

Análise das fontes utilizadas na produção acadêmica de textos didáticos de história da ciência

Analysis of the sources used in the academic production of didactic texts in the history of science

Filipe Silva de Oliveira

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo

oliveiradefs@usp.br

Paulo Alves Porto

Instituto de Química – Universidade de São Paulo

palporto@iq.usp.br

Resumo

A aproximação entre a História da Ciência e o Ensino de Ciências tem revelado diferentes possibilidades de contribuições aos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Um dos aspectos da inserção da História da Ciência no ensino é a produção do que aqui denominamos *textos didáticos de história da ciência*: materiais didáticos que consistem em estudos de caso, narrativas ou crônicas históricas, fundamentados ou não em tendências historiográficas atualizadas. A produção desses textos passa pela consulta a diferentes fontes de informação sobre a História da Ciência. O presente trabalho busca analisar as fontes utilizadas em pesquisas feitas em programas de pós-graduação brasileiros que resultaram na produção de *textos didáticos de história da ciência*. Observou-se o uso de uma pluralidade de fontes, classificadas como especializadas e não especializadas, cuja escolha se relaciona à forma dos textos resultantes e a seus objetivos no contexto das propostas didáticas em que se inserem.

Palavras chave: ensino de ciências, ensino de química, história da ciência, fontes, textos didáticos.

Abstract

Research in the History of Science/Science Teaching interface has been revealing different possibilities of contributions to the teaching and learning processes. One of these possibilities is the production of what is called here *didactic texts in the history of science*: didactic materials consisting in historical case studies, narratives or chronicles, based or not on updated historiographical trends. Their production involves access to different sources of information in the History of Science. This paper aims at analyzing the sources used in researches carried out in Brazilian graduate programs which resulted in the production of *didactic texts in the history of science*. The use of a plurality of sources was observed, which have been categorized as specialized and non-specialized sources. The choice of each kind of

source can be related to the form of the resulting texts and their objectives in the context of the didactic proposals in which they are inserted.

Key words: science teaching, chemistry teaching, history of science, sources, didactic texts.

Introdução

As aproximações entre a história da ciência e o ensino de ciências vêm ganhando corpo no debate acadêmico nas últimas décadas, abrangendo reflexões variadas sobre a formação de professores, didática das ciências e materiais didáticos. A história da ciência é considerada relevante para promover a compreensão da complexidade do empreendimento científico, fornecendo elementos para a discussão de aspectos conceituais, de natureza da ciência, de superação de imagens distorcidas da ciência, entre outros aspectos da aprendizagem da ciência (BELTRAN, 2013; BELTRAN; SAITO, 2012; GIL PÉREZ *et al.*, 2001; MATTHEWS, 1995).

A contemporânea historiografia da ciência tem se caracterizado pelo estudo minucioso das particularidades e transformações da ciência em diferentes momentos, considerando os respectivos contextos de cada época e local. Esses estudos de caso históricos (PORTO, 2019) se constituem tanto em metodologia quanto no resultado da pesquisa histórica. As produções contemporâneas têm se caracterizado pelo ecletismo em diversos aspectos, em que predominam o diacronismo, a preocupação em identificar diferentes camadas de continuidades e rupturas que se sobrepõem na tessitura do tecido histórico, a síntese entre os aspectos internos e externos da ciência e a análise crítica das fontes.

Textos que abordam episódios da história da ciência têm aparecido com certa frequência em livros didáticos, paradidáticos e em projetos de ensino resultantes de pesquisas acadêmicas. Este trabalho se volta para a análise das fontes utilizadas para a produção desse tipo de texto, considerando que as concepções acerca da ciência e de seu processo de produção que irão resultar da discussão desses materiais em situações de ensino dependem das características das fontes utilizadas em sua produção.

Questões relacionadas à natureza e fidedignidade das fontes são de grande interesse para historiadores da ciência, pois estas representam o acesso ao passado que permitirá construir o conhecimento histórico. “Uma fonte é um elemento do passado, objetivamente transmitido, material, criado por seres humanos” (KRAGH, 2001, p. 133). Um objeto do passado científico, como uma carta ou anotações de laboratório, pode ser elevado ao estatuto de fonte por conta do interesse do historiador, caso contrário, não passará de escritos ou objetos antigos. No entanto, não basta apenas ter acesso às fontes: é preciso fazer boas perguntas aos documentos, formular hipóteses e objetivos claros quanto ao que se quer alcançar como resposta.

As fontes podem ser classificadas em *primárias* e *secundárias*, categorização que traz implicações para sua fiabilidade. A fonte primária é proveniente da época que se quer investigar, e está relacionada diretamente com a realidade histórica em sentido cronológico. As fontes secundárias são produzidas em período posterior aos acontecimentos sobre os quais se referem e, assim, apresentam distanciamento em relação aos eventos ocorridos no tempo histórico (KRAGH, 2001, p. 134).

Fontes secundárias podem ser de dois tipos: científicas e historiográficas. *Fonte secundária científica* é o trabalho de um cientista que se valeu de aspectos teóricos ou empíricos de documentos científicos de outros autores e que lhes serviram como fontes primárias. *Fonte secundária historiográfica* é escrita por um historiador da ciência, ou seja, seu objetivo é historiográfico. Observa-se que, nessa classificação, a diferença fundamental reside nos interesses que movem os autores de cada tipo de fonte secundária.

Kragh (2001) destaca as etapas do processo de busca e avaliação das fontes na pesquisa histórica. A primeira consiste em determinar as fontes relevantes para identificar o problema a ser resolvido, em geral começando pelas fontes secundárias de outros historiadores que já tenham estudado o assunto para ajudar a delimitar a busca pelas fontes primárias. A segunda etapa é a verificação da autenticidade das fontes, pois é preciso considerar a possibilidade de sua falseabilidade. Outra etapa consiste em estabelecer comparações entre as fontes que oferecem evidências favoráveis ou contrárias à ocorrência dos fatos que sejam relevantes para o estudo em questão.

Pode-se exemplificar essas questões considerando um caso específico: o contexto de elaboração da teoria atômica de John Dalton nos primeiros anos do século XIX (KRAGH, 2001, p. 153-segs.). Inicialmente, é preciso lembrar que boa parte das fontes primárias produzidas por Dalton que se encontravam na *Literary & Philosophical Society* de Manchester foram destruídas durante a Segunda Guerra Mundial (VIANA; PORTO, 2007). Ainda assim, há cinco tipos de fontes que permitem investigar o processo que levou Dalton a propor sua teoria:

- a. Os trabalhos publicados por Dalton entre 1801 e 1805, que não fornecem informações diretas sobre a origem de sua teoria atômica.
- b. A descrição da conversa entre Dalton, William Charles Henry e seu pai William Henry, ocorrida em 1830 e publicada por este último. Dalton teria relatado que usou a tabela dos equivalentes químicos de J. B. Richter para estabelecer a ideia que ficaria conhecida como “lei das proporções múltiplas”. W. C. Henry, que foi aluno de Dalton, menciona em seu livro *Memoirs of the Life and Scientific Researches of John Dalton* (1854) que o mesmo relato teria sido feito por seu mestre em uma aula em 1824.
- c. O relato feito pelo químico e historiador Thomas Thomson, em seu livro *History of Chemistry* (1830-1831), a respeito de um encontro que tivera com Dalton em 1804, no qual este lhe dissera que a teoria atômica surgiu dos estudos da constituição dos gases metano e etano.
- d. Notas manuscritas que Dalton produziu para uma conferência na *Royal Institution* de Londres em 1810, descobertas pelos químicos H. E. Roscoe e A. Harden juntamente com outras fontes, a partir das quais estes dois autores propuseram outra narrativa para a formulação da teoria de Dalton, publicada no livro *A New View of the Origin of Dalton's Atomic Theory* (1896).
- e. Blocos de apontamentos de laboratório guardados por Dalton, com data de início em 1802, documentos encontrados também por Roscoe e Harden. Estes documentos não deixam clara a origem da teoria atômica, mas elucidam a forma de pensamento de Dalton durante esse período (KRAGH, 2001, p. 153-154).

Não há unanimidade entre os historiadores da ciência que se debruçaram sobre este episódio histórico sobre as condições que de fato deram origem à teoria atômica daltoniana. As cinco fontes citadas acima apresentam diferentes graus de fidedignidade: por exemplo, os relatos

orais feitos por Dalton mais de duas décadas depois de suas investigações e transcritos por Henry e seu filho (item b) são claramente menos confiáveis que as anotações pessoais de Dalton registradas no momento em que desenvolvia sua teoria (item e). Além disso, as cinco fontes não são consistentes entre si. O historiador da ciência Alan Rocke aponta a existência de seis diferentes versões para as origens da teoria atômica de Dalton (ROCKE, 2005).

Este é um caso que ilustra a importância das fontes no trabalho do historiador da ciência, e as implicações decorrentes de diferentes interpretações delas. Apesar da escassez de fontes no caso da teoria atômica quantitativa de Dalton, é possível tecer considerações para a compreensão do episódio em acordo com Kragh (2001, p. 156): “Quando há questões da história da ciência que não podem ser resolvidas recorrendo à evidência positiva das fontes primárias, torna-se necessário utilizar argumentos somente razoáveis e plausíveis”. Nesse sentido, Viana e Porto (2007, p. 12) sugerem que “houve uma série de fatores, teóricos e experimentais, no momento da gênese da teoria atômica quantitativa”.

A necessidade do adequado respaldo documental como crivo de veracidade para tecer considerações sobre a História da Ciência traz implicações para textos didáticos e para a formação de professores de ciências. O trabalho com fontes primárias na formação de professores pode gerar melhor percepção do contexto de produção e difusão do conhecimento científico, ao mostrar os meandros das ideias do passado e detalhes dos diferentes significados de um conceito em diversas épocas – sem prejuízo de sua complementação pelo acesso a boas fontes secundárias (PORTO, 2019). Tais reflexões são relevantes para a produção de *textos didáticos de história da ciência* em livros didáticos e paradidáticos ou outras propostas de ensino que visem aprendizagens sobre a natureza da ciência, suas implicações sociocientíficas e sobre os conceitos em diferentes contextos.

O objetivo deste estudo é avaliar que tipos de fontes têm sido utilizadas em *textos didáticos de história da ciência* elaborados no contexto das pesquisas realizadas em programas de pós-graduação brasileiros da área de ensino de Química nas duas primeiras décadas do presente século.

Metodologia

Este trabalho é um recorte de um estudo mais amplo, e que consiste numa pesquisa de natureza qualitativa e exploratória sobre dissertações e teses produzidas no Brasil no século XXI que incluem textos produzidos com a finalidade de ensinar Química (ou ciências) por meio da história da ciência, os quais serão doravante referidos como *textos didáticos de história da ciência*. No levantamento realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<https://bdtd.ibict.br>) foram identificados 14 dissertações de mestrado e duas teses de doutorado que reúnem, em seu conjunto, um total de 41 *textos didáticos de história da ciência*. Um texto é uma expressão linguística formal, entendida aqui como uma unidade escrita que apresenta uma finalidade específica, podendo estar conectado a outro(s) texto(s) num único documento.

No processo de análise, foram consultadas as referências citadas ao final de cada texto. O conteúdo de cada uma delas foi cotejado com o respectivo *texto didático de história da ciência*, a fim de se constatar se a referência foi efetivamente utilizada na produção do texto ou se era sugestão de leitura complementar. Constatado seu uso efetivo, a referência foi considerada como fonte. As fontes foram avaliadas considerando os critérios: natureza da fonte (documento primário ou fonte secundária); forma da fonte (livro, artigo, site, ou outro

material); formação acadêmica dos autores do texto (caso estivessem identificados); e presença de vieses historiográficos, como anacronismos, que permitissem identificar se a fonte seguia tendências contemporâneas da historiografia da ciência (ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN, 2004; KRAGH, 2001). As fontes foram então classificadas em duas categorias: **fontes especializadas** e **fontes não especializadas**, para cada uma das quais foram construídas subcategorias (descritas adiante) no decorrer da análise.

Classificamos como fontes não especializadas aquelas produzidas por autores sem formação específica em história da ciência (como jornalistas, professores de outras áreas, divulgadores de ciência), pois, em geral, os autores desse tipo de textos não foram apresentados a discussões explícitas sobre a historiografia da ciência. Nessa categoria foram incluídos: sites de conhecimentos gerais; livros de conhecimentos gerais; livros ou artigos que se apresentam como de história da ciência, mas são escritos por autores não especialistas; livros didáticos; dentre outros.

As fontes especializadas incluem fontes primárias em história da ciência, ou seja, livros, artigos ou outros documentos escritos pelos cientistas do passado que são objeto de estudo histórico. Incluem também fontes secundárias, como livros e artigos historiograficamente atualizados, sites de instituições nas quais se produz pesquisa em história da ciência, e quaisquer outros materiais produzidos por historiadores da ciência profissionais.

O Quadro 1 reúne os trabalhos analisados, com a indicação da quantidade de textos encontrados em cada um, o ano de publicação, nome do autor/a, e o programa de pós-graduação em que foi desenvolvida a dissertação ou tese.

Quadro 1: Identificação dos trabalhos de pós-graduação e respectivos *textos didáticos de história da ciência*

Item	Título	Autor/a	Ano	no. de textos	Instituição/Programa de pós-graduação
1	Os desafios da energia no contexto da termoquímica: modelando uma nova ideia para aquecer o ensino de química	Vinícius Catão de Assis Souza	2007	01	UFMG/Educação
2	A história da ciência e a experimentação na constituição do conhecimento escolar: a química e as especiarias	Ronaldo da Silva Rodrigues	2009	01	UnB/Ensino de Ciências
3	A radioatividade como tema em uma perspectiva ciência-tecnologia-sociedade com foco em história e filosofia da ciência	Luciana da Cruz Machado da Silva	2009	01	UnB/Ensino de Ciências
4*	A transição progressiva dos modelos de ensino sobre cinética química a partir do desenvolvimento histórico do tema	Simone Alves de Assis Martorano	2012	02	USP/Interunidades em Ensino de Ciências
5	Conceito de calor: contexto histórico e proposta para sala de aula	José Leandro de A. M. C. Gomes	2013	02	UEPB/Ensino de Ciências e Matemática
6	Tabela periódica: uma investigação de como a experimentação, a história da ciência e o pensamento por conceitos contribuem no processo ensino-aprendizagem	Rafael Abdala Mendonça Ribeiro	2013	07**	UnB/ Profissional em Ensino de Ciências
7	A introdução da experiencição e da história da ciência – a termoquímica do lançador termodinâmico de projéteis no ensino de química	José Roberto Serra Martins	2014	03	UNICAMP/Instituto de Química
8*	Alfabetização tridimensional, contextualizada e histórica no campo conceitual da estereoquímica	Daniele Trajano Raupp	2015	01	UFRGS/Educação em Ciências: química da vida e saúde



9	Uma história da radioatividade para a escola básica: desafios e propostas	Tauan Garcia Gomes	2015	04	USP/Interunidades em Ensino de Ciências
10	Novas perspectivas para o experimento da vela por meio de uma abordagem histórica	Débora Cristina C. C. Bocato	2016	01	UEM/Educação para a Ciência e a Matemática
11	Uma abordagem histórico-conceitual da mecânica quântica aplicada na disciplina de Química para o Ensino Médio	Sandro Fernandes Barcelos	2017	01	UFSC/Departamento de Física
12	A compreensão da natureza da ciência a partir do estudo de radioatividade: contribuições de uma sequência de ensino-aprendizagem	Jennyfer Alves Rocha	2018	03	UFS/Ensino de Ciências e Matemática
13	História da Química e ensino: uma proposta para a sala de aula a partir da teoria vital e da síntese da uréia	Ana Carla de Sousa Silva	2018	01	UFABC (Santo André)/ Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática
14	Uma abordagem para o ensino de modelos atômicos e radioatividade a partir da história da ciência	Nara Fernandes Leite da Silva	2019	05**	UFTM/Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional
15	Um estudo sobre o subprojeto PIBID UNIFESP: a história da ciência no ensino de Química por meio de sequências de aprendizagem temática	Estela Ferreira Santana	2019	07***	UNIFESP (Diadema)/ Ensino de Ciências e Matemática
16	Modelos atômicos e tabela periódica: o uso da abordagem histórica como facilitadora da aprendizagem significativa	Izabella Pereira Lopes	2020	01	UNESP (São José do Rio Preto)/Ensino e Processos Formativos

Fonte: os autores.

* Os itens 4 e 8 são teses de doutorado; os demais são dissertações de mestrado.

** Os trabalhos apresentam materiais didáticos com diversos textos conectados entre si.

*** O trabalho apresenta material didático elaborado por licenciandos.

Resultados e discussão

Os *textos didáticos de história da ciência* foram localizados no corpo das dissertações e teses ou como apêndices ao texto principal. Foram identificados diferentes tipos de fontes citadas nesses *textos*: sites de conhecimentos gerais, livros didáticos de Educação Básica e de Educação Superior, revistas e sites de divulgação científica, trabalhos científicos e historiográficos, sites de instituições acadêmicas e científicas. Em apenas um dos textos analisados não havia indicação das fontes utilizadas para sua elaboração.

São fornecidos a seguir exemplos de fontes citadas em cada subcategoria.

Fontes não especializadas:

- Sites de conhecimentos gerais: site *Brasilecola*.

- Livros didáticos de Educação Básica e de Educação Superior: Lisboa *et al.*, *Química - Ser Protagonista* (Ensino Médio); Brown *et al.*, *Química: a ciência central* (Ensino Superior).

- Revistas e sites de divulgação científica: revista *Galileu*; site *Comciência*.

Fontes especializadas:

- Trabalhos científicos e historiográficos: M. Curie, “Rayons émis par les composés de l’uranium et du thorium” (1898); A. M. Alfonso-Goldfarb, *Da alquimia à química*.

- Sites de instituições acadêmicas e científicas: site da Fiocruz.

Ao fazer a categorização das fontes, pôde-se observar que os sites de conhecimentos gerais e

os artigos e livros científicos e historiográficos são os mais referenciados. Esses tipos de fontes mais frequentes diferem em sua fiabilidade. Os sites de conhecimento geral, por sua própria natureza, abrigam informações de muitas áreas do conhecimento, nem sempre sendo possível identificar a autoria ou a formação acadêmica dos autores dos materiais neles contidos. Embora sites desta natureza possam divulgar conhecimento de qualidade, são desprovidos da chancela da comunidade científica e de historiadores.

Os trabalhos científicos e historiográficos citados nos textos didáticos analisados compreendem fontes primárias e secundárias, isto é, livros, artigos e outros documentos produzidos por cientistas do passado, bem como livros e artigos escritos por historiadores da ciência. Foi observado que apenas uma pequena parte das fontes referenciadas categorizadas como especializadas era constituída por literatura historiograficamente desatualizada.

Fontes não especializadas

O recurso a fontes não especializadas pode comprometer a fidedignidade dos *textos didáticos de história da ciência* e, conseqüentemente, seus objetivos de ensino. Compreende-se a consulta a esse tipo de fonte como conseqüência de dificuldades relacionadas ao trabalho com história da ciência. Fontes primárias não são fáceis de serem encontradas, e nem sempre estão escritas em um idioma dominado pelo pesquisador. A tradução da fonte primária requer um conhecimento além do corriqueiro do idioma original, e a elaboração do texto didático exige um adequado estudo diacrônico considerando o contexto histórico e científico do período em questão (BATISTA; DRUMMOND; FREITAS, 2015; PORTO, 2019). Trazer uma fonte primária diretamente para a sala de aula não é tarefa trivial, pois precisa ser acompanhada por uma detalhada contextualização que previna o surgimento de concepções alternativas e interpretações anacrônicas, que desviariam a situação didática de seus objetivos de ensino. Assim, a escolha de fontes secundárias para o trabalho em sala de aula é frequentemente uma opção mais viável para pesquisadores e professores (BATISTA; DRUMMOND; FREITAS, 2015).

Em algumas das propostas de ensino, o objetivo do uso dos textos históricos é auxiliar, e predominam as fontes não especializadas. É o caso de um texto do item 12, que utiliza como uma das referências o livro de Colin Ronan, *História Ilustrada da Ciência*, cuja abordagem historiográfica pode ser considerada ultrapassada. Outras fontes utilizadas nesse texto são sites de conhecimento geral, como o site de uma instituição privada de Ensino Médio.

Outro tipo de texto pode ser encontrado no item 16. Não se estrutura como um estudo de caso, pois procura abranger um período de tempo muito vasto (da Antiguidade Grega até o século XX). O texto é proposto como o principal material didático da estratégia didática que trata da evolução dos modelos atômicos e da tabela periódica. Entre as fontes referenciadas se encontram os livros de Juergen H. Maar (*História da Química*) e de Paul Strathern (*O sonho de Mendeleiev*) – obras de divulgação que não seguem as tendências da contemporânea historiografia da ciência. Esse *texto didático de história da ciência* inclui ainda entre as referências consultadas quatro livros didáticos de Química para o Ensino Médio. Livros didáticos se constituem em importantes fontes de informação para professores, que também terão a expectativa de encontrar neles elementos de história da ciência para trabalhar em suas aulas. Porém, de modo geral, o conteúdo de história da ciência nesses livros não costuma colaborar para o desenvolvimento de concepções mais elaboradas sobre o processo de construção do conhecimento científico, e por vezes apresentam uma imagem distorcida do trabalho científico (VIDAL; PORTO, 2012). Embora essa tendência venha mudando em função dos requisitos que constam do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino

Médio (PNLEM), a história da ciência ainda aparece neles de maneira acessória (SILVA; GOI, 2021). Por isso, a elaboração de propostas didáticas em pesquisas acadêmicas deveria buscar aportes em fontes mais especializadas.

Fontes especializadas

A segurança de uma fonte não diz respeito a uma condição intrínseca ao documento, pois uma fonte pode ser do período histórico que se quer estudar e não representar a realidade histórica. Analogamente, a construção de um *texto didático de história da ciência* deve ser fundamentada sobre boas obras de referência. Assim, o recurso a fontes primárias e a trabalhos de pesquisadores especializados se constitui em diferencial positivo na elaboração de textos didáticos. Um exemplo é o texto do item 9 intitulado “A contribuição de Marie Curie”, parte integrante de uma estratégia de ensino sobre a história da radioatividade para a Educação Básica.

O texto é um estudo de caso, produzido sob orientação de uma historiadora da ciência que trabalha na interface com o ensino de ciências. É possível observar como essa especialização resulta em relevantes reflexões historiográficas para a formação de novos pesquisadores e professores de ciências.

Nesse texto são referenciadas cinco fontes, incluindo uma fonte primária. Uma das fontes secundárias citadas é o artigo “As conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino”, escrito por Marinês Domingos Cordeiro e Luiz O. Q. Peduzzi. Os autores desse artigo recorreram a diversas fontes primárias em sua pesquisa: são textos de Marie Curie, Henri Becquerel, Ernest Rutherford e Frederick Soddy (Quadro 2). A qualidade acadêmica desse artigo sustenta sua categorização como fonte especializada.

Quadro 2: Fontes primárias referenciadas no artigo de Cordeiro e Peduzzi (2010)

Fonte	Autore(s)	Ano
Sur les radiations émises par phosphorescence	Henri Becquerel	1896
Radium and the new concepts in chemistry. In: <i>Nobel Lectures, Chemistry 1901-1921</i>	Marie Curie	1966
The cause and nature of radioactivity. <i>Philosophical Magazine</i> , v. 4, p. 370-396.	Ernest Rutherford e Frederick Soddy	1902

Fonte: Cordeiro e Peduzzi (2010).

Comparando o conteúdo do *texto didático de história da ciência* “A contribuição de Marie Curie” com o artigo de Cordeiro e Peduzzi (2010), que lhe serve de fonte, é possível avaliar aspectos do interesse do autor do item 9 ao consultar o artigo especializado. O texto didático e a fonte em questão compartilham o interesse comum em abordar o contexto científico desfavorável para o trabalho de mulheres no qual Marie Curie estava inserida. As citações a seguir permitem observar como o autor do *texto didático de história da ciência* se apropriou das considerações a esse respeito que constam no artigo especializado que lhe serviu de fonte:

Trecho do *texto didático de história da ciência* (GOMES, 2015, p. 40): “O fato de outro pesquisador ter chegado às mesmas conclusões não diminui a relevante contribuição de Madame Curie, principalmente por ela ter dado seguimento à sua pesquisa e chegado a resultados revolucionários, mesmo tendo vivido em um contexto desfavorável às mulheres que faziam ciência, e com o agravante de ser estrangeira.”

Trecho da fonte (CORDEIRO; PEDUZZI, 2010, p. 494): “É importante frisar o que Marie Curie enfrentou não apenas durante sua busca pelos novos elementos, mas por toda a sua vida: as dificuldades que a ela impunham por ser mulher. Por esse motivo, ela não pôde continuar seus estudos em nível superior em sua terra natal, a Polônia, especialmente após a invasão russa – apesar de ter o apoio incondicional de seu pai. (...) Por ser, além de mulher, uma estrangeira, Madame Curie teve seus obstáculos potencializados (...)”.

O texto didático em questão se utiliza também de uma fonte primária: um artigo de autoria da própria Marie Curie, intitulado “Rayons émis par les composés de l’uranium et du thorium” (1898). Isso demonstra o cuidado do autor em fundamentar adequadamente seu texto recorrendo a fontes especializadas. É de se notar que essa fonte primária não é citada no artigo de Cordeiro e Peduzzi (2010), revelando a preocupação do autor em desdobrar a bibliografia consultada em busca de fontes primárias que pudessem enriquecer seu texto – constituindo, portanto, um exemplo de texto didático historiograficamente bem fundamentado.

Considerações finais

Neste trabalho, procurou-se caracterizar o uso das fontes na produção de *textos didáticos de história da ciência* por pesquisadores da área de ensino de Química na pós-graduação brasileira. Observou-se o uso de diversos tipos de fontes, que foram classificadas em especializadas e não especializadas.

A escolha das fontes pelos autores de textos didáticos revelou interesses distintos na produção dos materiais. Alguns textos tinham caráter acessório no contexto de sequências didáticas ou estratégias de ensino cuja ênfase recaía sobre outros aspectos. Nesses casos, as fontes mais consultadas para a elaboração dos textos eram de conhecimentos gerais ou livros didáticos das áreas de ciências da natureza. O mesmo se observou em textos que se propuseram a abranger um período histórico muito extenso, uma abordagem que oferece o risco de resultar em grande número de informações tratadas superficialmente e de sugerir um caráter acumulativo do fazer científico.

Por outro lado, em propostas didáticas centradas na própria história da ciência, especialmente quando orientadas por pesquisadores com formação em história e filosofia da ciência, observou-se a escolha mais frequente de fontes especializadas, ou seja, artigos e livros produzidos por historiadores da ciência profissionais e também fontes primárias. Essas fontes se mostram mais adequadas para a produção de estudos de caso mais pontuais e detalhados, com os quais é possível explorar didaticamente aspectos da complexidade da atividade científica, como a importância do contexto social, questões de gênero, etc.

A produção de *textos didáticos de história da ciência* voltados a alunos da Educação Básica requer, no âmbito da pesquisa acadêmica, reflexões e planejamento orientados tanto no eixo didático quanto no historiográfico, constituindo-se, portanto, em um desafio para os pesquisadores dedicados a explorar as múltiplas oportunidades oferecidas por essa área de interface.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

pelo financiamento à pesquisa (Processos nos. 426519/2016 e 312351/2020-8).

Referências

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (Org.) **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Educ-Fapesp-Livraria da Física, 2004.
- BATISTA, G. L. F.; DRUMMOND, J. M. H. F.; FREITAS, D. B. Fontes primárias no ensino de física: considerações e exemplos de propostas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 663-702, 2015.
- BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. **Abakós**, v. 1, n. 2, p. 67-77, 2013.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. História da Ciência, Epistemologia e Ensino: Uma proposta para atualizar esse diálogo. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8., 2012, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: UNICAMP, 2012. p. 1-8.
- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. As Conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 473-514, 2010.
- GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- GOMES, T. G. **Uma história da radioatividade para a escola básica: desafios e propostas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência**. C. G. Babo trad. Porto: Porto Editora, 2001.
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. *In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. (Org.) Ensino de Química em Foco*. 2a. ed. Ijuí: Unijuí, 2019, p. 141-156.
- ROCKE, A. J. In search of El Dorado: John Dalton and the origins of the atomic theory. **Social Research**, v. 72, p. 125-158, 2005.
- SILVA, I. C. T.; GOI, M. E. J. História da Ciência em Livros Didáticos de Química Aprovados no PNLEM/2018. **Abakós**, v. 9, n. 1, p. 83-107, 2021.
- VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, n. 7, p. 4-12, 2007.
- VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.