisas de ensino de história e livros didáticos buscam alargar o horizonte de análise, atentando para as peculiaridades de tal tipo de fonte. Enquanto autores como Helenice Rocha ressaltam a natureza didática dos livros-textos, ou seja, uma natureza diferente das produções acadêmicas voltada aos pares⁶, autoras como Flávia Caimi destacam o fato das novas pesquisas se atentarem tanto para o livro didático como uma mercadoria quanto para a política pública por trás de sua produção⁷. As sugestões das autoras fornecem subsídios para o trabalho na medida em que permitem compreender o livro didático inserido em um contexto mais amplo de produção de conhecimento e de políticas públicas⁸.

Considerando que os livros analisados são do PNLD de 2018 (vigentes no momento da pesquisa, uma vez que têm validade de três anos), é importante destacar que inexistia naquela ocasião um currículo obrigatório que elencasse temas considerados essenciais na estrutura curricular⁹, o que reforça o próprio papel do livro-didático como elemento central na formação dos currículos escolares, posto que muitas vezes servem de subsídios aos professores para o planejamento das aulas. Nesse sentido, o fato de não haver qualquer orientação para que o tema “revolução científica” fosse tratado nos livros de história, faz com que a própria verificação do fato assunto constar ou não nos livros já sirva de subsídios para pensar o tratamento da ciência pela história.

Antes de apresentar os dados específicos sobre o tema, convém atentar para os critérios de avaliação dos livros previstos no edital, que apresenta princípios importantes

⁶ ROCHA, Helenice. Introdução. In: ROCHA, Helenice; REZNIK, Luis; MAGALHÃES, Marcelo de Souza. *Livros didáticos de história: entre políticas e narrativas*. Rio de Janeiro: FGV, 2017.

⁷ CAIMI, Flávia. O livro didático e suas imperfeições: repercussões do PNLD após 20 anos. In: ROCHA, Helenice; REZNIK, Luis; MAGALHÃES, Marcelo de Souza. *Livros didáticos de história: entre políticas e narrativas*. Rio de Janeiro: FGV, 2017.

⁸ Para uma melhor compreensão dos livros didáticos e das políticas que envolvem o plano nacional do livro didático ver o dossiê “PNLD: memórias e tensões” organizado por Sandra Regina Ferreira e Flávia Caimi para a Revista História Hoje. v.7, n. 14 (2018). Disponível em: <https://rhj.anpuh.org/RHJ/issue/view/14/showToc>. Consultado entre setembro e outubro de 2020.

⁹ Situação alterada após a publicação da Base Nacional Comum Curricular, que estabelece um currículo mínimo de abrangência nacional.

que devem balizar as obras. Publicado em 2015, o edital do PNL D 2018 contempla tantos aspectos formais, como máximo e mínimo de páginas, formatação, questões gráficas etc., quanto aspectos que dizem respeito ao conteúdo, dividindo-se em duas partes: critérios de avaliação para todas as áreas e critérios de avaliação específicos para cada uma das áreas.

No diz respeito à história, o edital faz importantes considerações sobre a própria concepção da disciplina, advogando uma história que combata um viés eurocêntrico e etnocêntrico, assim como que se evite explicações monocausais, buscando superar métodos e práticas pautados na memorização, no verbalismo e na expectativa de dar conta de um vasto repositório de conteúdos factuais. Caso não quisessem ser eliminados no processo de avaliação, os livros deveriam utilizar intensa produção da história e da pedagogia, operando-as de modo condizente com o desenvolvimento etário dos alunos; assim como explicitar as opções metodológicas adotadas, apresentar variadas fontes e estar isento de anacronismo, voluntarismo, estereótipos e erros de informação, transcendendo abordagens que estivessem tanto associadas a uma noção de verdade absoluta quanto a um extremo relativismo¹⁰.

Tais elementos são importantes na análise dos livros didáticos, uma vez que fornecem orientações, ainda que genéricas, que devem guiar o trabalho dos autores. Além disso, as limitações físicas do livro, não podendo ultrapassar 388 páginas, fazem com que, ao se confrontar com seu tema de estudo, o pesquisador de determinada área sempre tenha a impressão de que poucas linhas foram reservadas ao seu tema. Nesse sentido, considera-se importante, além de análise com base nas pesquisas historiográficas recentes, observar as determinações estabelecidas pelo edital, uma vez que podem condicionar a própria forma como os assuntos são tratados.

Outro documento importante ao analisar o livro didático enquanto fonte é o Guia, documento produzido após transcrito todo o processo de seleção dos livros e que tem como objetivo fornecer subsídios para a escolha dos professores e refletir sobre o lugar do componente história no ensino médio. O material, além de esboçar as principais características e estruturação de cada coleção aprovada, fornece um panorama geral, apontando, inclusive, as deficiências apresentadas no conjunto. No que diz respeito à concepção de história apresentada pelas coleções, o guia destaca que todas enfatizam a disciplina como um empreendimento científico, ainda que não haja consenso

¹⁰ BRASIL. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNL D 2018*. DF: Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.

sobre quais são suas funções e características. Outro aspecto a se destacar é o relevante papel atribuído ao professor, considerando-o como um mediador com autonomia para avançar em relação ao conteúdo do livro¹¹. Essas considerações são importantes para o presente trabalho em dois aspectos: caso haja consenso por parte dos autores de que a história é um conhecimento científico, o objetivo da pesquisa em curso ganha maior destaque, uma vez que se analisa uma atividade da qual a própria história faz parte; por sua vez, considerar que o trabalho docente não se resume ao conscrito no livro didático pode auxiliar a evitar extrapolações nas conclusões, uma vez que nem os próprios livros didáticos têm como pretensão que os conteúdos ali apresentados sejam abordados pelos professores sem as devidas adaptações.

Para o PNLD de 2018, 19 livros didáticos concorreram ao edital, sendo que 13 foram aprovados pelo processo de avaliação, conforme o guia informa. Das obras distribuídas para as escolas em todo o país, 10 foram analisadas no presente trabalho¹². Ainda que não tenha se analisado todos os livros aprovados pelo edital, entre os livros selecionados estão o 7 de maior tiragem, o que pode corresponder, na pior das hipóteses, a aproximadamente 89% dos livros distribuído aos alunos¹³, o que nos permite afirmar que a pesquisa teve boa abrangência. O fato de não ter se conseguido ter acesso a todos os manuais do professor, materiais em que os autores realizam considerações diretamente aos professores, desenvolvem aspectos relacionados à concepção de história e apresentam sugestões de atividades em sala de aula, fez com que se adotasse uma padronização de analisar somente os livros do estudante, a fim de evitar distorções no processo de análise. Contudo, ainda que o manual do professor possa fornecer alguns elementos de valor para a pesquisa, o núcleo central do livro didático pode ser verificado todo no livro do aluno, não diminuindo, assim, a força dos dados apresentados e das conclusões que podem ser implicadas a partir deles.

O tema “revolução científica” consta em nove dos dez livros analisados, sendo excluído apenas da única coleção que optou por uma organização diferente, preferindo

¹¹ BRASIL. *Guia de livros didáticos*. PNLD 2018: História – Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017.

¹² O fato de a pesquisa ter se desenvolvido durante a pandemia do novo coronavírus impossibilitou que fossem realizadas visitas a bibliotecas, assim como o acesso às escolas para consulta de livros ocorreu em condições de grande restrição. Ressalta-se que alguns livros podem ser encontrados na internet, disponibilizados pela própria editora, enquanto outras além de não disponibilizarem cópias virtuais em seu site, negaram-se a fornecer quando solicitado ou não retomaram o contato.

¹³ O site do FNDE oferece dados estatísticos sobre o programa do livro didático que permite verificar a tiragem dos livros distribuídos. Adotando o critério de selecionar apenas o livro do aluno e considerando que os três livros não analisados seguem a tendência de apresentar o conteúdo no volume destinado ao 1º ano do Ensino Médio, verifica-se que dos 3.096.795 livros distribuído aos estudantes, conseguiu-se analisar o conteúdo presente em 2.759.034. Caso a tendência de apresentar o conteúdo no 1º ano não se confirme, o percentual de livros analisados aumentaria, visto que os livros destinados aos outros anos do ensino médio possuem menor tiragem. Os dados podem ser acessados em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>

a organização temática em relação à organização em sequência cronológica de apresentação dos conteúdos¹⁴. Contudo, importante destacar que o termo “revolução científica” não aparece em todos os materiais, constando em apenas três coleções. Nas demais, as referências podem aparecer como transformações científicas, renascimento científico, entre outros. No entanto, como se verá mais adiante, a mudança de nomenclatura não implica uma mudança na forma de tratar o tema. Em oito livros o tema consta como assunto do primeiro ano do ensino médio, enquanto no que foge à regra ele é objeto do segundo ano¹⁵. Em todos eles a revolução científica está relacionada de alguma forma ao tema “renascimento”, seja aparecendo como um subitem desse, o que ocorre na maior parte dos casos, ou sendo apresentado de maneira lateral, não como um tópico específico, mas em breves comentários em alguns boxes com imagens.

Desses primeiros dados, pode-se concluir que, ainda que não haja uma resolução que oriente tratar do assunto nos livros didáticos, estamos diante de um tema que encontra forte sustentação nos livros-textos, sendo considerado um tema constituinte do conhecimento escolar. Contudo, o fato de ser sempre tratado dentro de um capítulo mais amplo representa uma forma de hierarquização entre os conteúdos, em que os considerados mais importantes ganham maior destaque na estrutura do livro didático, mesma constatação em que se pode chegar a partir da verificação do número de páginas destinados ao tema, que nos livros mais generosos pode chegar a três páginas e nos mais sucintos a apenas poucas linhas.

O fato de trazer a revolução científica associada ao renascimento, exige que o aluno mobilize conhecimentos desse processo. Em geral, os livros trabalham esse tema em contraposição à cultura e aos valores medievais, assim como destacam aspectos como a ascensão da burguesia, o fortalecimento do comércio e das cidades. Apenas em dois casos essa contraposição é apresentada de maneira mais matizada, sendo fornecida aos leitores uma breve discussão historiográfica, como no livro *Conexões com a História*¹⁶, em que há um box que atenta para o fato de muitas pesquisas do século XX não verem o renascimento como uma ruptura com a Idade Média, mas como uma radicalização de tendências que se iniciaram no século XII, enquanto no livro *História, sociedade e cidadania*¹⁷ destaca que alguns historiadores enfatizam a continuidade desse período com a Idade Média.

¹⁴ Trata-se da coleção *História em Debate*, de Renato Mocelin e Rosiane de Camargo.

¹⁵ Trata-se do livro *Olhares da História – Brasil e mundo*, de Claudio Vicentino e Bruno Vicentino.

¹⁶ ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Leticia Fagundes de. *Conexões com a História (volume 1)*. São Paulo: Moderna, 2016.

¹⁷ BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (volume 1)*. São Paulo: FTD, 2016.

Contudo, mesmo nesses casos em que são apresentadas distintas formas de interpretação sobre o renascimento, a pluralidade não parece alcançar o campo científico. Em ambas as obras mencionadas acima, pode-se perceber que, no que diz respeito à ciência, a ruptura é a tônica. No primeiro livro mencionado, verificam-se passagens que afirmam que a revolução científica demoliu a visão medieval que se tinha do universo, abrindo uma nova fase na história em que a razão e a ciência tomaram o lugar da fé e da religião¹⁸, enquanto no segundo, o “renascimento científico” é apresentado como um movimento de contraposição às verdades defendidas pelos filósofos da Igrejas, em que se destacam práticas como observação metódica e a utilização de experimentos¹⁹. Em geral, a contraposição entre a Igreja católica e o pensamento científico é o eixo estruturante da exposição do conteúdo, sendo a nova visão de mundo marcada pela racionalidade, pelo empirismo e por um método científico que se chocavam diretamente com os pressupostos da fé cristã. Esse elemento frequentemente é trabalhado a partir do exemplo da astronomia e, mais especificamente, do caso Galileu, em que é destacada sua condenação pela Igreja. A contraposição entre as concepções geocêntricas e heliocêntricas ocupam um posto relevante dentro da exposição, em que a primeira é apresentada como uma forma medieval de ver o universo defendida pela Igreja Católica, enquanto a segunda seria uma teoria desenvolvida com base na razão e nas observações sistemáticas do universo.

Fato curioso é que a explicação geocêntrica do universo raramente é apresentada aos alunos em seus argumentos, dando a impressão de que era uma teoria puramente baseada em explicações religiosas e ingênuas. O caso Galileu, por exemplo, é mostrado de modo a sempre sugerir tanto uma incompatibilidade entre ciência e religião e entre os próprios cientistas e a Igreja Católica, em que os primeiros seriam portadores de uma visão de mundo racional sem espaço para qualquer influência mística e, mais do que isso, que haveria uma forma de pensar e proceder nas investigações que era comum a todos eles. Uma exceção a essa forma de tratamento é o livro *#Contato*, que tanto ressalta o fato de muitos cientistas serem adeptos de práticas hoje consideradas sobrenaturais, como a alquimia e a astrologia, quanto o fato de não existir um consenso entre o que seria exatamente o método científico, ainda que afirme que ele estaria assentado em bases como o raciocínio, a observação e a experimentação²⁰.

¹⁸ ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Letícia Fagundes de. Op. Cit.

¹⁹ BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (volume 1)*. Op. Cit.

²⁰ PELLEGRINI, Marcos Cesar; DIAS, Adriana; GRINBERG, Keila. *#contato – História 1º ano*. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

Esse aspecto é interessante de ser associado a um dos critérios passíveis de eliminação dos livros. O edital, conforme já mencionado, alerta que o anacronismo, isto é, transmitir aos agentes históricos do passado valores do presente, é um dos critérios fundamentais para decidir se a coleção será aprovada ou não pela comissão avaliadora. Não se pretende aqui afirmar que as coleções, em geral, têm a sua proposta pedagógica contaminada pelo anacronismo, mas apenas ressaltar, conforme veremos na discussão no tópico posterior, a dificuldade, inclusive entre historiadores especialistas da área, de não se transmitir aos cientistas e à ciência do passado os valores daquilo que hoje valida-se socialmente como ciência.

Outro ponto comum às obras e que é importante destacar é que, em que pese os autores destacarem a existência de um novo modo de investigação racional, as descobertas científicas raramente são mostradas a partir de seu próprio desenvolvimento. O foco dos livros está mais na figura dos grandes cientistas e na menção as suas grandes descobertas do que no processo da construção do conhecimento em si, de forma que, ao mesmo tempo em que se destaca a maneira racional das descobertas, esse caminho nunca é apresentado aos leitores. O já mencionado caso clássico de Galileu costuma ser apresentado destacando suas observações astronômicas feitas com o telescópio, instrumento cuja gravura ilustra alguns livros, contudo, não são oferecidos maiores detalhes e as observações são apresentadas como se fossem inequívocas. Ao nome de Galileu, somam-se outros como Nicolau Copérnico, Giordano Bruno e Johannes Kepler, geralmente dando a impressão de uma sucessão linear entre cientistas e que cada um avançaria na obra do antecessor. Em menor grau são destacadas figuras como René Descartes e Isaac Newton.

Consenso nos livros e divergências historiográficas

Essa forma de tratamento e exposição do conteúdo é importante ser relacionada com as noções de história enunciadas nos livros, analisando a adequação do tema às concepções teórico-metodológicas delineadas pelos autores. Ainda que esse tema seja debatido com mais profundidade no manual do professor, é comum que na apresentação do livro do aluno o autor busque dialogar com os estudantes, fazendo tanto uma apresentação geral da proposta didática quanto apresentando as características que ele entende fazer parte da disciplina história. De certo modo, é possível dizer que há um esforço dos autores em mostrar a história como algo atraente para os jovens, em que o passado seja visto não apenas como um amontoado de coisas que já passaram, mas

como algo que dê sentido ao presente. Além disso, muitos autores destacam que a análise histórica é passível de diversas interpretações. O livro *Olhares da história: Brasil e o mundo*²¹ ressalta que o conhecimento histórico não é definitivo nem único, assim como existem diversas maneiras de interpretar o passado. Uma postura análoga é apresentada pelo livro *História 1: ensino médio*, em que os autores dizem que é preciso “evitar, a todo custo, as verdades acabadas, as explicações com base em um único ponto de vista, típicas da doutrina, e não do pensamento”²².

Tal preocupação de não apresentar o conhecimento histórico como algo único é de grande importância, ainda que a incorrência nesse viés não seja algo raro nas pesquisas históricas, em especial no que diz respeito ao estudo da ciência. Para uma melhor análise dessa questão, acredita-se que seja necessário verificar como essas concepções mais gerais ganham forma na materialidade dos temas específicos ao se trabalharem com os conteúdos.

No que diz respeito à “revolução científica”, em um dos livros mencionados acima que se preocupam em apresentar a história como algo plural, os autores afirmam de maneira categórica:

"É *consenso* entre os historiadores que a chamada revolução científica ocorreu sobretudo no século XVII, quando a ciência lentamente se desprende da filosofia, tornando-se um campo de saber independente. Esse processo, *sem dúvida*, resultou do renascimento"²³ (grifo nosso)

O trecho acima foi selecionado pois expressa uma tendência de padronização dos livros didáticos no que diz respeito ao tratamento da “revolução científica” anteriormente mencionado, transpassando a ideia de que se está diante de um assunto em que reine um consenso historiográfico. Contudo, em uma breve revisão historiográfica pode apontar para uma direção oposta.

A opção metodológica de tratar a revolução científica como um fenômeno ligado ao renascimento associando-a, por sua vez, ao desenvolvimento econômico e a ascensão da burguesia, está longe de se apresentar como um ponto consensual entre os pesquisadores. Em um panorama sobre a discussão historiográfica do tema, Beltrán

²¹ VICENTINO, Claudio; VICENTINO, Bruno. *Olhares da História - Brasil e mundo* (volume 2). São Paulo: Scipione, 2016. p. 3.

²² VAINFAS, Ronaldo; FARIA, Sheila de Castro; FERREIRA, Jorge; SANTOIA, Georgina dos. *História 1: ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2016. p 4.

²³ Idem. *Ibidem*. Página 185

ressalta que a relação entre ciência e renascimento está no centro da divergência entre os chamados continuístas e descontinuístas. De acordo com o autor, o eixo central da vertente continuísta, que busca ressaltar continuidade entre a ciência produzida durante a Idade Média e a moderna, surge como uma espécie de contraposição à visão de Jacob Burckhart sobre o renascimento, que via nesse período uma negação da Idade Média, embora o próprio Burckhart não analisasse a ciência em particular. Ainda que não haja uma única concepção de ciência e sua formação entre os historiadores continuístas, em geral, Beltrán afirma, eles tendem buscar elementos da prática científica na Idade Média.

Tal procedimento pode-se notar em autores como Edward Grant, que em sua obra *The foundations of modern Science in the middle ages* elenca entre os principais elementos fundantes da ciência do século XVII aspectos como as traduções feitas no século XII para o latim de textos em grego e árabe; o desenvolvimento das universidades medievais, que usaram como base essas novas traduções; a adaptação do cristianismo para o conhecimento secular; e as transformações da filosofia natural de Aristóteles. Ainda que o autor evite uma postura de equiparar a ciência medieval e a moderna, afirma que os aspectos mencionados anteriormente são fundamentais para se entender a ciência do século XVII, como o próprio nome do livro sugere²⁴.

A tendência geral dos livros didáticos, contudo, é apresentar uma leitura descontinuísta da ciência, contrapondo a ciência moderna aos valores medievais, conforme foi exposto no tópico anterior. Tal vertente, importante ressaltar, também encontra um forte respaldo historiográfico, sendo defendida por pesquisadores de grande prestígio e influência, como Thomas Khun e Alexandre Koyré. O primeiro, logo na introdução de seu livro *A estrutura das revoluções científicas* apresenta uma forte crítica ao que chama de concepção cumulativa da história, uma vez que, segundo ele, a ciência só se desenvolveria de maneira cumulativa nos períodos chamados de “ciência normal”, no qual os paradigmas elaborados pela comunidade científica apresentariam respostas para os principais problemas das atividades científicas. Contudo, continua o autor, existem momentos em que esses paradigmas não conseguem solucionar todos os problemas ciência, ocasionando em crise e podendo ser substituídos por outro paradigma incompatível com o anterior, gerando verdadeiras revoluções científicas. A ciência teria, portanto, um caráter intrinsecamente revolucionário²⁵.

Se as considerações de Kuhn possuem a pretensão de explicar o processo científico de uma maneira geral, Alexandre Koyré apresenta uma discussão análoga no caso

²⁴ GRANT, Edward. *The foundations of modern Science in the Middle Ages*. New York: Cambridge Press, 1996.

²⁵ KUHN, Thomas. Op. Cit.

particular da revolução científica. Em sua obra *Do mundo fechado ao universo infinito*, afirma que o século XVII foi marcado por uma radical revolução espiritual cuja ciência moderna é sua raiz e seu fruto. O argumento central do autor, contudo, vai na contramão do pequeno trecho do livro didático citado páginas acima, que apontava para uma lenta dissociação entre filosofia e ciência como uma das características da revolução científica, uma vez que o autor nega de maneira categórica a separação entre essas duas esferas, destacando que centro das transformações científicas estaria uma substancial alteração da própria concepção de mundo, passando de uma ordem finita, fechada e ordenada hierarquicamente para um universo indefinido e infinito cuja coesão seria garantida pela identidade de seus componentes e leis fundamentais²⁶.

Por fim, convém fazer algumas considerações sobre um elemento central para a compreensão da revolução científica nos livros didáticos: o método. Embora alguns livros, conforme já comentado, sejam mais cautelosos em apresentarem o método como algo único, elementos como o empirismo, a indução e a racionalidade ocupam um lugar de destaque nas narrativas. Esse talvez seja um ponto fulcral e um pomo de discórdia entre historiadores e, sobretudo, entre os próprios cientistas. Em uma obra que se propõe a ser uma introdução ao tema “Revolução científica”, a historiadora Margaret C. Jacob afirma que o método científico foi uma das maiores contribuições da modernidade e um legado da revolução científica²⁷, de forma que o chamado método científico não apenas existiria, como teria sido criado no século XVII no processo da revolução científica.

Esse tipo de interpretação, por outro lado, encontra resistência em muitos autores. Steven Shapin, por exemplo, destaca a variedade de práticas científicas de pesquisas existentes no século XVII, de tal modo que não podemos estender àquele período as características que hoje damos à ciência, sob pena de se realizar uma obra de passado-orientado²⁸. Possivelmente o autor que mais incisivamente insistiu nessa questão do método foi Paul Feyerabend, cuja tese central de sua obra *Contra o Método* nega a existência de uma estrutura comum às atividades científicas, de forma que a ciência deva sempre estar aberta a procedimentos considerados anárquicos, contraindutivo e até mesmo irracionais²⁹.

Tal discussão foi apresentada aqui, ainda que de maneira breve e esquemática, não para acusar os livros de não se orientarem pelas pesquisas acadêmicas mais recentes,

²⁶ KOYRÉ, Alexandre. *Do mundo fechado ao universo infinito*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1979.

²⁷ JACOB, Margaret. *The Scientific Revolution: a brief history with documents*. Boston: Bedford/St. Martin's, 2010.

²⁸ SHAPIN, Steven. *The scientific Revolution*. Chicago: The University of Chicago Press, 1998

²⁹ FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. São Paulo: Unesp, 2011.

mas apenas para ilustrar que um complexo debate não pode ser apresentado em contexto escolar como algo fechado e isento de controvérsias. Por outro lado, tal postura não é exclusiva dos livros didáticos, uma vez que, conforme afirma Gildo Magalhães, ainda subsiste no interior da historiografia da ciência uma forte influência positivista que tende a apresentar as ciências como uma atividade sem controvérsias, como se os fatos científicos fossem surgindo automaticamente da cabeça dos cientistas³⁰. Dessa forma, não se pode afirmar que é a natureza didática por si só que impõe explicações simplistas.

Contudo, ainda assim considera-se importante analisar mais alguns elementos para entendermos essa relação entre livros didáticos de história e a disciplina acadêmica histórica no que diz respeito ao tema revolução científica. Consultando as referências bibliográficas elencadas nos livros, pode-se notar uma baixa presença de títulos que fazem referência à história da ciência, com alguns volumes sequer apresentando uma referência da área. Entre os livros que apontam obras sobre a temática destacam-se: *A revolução científica e as origens da ciência moderna*, de John Henry, e *Do mundo fechado ao universo infinito*, de Alexandre Koyré, no livro *Conexões com a História*³¹; *Ciência e vida civil no renascimento italiano*, de Eugenio Garin, arrolado nas referências de *História Global*; e *Descartes: A metafísica da modernidade*, de Franklin Leopoldo Silva e *Do novo mundo ao sistema heliocêntrico*, de Luís Carlos Soares, ambos em *História 1: ensino médio*. Nas demais coleções as referências apresentam apenas obras que tratam o objeto de maneira secundária ou então nem isso.

A baixa presença de obras de referência sobre o tema poderia sugerir a ideia de um distanciamento entre os livros didáticos e a produção historiográfica elaborada pelos acadêmicos. Contudo, é necessário maior prudência nas conclusões, uma vez que o levantamento diz respeito tão somente ao tema “revolução científica” e que essa relação não se faz apenas mediante a verificação de referências. Vejamos, por exemplo, o perfil dos autores.

Os dez livros que foram analisados representam vinte e uma pessoas assinando na condição de autor e uma sendo indicada na condição de colaborador. Ainda que o

³⁰ MAGALHÃES, Gildo. Por uma dialética das controvérsias: o fim do modelo positivista na história das ciências. *Estudos Avançados*, v. 94, p. 345-362, 2018.

³¹ A tese de Koyré chega a ser apresentada aos alunos durante a exposição, citando nominalmente o autor. É o único livro em que isso ocorre.

edital não apresente como condição que os autores tenham que ser formados em história, dezenove possuem graduação nesse curso³². Predomina algum tipo de pós-graduação, seja *stricto sensu* ou *lato sensu*, em que quinze autores são mestres (catorze em história ou ensino de história) e três especialistas. O título de doutor foi alcançado por sete autores, que estão distribuídos em quatro livros.

Caso se amplie a análise para um universo mais amplo, abrangendo a comissão de avaliadores do livro didático, a aproximação com o mundo acadêmico é ainda mais íntima. Das trinta e oito pessoas que participaram como avaliadores dos livros, caso se considere sua formação no ano de 2017, quando o processo foi realizado, pode-se constatar que trinta e quatro possuíam o título de doutor, enquanto três estavam na condição de doutorando e uma pessoa era mestre. Desses trinta e oito avaliadores, trinta e duas lecionavam na rede superior, enquanto cinco na rede básica (no caso, colégios de aplicação de universidades federais ou institutos federais)³³.

A relação entre esses dados não nos permite concluir um distanciamento entre o processo de elaboração dos livros didáticos e os debates acadêmicos produzidos nas universidades. A questão, acredita-se, diz mais respeito à história da ciência como campo do que a História enquanto disciplina. Entre todos os autores e todos os avaliadores não há nenhuma pessoa cujos estudos foram orientados para a história da ciência, o que nos permite localizar uma lacuna a ser superada.

Além disso, convém destacar a maneira problemática de se abordar a ciência não diz respeito exclusivamente à História, mas inclusive a própria ciência, conforme se poderá ver no tópico seguinte.

História como auxiliar da ciência e ciência como objeto da história

Conforme mencionado no início do artigo, existem orientações pedagógicas que aconselham que os cursos das áreas de ciências considerem seu objetivo em uma perspectiva histórica. Porém, a forma através da qual a história poderia contribuir para o ensino ciência assim como quais seriam os objetivos de seu uso didático estão longe de serem ponto passivo de discussão.

³² Claudio Vicentino é formado em Ciência Sociais e Reinaldo Seriacopi em Língua Portuguesa. Entre todos os autores, o único que não foi possível confirmar o curso de formação inicial foi Alfredo Boulos Júnior.

³³ Analisando os dados da plataforma *lattes*, apenas o currículo de uma avaliadora não deixa claro o nível em que lecionava na ocasião do processo de avaliação.

Em um artigo recentemente publicado na revista *Isis*, John C. Powers analisa duas importantes iniciativas que ocorreram nos EUA que se utilizaram da perspectiva histórica no ensino de ciências, em especial no ensino de química, a saber: o trabalho histórico de Edgar Fahs Smith e o plano de educação científica de James Bryant Conant. Nas palavras de Powers, enquanto o primeiro, com objetivo de construir uma narrativa que buscasse inserir a química dos EUA na história da química mundial, glorificava o nome dos “grandes homens” da química americana, o segundo, com a intenção de educar cientificamente a população para que a democracia não ficasse ameaçada pela tecnocracia dos cientistas, acabava por buscar no passado exemplos para justificar uma determinada forma de fazer ciência, ignorando nuances históricas. Utilizando-se desses exemplos, o autor alerta que transmitir a natureza da ciência para o pesquisador das ciências pode ser problemático do ponto de vista do historiador³⁴.

Tal preocupação já havia sido objeto de discussão de outros pesquisadores. Em um dos artigos de maior referência da área, Steven Brush, criticando a forma como a ciência era apresentada, afirmava que mostrar os cientistas como sujeitos sempre racionais, de mente aberta, realizando sempre procedimentos metodológicos pautados pelos experimentos e buscando sempre a verdade em pouco contribuiria para ensinar o que de fato era a atividade científica, sobretudo na perspectiva do historiador³⁵. Em uma postura análoga, M. A. B Whitaker classificaria como “quase-história” essa tentativa de, sob a utilização de explicações aparentemente históricas, fornecer uma estrutura na qual os fatos científicos se ajustariam de maneira fácil, apresentando-se sem contradições³⁶.

Na perspectiva desses autores, a utilização da história como elemento auxiliar para o ensino das ciências, ainda que com a intenção de ser útil do ponto de vista didático, seria comprometedor na medida em que se apresentasse uma visão distorcida da ciência. Não bastaria usar a história sem antes se perguntar “qual história” e “como utilizá-la”. Comentando a respeito dos livros didáticos de ciência, especialmente de física, Dietmar Höttecke e Cibelle Celestino Silva afirmam que a grande maioria apresenta o conteúdo história de maneira muito resumida, não indo além de datas, nomes e linhas do tempo, o que classificam como uma influência whigg³⁷. O problema, contudo, não reside apenas na leitura de história dos cientistas, já que, conforme se pode ver, a forma

³⁴ POWERS, John. The History of Chemistry in Chemical Education. *ISIS*, v. 111, n. 3, p. 576 – 581, 2020.

³⁵ BRUSH, S. Should the History of Science be Rated X? *Science*, v. 183, n. 4130, p. 1164-1172, 1974.

³⁶ WHITAKER, M. A. B. History, and quasi-history in physics education – part 1. *Physics Education*, v. 14, p. 108-112, 1979.

³⁷ HÖTTECKE, Dietmar; SILVA, Cibele. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. *Science & Education* 20, 293–316 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4>

de se tratar a “revolução científica” nos livros didáticos em muito se assemelha a essas concepções. Mais do que uma incompatibilidade entre as áreas, pode-se notar uma comunhão de problemas.

Isso não significa dizer que a ciência deva abandonar a história ou que a história deva abandonar a ciência, já que os próprios autores citados apresentam sugestão para superar o problema. Enquanto Brush propõe que a ciência seja ensinada de uma maneira não dissociada da ética e da metafísica, Whitaker, na segunda parte de seu artigo, defende que seja ensinada de forma a expressar sua natureza pública e social³⁸. Nos últimos anos, diversas contribuições foram dadas no sentido de pensar formas de se trabalhar a história da ciência em contexto escolar ou de divulgação científica ao grande público de maneira a superar os problemas já destacados³⁹. Em geral, pode-se afirmar que a maior parte das pesquisas que apresentam sugestões para superar o abismo entre as “duas culturas” advém de pesquisadores cuja formação inicial está na área das ciências da natureza, que observam que a utilização da história das ciências vai muito além de uma ferramenta de auxílio com objetivo de despertar a atenção dos alunos, uma vez que o passado da ciência também pode expressar a sua própria natureza, questões sociais e controvérsias científicas que são fundamentais para se entender a própria ciência.

No que diz respeito à disciplina história, acredita-se que as mesmas considerações metodológicas feitas por cientistas sobre como se apresentar a história são válidas aos historiadores para como se apresentar a ciência. Caso o historiador se afilie a alguma concepção de história que preze pela pluralidade, que evite explicações monocausais, que busque relacionar aspectos econômicos, sociais e culturais na formação de sínteses explicativas e que destaque os múltiplos sujeitos agentes do processo histórico, ela deverá submeter à ciência ao mesmo rigor com que outros temas são tratados. O que se pode notar, é que os avanços que os livros didáticos de história apresentaram em algumas temáticas (impossível pensar atualmente em um livro que apresente a independência do Brasil como uma ação individual de D. Pedro I ou então a abolição da escravidão como um ato de bondade da princesa Isabel) não se estende ao tratamento da ciência, que ainda está preso às chaves de explicação de viés positivista, em que maior destaque é dado aos nomes e feitos do que ao complexo processo histórico.

³⁸ WHITAKER, M. A. B. History, and quasi-history in physics education – part 2. *Physics Education*, v. 14, p. 239 - 242, 1979.

³⁹ Entre as publicações que auxiliaram a pensar o tema desse artigo, destaca o último número da revista *Isis* (vol. 111, ano 2020), em especial os artigos de Daniel Gamito-Marques e Vivien Hamilton e Daniel M. Stoebel; assim como a *Revista Brasileira de História da Ciência* (vol. 4, 2014) com o artigo de Márcia Helena Alvim e Marcelo Zanotello e o de Breno Arsioli Moura e Cibelle Celestino Silva; e a *Revista Khronos* (vol. 4, 2014), especialmente os artigos de Gisela Aquino e Renato Marcon Pugliese.

Conclusões

Ainda que se aceite que o ensino de história e o ensino de ciência possam ter objetivos distintos, pode-se perceber a importância de uma maior convergência entre as áreas, seja com intuito de se ensinar a ciência com algo em permanente ação, seja para se ensinar a história como um processo de múltiplas contradições. De acordo com o verificado nos livros didáticos, pode-se perceber uma padronização da apresentação da “revolução científica” em que a ciência do passado aparece destituída de suas principais discussões e como uma enunciação daquilo que se entende hoje por ciência. Esse procedimento, além de distorcer a visão do que é a ciência, distorce a visão da própria história, cristalizando uma visão teleológica.

De grande interesse seria cotejar as informações levantadas sobre os livros de história com informações sobre os livros das ciências da natureza e matemática do ensino médio, buscando analisar até que ponto vai a convergência dos problemas anunciados. Além disso, considera-se importante analisar a forma de tratamento do assunto em uma maior amplitude de fontes, abrangendo a pesquisa para as obras dos PNLD anteriores, uma vez que assim se pode perceber a evolução na forma de tratar o tema ao longo dos anos. Considerando as referências bibliográficas dos livros do último PNLD e a maneira em que a “revolução científica” foi abordada, parece razoável defender a ideia de que, ainda que os livros tenham ampliado seu repertório e considerado questões como a cultura afro-brasileira, chamado atenção para a participação de diferentes agentes históricos, como a importância da contribuição das mulheres e destacado a importância de uma história para além do eurocentrismo, no que diz respeito à história da ciência não houve grandes transformações interpretativas.

Por fim, entre os autores que apresentam sugestões para o problema em questão, considera-se interessante a proposta defendida por Magalhães. Segundo o autor, uma forma de superar as explicações positivistas seria trabalhar as controvérsias científicas, tanto no que diz respeito às divergências de interpretações historiográficas quanto no que diz respeito as próprias polêmicas no interior da ciência. Nessa perspectiva, afirma, a exposição de uma narrativa que contemple as polêmicas em seu contexto social, econômico e político, teria um grande valor epistemológico, uma vez que se reconheceria como motor do desenvolvimento científico não apenas em noções de método,

mas em sínteses geradas através de erros, acertos e controvérsias⁴⁰. Dessa forma, acredita-se que além de uma melhor compreensão da diversidade científica, a ciência ocuparia, por sua vez, um lugar relevante no ensino de história, em que seu próprio estudo contribuísse ao mesmo tempo tanto para o entendimento do desenvolvimento científico ao longo dos anos, quanto para o desenrolar dos processos históricos em suas múltiplas contradições.

Livros didáticos consultados

ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Leticia Fagundes de. *Conexões com a História (volume 1)*. São Paulo: Moderna, 2016.

AZEVEDO, Gislane; SERIACOPI, Reinaldo. *História: passado e presente (volume 1)*. São Paulo: Ática, 2016.

BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (Volume 1)*. São Paulo: FTD, 2016.

BRAICK, Patrícia; Mota, Myrian. *História: das cavernas ao terceiro milênio (volume 1)*. São Paulo: Moderna, 2016.

COTRIM, Gilberto. *História Global (volume 1)*. São Paulo: Saraiva, 2016.

MARQUES, Adhemar; BERUTTI, Flávio. *Caminhos do Homem (volume 1)*. Curitiba: Base editorial, 2016.

MOCELIN, Renato; CAMARGO, Rosiane de. *História em Debate*. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

PELLEGRINI, Marcos Cesar; DIAS, Adriana; GRINBERG, Keila. *#contato – História 1º ano*. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

VAINFAS, Ronaldo; FARIA, Sheila de Castro; FERREIRA, Jorge; SANTOIA, Georgina dos. *História 1: ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2016

VICENTINO, Claudio; VICENTINO, Bruno. *Olhares da História - Brasil e mundo (volume 2)*. São Paulo: Scipione, 2016.

⁴⁰ MAGALHÃES, Gildo. Op. Cit.