



Análise da história da ciência no livro didático de química

Gahelyka Agha Pantano Souza^{1*}, Geovani da Costa², Luan dos Santos de Lima²

¹Docente da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre/Brasil. ²Discente da Universidade Federal do Acre, Curso de Licenciatura em Química, Rio Branco, Acre/Brasil. *gahelyka@outlook.com

Recebido em: 11/08/2020

Aceito em: 18/02/2021

Publicado em: 20/03/2021

RESUMO

A utilização da História da Ciência como abordagem de ensino nos livros didáticos de Química é recorrente. Frequentemente é relacionada a conteúdos abordados no primeiro ano do ensino médio, por serem esses conteúdos que introduzem os estudos sobre a Química. Com uma abordagem metodológica qualitativa do tipo análise documental, objetivou-se investigar como a História da Ciência é abordada na obra didática “Química”. Tal coleção está entre as obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o triênio 2018-2020. Como instrumentos de produção de dados, estabeleceu-se a análise do guia didático, encaminhado aos professores para subsidiar a seleção das obras didáticas e quatro categorias de análise, para análise dos três volumes que compõem a coleção. Os resultados mostram que a História da Ciência como abordagem de ensino nos livros didáticos possui frequência maior no primeiro volume da coleção, enquanto que nos outros volumes essa abordagem aparece poucas vezes. Além disso, sempre que é mencionada a História da Ciência vem associada a imagens dos cientistas mais conhecidos. Compreende-se que nem todos os conteúdos podem ser trabalhados a partir da História da Ciência. Contudo espera-se que o professor ainda que transversalmente inclua em suas aulas reflexões sobre a importância de tal abordagem.

Palavras-chave: História da ciência. Livro didático. Ensino de química.

Analysis of the history of science in the chemistry textbook

ABSTRACT

The use of the History of Science as a teaching approach in Chemistry textbooks is recurrent. It is often related to content covered in the first year of high school, as these contents introduce studies on Chemistry. With a qualitative methodological approach of the documentary analysis type, the objective was to investigate how the History of Science is approached in the didactic work “Chemistry”. This collection is among the works approved by the National Textbook Program for the 2018-2020 period. As instruments for data production, the analysis of the didactic guide was established, send to teachers to support the selection of didactic works and four categories of analysis, for analysis of the three volumes that make up the collection. The results show that the History of Science as a teaching approach in textbooks has a higher frequency in the first volume of the collection, while in other volumes this approach appears rarely. In addition, whenever the History of Science is mentioned it is associated with images of the best-known scientists. It is understood that not all contents can be worked from the History of Science. However, it is expected that the teacher, even though transversely include reflections on the importance of such an approach in his classes.

Keywords: History of science. Textbook. Chemistry teaching.

INTRODUÇÃO

A escola tem papel importante na formação de milhares de estudantes, de acordo com Nóvoa (2019) ela tem uma configuração antiga, mantendo até os dias de hoje alguns aspectos tidos como essenciais, e são eles:

- i) um edifício próprio, que tem como núcleo estruturante a sala de aula; ii) uma arrumação orgânica do espaço, com os alunos sentados em fileiras, virados para um ponto central, simbolicamente ocupado pelo quadro negro; iii) uma turma de alunos relativamente homogênea, por idades e nível estabelecido através de uma avaliação feita regularmente pelos professores; iv) uma organização dos estudos com base num currículo em programas de ensino que são lecionados, regularmente, em lições de uma hora (NÓVOA, 2019, p. 3).

Porém, a escola não é constituída apenas de alunos e organização física, Nóvoa (2019, p. 3) ressalta que “no centro da cena estão os professores”, pois são eles os responsáveis pela organização disciplinar do espaço escolar. O trabalho do professor é um trabalho complexo, permeado por diferentes saberes como aponta Tardif (2014) e, em meio a essa complexidade cabe ao professor a implementação de diferentes recursos que contribuam com o processo de ensino aprendizagem.

A última década é marcada por um forte desenvolvimento tecnológico, mas apesar disso, autores como Echeverría et al., (2010) apontam o livro didático como uma importante ferramenta para facilitar a construção do saber em sala, por ser uma referência ao trabalho do professor, o livro didático é uma fonte segura de informações e pode ser usado pelos alunos a fim de realizarem atividades extraclases.

Como principal recurso didático nas salas de aula brasileiras, o livro didático destaca-se por sua centralidade “que lhe confere estatuto e funções privilegiadas na medida em que é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula” (CARNEIRO et al., 2005, p. 102).

No que diz respeito ao aluno, “o livro é um dos elementos determinantes da sua relação com a disciplina” (CARNEIRO et al., 2005, p. 102). Suas lembranças escolares são tradicionalmente relacionadas aos livros didáticos utilizados no período escolar. Pois, para uma grande parcela de jovens brasileiros, oriundos de famílias com baixa renda, talvez o livro didático “representasse o único texto com que muitos brasileiros interagem durante suas vidas” (FRANCALANZA et al., 1987, p. 28).

De acordo com Francisco e Queiroz (2010) o livro didático é de fácil acesso, para as autoras:

[...] além da sua distribuição de forma gratuita realizada pelo governo federal para alunos do Ensino Básico público brasileiro, as editoras também disseminam suas obras entre os professores, não só como uma forma de divulgação do material produzido, como também visando a escolha do referido material pelos docentes para aplicação em sala de aula (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010, p. 1).

Como objeto de investigação de diferentes pesquisas o livro didático pode ser estudado considerando diferentes aspectos e contextos, dentre eles a História da Ciência, que vem sendo defendida em alguns trabalhos, já que esta pode e deve contribuir para que os alunos possam conhecer a Ciência de forma atrativa, despertando interesse pelo conhecimento científico e pelas discussões que giram em torno da Ciência e de seu desenvolvimento no âmbito da sociedade (REIS et al., 2012).

O livro didático tem se destacado como objeto de investigação de diferentes pesquisas no contexto educacional brasileiro, apesar de ser um recurso antigo, ele ainda é utilizado por professores e alunos até os dias atuais. Para Francisco e Queiroz (2010):

[...] a ênfase dada ao livro didático pelo professor em todos os níveis de escolaridade pauta-se, em muitos casos, no fato do mesmo suprir as possíveis deficiências na formação docente. Lopes (1992), por exemplo, em estudo realizado sobre os livros didáticos de química e os obstáculos epistemológicos na aprendizagem de conceitos químicos, constatou que este é um instrumento que oferece aos educadores um plano de ensino pronto (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010, p. 1).

O trabalho de Lopes (1992) apresentado pelos autores aponta uma característica marcante dos livros didáticos, pois nele, até os dias atuais, o professor encontra uma organização concisa dos conteúdos e seus conceitos, além disso, os livros apresentam exercícios de diferentes níveis de complexidade e explicações a partir de exemplos cotidianos, toda essa organização facilita o trabalho do professor, bem como seu planejamento e sua aula.

Essas características são frequentemente observadas nos livros didáticos, inclusive nos livros didáticos de química. Francisco e Queiroz (2010) destacam outros autores e suas pesquisas sobre livros didáticos de química, segundo eles:

Schnetzler (1981) fez uma análise de livros didáticos utilizados no segundo grau (atual ensino médio), de 1875 a 1978, sobre o conhecimento veiculado a respeito de reações químicas; Mortimer (1988) analisou as principais características de livros didáticos destinados ao ensino secundário (atual ensino médio), a partir da década de 30 até a década de 80, e correlacionou tais características com as políticas educacionais brasileiras em vigência em cada período; Monteiro e Justi (2000) analisaram o uso de analogias em

livros didáticos destinados ao Ensino Médio; Ferreira e Justi (2004) pesquisaram a abordagem dada nos livros didáticos destinados ao ensino médio sobre o tema DNA; Mendonça et al. (2004) analisaram o conceito de oxidação-redução em livros didáticos de Química Orgânica; Mól e colaboradores (2005) discutiram a função pedagógica do livro didático e sua relação com o professor (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010, p. 1-2).

De fato, a temática que envolve livros didáticos é importante não apenas para discussões relacionadas ao contexto escolar, à formação de professores e aos processos formativos, mas é também, um tema importante nas discussões políticas educacionais, “haja vista a frequência com que o Ministério da Educação (MEC) vem desenvolvendo programas e ações para sua melhoria desde a década de 30” (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010, p. 1).

De acordo com Souza (2016, p. 33) “o período histórico em que surge no Brasil o livro didático foi marcado por grandes mudanças em diversas áreas do país como na economia, na política e no social, contribuindo com mudanças no Estado e nas instituições nacionais”, entre 1930 e 1985 foram registradas diferentes reformas educacionais que afetaram direta e indiretamente o livro didático brasileiro. Em 1985 é implementado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) instituído pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto, que dispõe sobre a execução do Programa e dá outras providências (BRASIL, 1985).

Segundo Cassiano (2013), a criação do PNLD:

[...] apresentou grandes modificações em relação ao programa de livro didático que vigorava antes, o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). O PNLD trazia princípios, até então inéditos, de aquisição e distribuição universal e gratuita de livros didáticos para os alunos da rede pública do então 1º grau (1º a 8º série, para alunos de 7 a 14 anos) (CASSIANO, 2013, p. 53).

No decorrer dos anos o Programa foi ampliando passando a atender diferentes modalidades de ensino, inclusive o ensino médio (resolução CD FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003) bem como o atendimento de alunos surdos, distribuindo “até ao 5º ano das séries iniciais, correspondentes ao ensino fundamental o dicionário enciclopédico ilustrado trilingue – Língua Brasileira de Sinais/Língua Portuguesa/Língua Inglesa” (SOUZA, 2016, p. 40).

Em relação aos livros didáticos de Química, Souza (2016) ressalta que:

O livro didático de Química carrega conceitos, informações e procedimentos desta área de conhecimento. Para o professor seu papel é bem mais importante, por propor diferentes metodologias de ensino, concepções de ciência, educação e sociedade. Para a componente curricular Química, há a existência de elementos próprios do seu ensino, a saber: a experimentação, a história da Ciência e a contextualização dos conteúdos (SOUZA, 2016, p. 42).

Para Callegario et al., (2015, p. 978) os conteúdos de química “devem ser ensinados de forma criativa, explorando a vivência cotidiana e a tradição, de modo a promover mudanças nas perspectivas de mundo dos educandos e tornar a aprendizagem significativa”. Os autores destacam ainda que uma alternativa recorrente tem sido a utilização da História da Ciência, por “acreditar-se que a história da Ciência pode motivar e seduzir os alunos, tornando as aulas mais interessantes” (CALLEGARIO et al., 2015, p. 978).

Os primeiros esforços no sentido de institucionalizar a História da Ciência surgiram no início do século XX. Seriam provenientes da área das ciências da natureza, as pessoas então consideradas ideais para se especializarem nessa área (VIDAL; PORTO, 2012). A abordagem da História da Ciência que se fazia nessa época o que implicava no “desenvolvimento contínuo e acumulativo a ciência. Um processo considerado único, progressivo e inevitável, pois teria segundo a trilha lógica das verdades sobre a natureza” (ALFONSO-GOLDFAR et al., 2004, p. 50). Fatores como cultura, política, sociedade, eram pouco considerados, enfim, todo o contexto da época em que fora produzido o conhecimento científico que estivesse em questão (VIDAL, PORTO, 2012).

Considerar que as abordagens fundamentadas na História da Ciência poderiam solucionar todos os problemas do ensino da ciência seria um equívoco (BALDINATO; PORTO, 2007). “Por meio da História da Ciência, têm-se maiores possibilidades de propiciar, aos estudantes, uma melhor compreensão acerca das disciplinas científicas” (VIDAL; PORTO, 2012, p. 295). Nesse sentido, não são poucos os pesquisadores que têm defendido o potencial didático da História da Ciência, alguns como Guridi e Arriasecq (2004), Paixão e Cachapuz (2003), Solbes e Traver (2001), para eles o estudo de alguns episódios da História da Ciência é relevante na formação de uma concepção adequada sobre a natureza das ciências, considerando suas limitações e, também, suas relações com outros campos.

Segundo Vidal e Porto (2012, p. 295) a História da Ciência possibilita:

[...] a compreensão da complexa relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), demonstrando que a ciência não é uma atividade isolada de todas as outras, todavia é parte de um contexto no qual ela influencia e, também, passa a ser influenciada. Por meio desta, o aluno teria a oportunidade de observar que a ciência é um processo coletivo e gradativo de construção do conhecimento, que possui suas limitações e procedimentos considerados intrincados, ou seja, a ciência não aparece repentinamente, na mente de “gênios” isolados que geram conhecimento.

Segundo Cambui et al., (2018, p. 2) a construção do “conhecimento, de forma isolada, é insuficiente para que as informações sejam contextuais e globais, isto é, para ser pertinente, o conhecimento deve ser inserido em seu contexto, como um todo”. Nesse sentido, ensinar química significa compreender que “olhar para o conhecimento científico envolve, da mesma forma, dialogar com o seu passado. A Química, enquanto ciência clássica, desenvolveu-se a partir de concepções da natureza que foram sendo construídas ao longo dos tempos” (CAMBUI et al., 2018, p. 2).

Pensando na proposta de compreender a química como uma ciência em construção e que possui um passado histórico importante na compreensão de sua natureza científica, o presente trabalho tem como objetivo investigar como é abordado o conteúdo de História da Ciência em uma coleção de livros didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Médio.

METODOLOGIA

Com abordagem metodológica de uma pesquisa qualitativa do tipo análise documental, pois “adota-se uma abordagem qualitativa do método, enfatizando não a quantificação ou descrição dos dados recolhidos, mas a importância das informações que podem ser geradas a partir de um olhar cuidados e crítico das fontes documentais” (SILVA et al., 2009, p. 4556).

Para essa investigação, escolhemos analisar a coleção “Química” (2018) constituída por três volumes, considerando a organização de cada ano do ensino médio. Os autores da obra didática analisada são Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Luis Fernando Pereira, Emiliano Chemello e Patrícia Barrientos Proti. A coleção “Química” (Figura 1) foi selecionada pelo Programa Nacional do Livro Didático, para e distribuída para o triênio 2018-2020 a fim de serem utilizados no ensino médio de escolas públicas brasileiras.

Além da análise da coleção didática, utilizou-se como material bibliográfico de análise o Guia do PNL D 2018 para comparação de critérios e demais informações necessárias a serem abordadas na análise da coleção.

Figura 1 – Capas da Coleção de Livros Didáticos – Química da Editora Moderna



Fonte: Capa de Douglas Rodrigues José. Nesta Figura fotografadas pelos autores do texto.

Levando-se em consideração a larga utilização dos livros didáticos como fontes de consulta para uma significativa quantidade de professores do ensino médio, conforme apontam Mortimer (1988) e Lopes (1992), e pelo fato de o livro escolhido estar disponível para o uso de alunos e professores da educação básica, utilizou-se deste para a investigação. Tendo em vista que os educadores também recorrerão aos livros didáticos em busca de informações sobre a História da Ciência.

Procedemos inicialmente, com a identificação das ocorrências relacionadas à História da Ciência: textos presentes no corpo dos capítulos, ilustrações, exercícios, caixas de textos, seções de leituras complementares e de imagens retratas em determinadas partes do livro.

Os critérios estabelecidos para a análise dos livros basearam-se na apresentação da História da Ciência no contexto químico para cada um dos três volumes. Dito isto, a análise consistiu em responder quatro aspectos cruciais:

Como a História da Ciência aparece no decorrer do livro?

Como são apresentados os textos históricos?

Há imagens que trazem uma abordagem histórica?

O manual do professor apresenta artifícios para abordagem da História da Ciência?

Além da análise geral do Guia Didático, distribuído aos professores para contribuir na escolha das obras. Os resultados encontrados para cada questionamento, também compreendidos como categorias são descritos e discutidos na seção a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão organizados em dois momentos, o primeiro consiste em uma breve descrição e análise do Guia Didático e o segundo momento, descreve a análise da obra didática a partir das categorias propostas.

O guia didático

No que diz respeito à questão da abordagem da História da Ciência como contribuinte na compreensão dos conteúdos científicos, o Guia do PNLD (2017) considera diferentes aspectos, dentre eles se “os livros didáticos atuais têm buscado apresentar a História da Ciência a partir de fatos que consideram a diversidade e a pluralidade do desenvolvimento da Química na humanidade” (BRASIL, 2017, p. 12).

No Guia didático que apresenta as obras a serem escolhidas para o triênio de 2018-2020 encontramos que a História da Química colabora para uma melhor compreensão da natureza da ciência se considerar: a presença da mulher na produção do conhecimento; o enfrentamento à ideia da ciência como produção individual; a mutabilidade dos modelos explicativos; o reconhecimento da promoção científica em outros centros que não o europeu; a participação de diferentes grupos étnicos no desenvolvimento dos saberes; entre outros. (BRASIL, 2017).

De acordo com o Guia Didático (2017) o livro analisado nesta pesquisa:

Contempla os aspectos teórico-conceituais da Química em relação à História da Ciência e à experimentação. Por exemplo, a obra, no momento de trazer aportes históricos para estudar as relações ponderais, coloca em pauta os experimentos de Lavoisier e os contrapontos às ideias de Van Helmont, Becher e Stahl. Ao propor discussão sobre esses contrapontos, enfatiza o contexto histórico da produção do conhecimento químico, bem como algumas limitações das ideias lavoisierianas (BRASIL, 2017, p. 45).

Segundo os avaliadores a obra contempla questões relativas a História da Ciência, porém, percebe-se que os avaliadores citam como exemplo uma situação presente no volume 1 da coleção, tradicionalmente percebe-se que as abordagens

referentes a História da Ciência estão mais presentes no volume 1 do que no volume 2 e no volume 3 das obras didáticas.

Além disso, o Guia não faz menção sobre o envolvimento de outras áreas do conhecimento ao falar da produção histórica do conhecimento químico. Uma vez que a ciência contemporânea é um produto de inúmeras interações entre diferentes campos dos saberes que se desenvolveram ao longo dos séculos (CAMBUI et al., 2018), para ser melhor entendida, a química, precisa dialogar com as concepções históricas que envolvem o desenvolvimento científico das outras componentes curriculares da área de ciências da natureza.

Análise da coleção “Química”

De maneira geral a cada início de unidade ou conteúdo, há um texto de apoio com uma abordagem histórico/social que se relaciona a Química, os textos históricos aparecem, em sua maioria, de forma muito introdutória, como por exemplo, quando é feita uma introdução sobre os primeiros conceitos para constituição da matéria, já citadas por alguns filósofos pré-socráticos, tais como Leucipo e Demócrito, antes mesmo de se pensar em criar um modelo atômico.

Atendendo ao critério I: *Como a História da Ciência aparece no decorrer do livro?* Percebe-se que a História da Ciência é evidência é quando o livro vai mencionar uma descoberta, como por exemplo, uma Lei ou teoria científica, na qual os autores apresentam um pequeno enredo dentro do texto. Ou ainda, quando os autores da obra apresentam gravuras que retratam os cientistas mais conhecidos de acordo com a descoberta histórica que relaciona o conteúdo abordado, como observado na figura 2.

É normal encontrarmos nos livros didáticos gravuras que retratam diferentes cientistas, pois é essa a maneira utilizada por diversos autores para inserir a História da Ciência e até mesmo a História da Química nas obras. Percebe-se que mesmo sendo uma abordagem bastante útil e necessária na elucidação de conceitos químicos, durante o decorrer de cada volume, as representações que tratam da história da ciência aparecem cada vez menos. No volume 2 e no volume 3 poucas vezes observa-se registros, sejam eles gravuras ou textos curtos, que abordam a História da Ciência no decorrer da discussão relacionada a conceitos químicos.

Figura 2 – Abordagem da História da Ciência

O gás oxigênio

Lavoisier era um dos estudiosos com dúvidas a respeito da teoria do flogisto. A queima do estanho resultava em aumento de massa, assim como a queima do fósforo e a do mercúrio. Já a queima da madeira e do carvão levava a uma perda de massa. Logo, a perda do flogisto durante a combustão (queima) poderia produzir resíduos de massas maiores ou menores, dependendo do material usado. Mesmo a justificativa de Guyton de Morveau sobre a massa negativa do flogisto lhe parecia frágil e lhe causava estranhamento. A perda de flogisto e a consequente diminuição de massa na queima do carvão pareciam fazer sentido, mas para explicar o aumento observado na queima do estanho, por exemplo, seria preciso considerar a existência do flogisto de massa negativa.

Em 1774, o filósofo natural e teólogo britânico Joseph Priestley (1733-1804), ao aquecer óxido de mercúrio, verificou a obtenção de mercúrio e de um gás. Ao testar esse gás, surpreendeu-se por vê-lo estimular a chama de uma vela, que ficou maior e mais luminosa. Em experimentos com camundongos, notou que o tal gás podia manter os animais vivos. Priestley chamou-o então de ar desflogisticado e compartilhou seus estudos com Lavoisier nesse mesmo ano.

Foi o mesmo gás que o químico farmacêutico sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) havia notado cerca de dois anos antes: ao aquecer o dióxido de manganês, um gás diferente do ar atmosférico era liberado.

Por meio de vários experimentos realizados entre 1775 e 1780, Lavoisier estava convencido de que o gás obtido por Priestley e, anteriormente, por Scheele era o componente presente na atmosfera capaz de sustentar a vida. Lavoisier então propôs, em oposição à teoria do flogisto, que a combustão de um metal ocorre pela combinação dele com esse gás presente no ar, o que explicaria o aumento de massa observado.

Só em 1789, porém, Lavoisier denominou esse componente do ar atmosférico como gás oxigênio.



PEALE, Rembrandt. Joseph Priestley, 1801. Óleo sobre tela, 54,6 cm x 47 cm.

Fonte: Livro Didático Química. Volume 1, 2016, p. 27.

O critério II: *Como são apresentados os textos históricos?* Em todos os volumes há uma seção onde os autores apresentam textos com uma abordagem multidisciplinar, neles os autores apresentam diferentes discussões contextualizadas que enfocam conceitos dos conteúdos discutidos no capítulo (Figura 3), mas, nem todos os capítulos apresentam essa seção.

Figura 3 – Seção Lilás Para Textos de Abordagem Multidisciplinar

Com alta concentração de flúor, fontes são lacradas em Águas da Prata, SP

[...] As torneiras de duas fontes da Juventude e do Paíol em Águas da Prata (SP) foram lacradas por causa da alta concentração de flúoreto na água, que se ingerido em excesso pode prejudicar a saúde. A cidade possui sete fontes e é conhecida como uma estância hidromineral. O Departamento de Meio Ambiente informou que está consultando especialistas para entender o que mudou a concentração da substância nas duas fontes.

Um relatório feito em janeiro [de 2015] pelo Serviço Geológico do Brasil, a pedido da Prefeitura, constatou 21,89 miligramas de flúoreto por litro na Fonte da Juventude. E 33,64 miligramas na Fonte do Paíol. Os números são superiores ao permitido, que é de apenas 1,5 miligrama por litro.

Outra análise feita pela Secretaria Estadual de Saúde também classificou como insatisfatória a água das duas fontes, que são monitoradas há dois anos. Segundo a secretária de Meio Ambiente da cidade, Alice de Abreu, a intenção foi uma medida preventiva, porque a água medicinal com flúor em excesso pode trazer riscos à saúde.

De acordo com o médico Marcos Untura Filho, a grande quantidade pode potencializar problemas de rim, tireoide ou até causar intoxicação. "O flúor quando ingerido em uma quantidade mais elevada [...] pode também exceder os limites de calcificação do osso. Ele fica como o mármore, um osso muito duro, porém muito frágil a pequenos impactos, o que leva a uma fratura", disse.

Para as fontes serem reativadas precisam ser enquadradas na legislação do Departamento Nacional de Produção Mineral, com uso controlado. Para que isso aconteça a Prefeitura precisa da aprovação do laboratório de análises minerais do governo federal.

"Vamos estudar e investigar todas as causas. A Prefeitura quer garantir que as águas sejam utilizadas da maneira correta. [...]", explicou Alice.

A dona de casa Maria Aparecida Fernandes contou que sempre bebia água da Fonte da Juventude quando sentia dores de estômago. "Ela é digestiva e faz o intestino funcionar. Queria que resolvesse o problema para voltar a água para nós porque ela é medicinal e aqui é a cidade das águas", falou.

Fonte: Globo.com, 31 mar 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/aguas-carlas-regiao/brasilia/2015/03/com-alta-concentracao-de-fluor-fontes-sao-lacradas-em-aguas-da-prata-sp.html>. Acesso em: jan. 2016.

Fonte: Livro Didático Química. Volume 2, (2016, p. 18.)

No volume 1 os alguns textos multidisciplinares trazem abordagens relacionadas à Alquimia, quando está é mencionada a partir de uma contribuição no desenvolver da

Ciência Química, bem como alguns diversos aparelhos e vidrarias de laboratório, sem trazer muitas explicações sobre o que era, de quando surgiu, se ainda existe etc.

Em relação ao critério III: *Há imagens que trazem uma abordagem histórica?* Percebe-se que as imagens são correlacionadas aos textos que incluem a História da Ciência. Quando as imagens aparecem nos textos, trata-se de gravuras que retratam os cientistas mais conhecidos de acordo com a descoberta histórica que relaciona o conteúdo abordado. Na sua maioria são imagens em preto e branco, que quase sempre retratam o rosto do cientista. Como observado na figura 4.

Figura 4 – Gravura do químico francês Antoine-Laurent de Lavoisier



Fonte: Livro Didático Química. Volume 1, 2016, p. 16.

No que se refere ao critério IV: *O manual do professor apresenta artifícios para abordagem da História da Ciência?* O manual do professor é o mesmo para os três volumes que compõem a obra, diferenciando-se apenas nos itens específicos de cada capítulo, como exercícios e abordagens de discussão para cada capítulo.

No manual os autores deixam orientações muito técnicas a respeito dos conteúdos que serão abordados, porém, levam em consideração a importância da História da Ciência para desenvolvê-lo em algumas aulas, sendo essa mais evidente no Volume 1. Apresentam também referências bibliográficas para o professor/a dispor em suas aulas dos contextos históricos sociais, principalmente da História da Ciência, em especial da Química.

É perceptível, mesmo pouco explorada, que tal temática não é esquecida pelos autores na hora de orientar o professor/a na preparação de suas aulas utilizando do material citado. Porém, caso o professor/a deseje elaborar sua sequência didática com uma abordagem de ensino pautada na História da Ciência ou até mesmo na História da

Química, este terá que buscar por outros materiais, pois o livro didático e o Manual do professor analisados nesta pesquisa não apresentam uma profundidade em relação a essa abordagem de ensino.

CONCLUSÃO

Levando em consideração a organização e as temáticas utilizadas na abordagem dos conteúdos nos livros didáticos, observamos que a História da Ciência aparece frequentemente no volume 1 da coleção Química. Sua utilização é sempre relacionada com descobertas científicas e acompanhada por uma breve história e a imagem, quase sempre em preto e branco, do busto do cientista mais conhecido.

No volume 2 e no volume 3 informações que contemplem a História da Ciência são mais escassas, porém, sempre que possível os autores fazem uma breve contextualização histórica antes de abordar o conteúdo no contexto atual. As relações com outras áreas de conhecimento são em alguns momentos lembradas pelos autores, contudo, não é uma prática recorrente na obra analisada.

A análise indica ainda que caso o professor deseje desenvolver em seus alunos, atividades de abordem a reflexão sobre aspectos históricos e culturais do conhecimento científico, conforme documentos legais para a educação básica no âmbito do ensino de química, por exemplo, este precisará buscar outros materiais, complementares ao livro didático, não apenas para o preparo de sua aula, mas também para leitura complementar dos alunos, a fim de que informações sejam agregadas ao que é encontrado na coleção didática.

Compreende-se que a utilização da História da Ciência como abordagem de ensino, nem sempre consegue atender a todos os conteúdos e conceitos, contudo, espera-se que os autores dos livros didáticos evidenciem o papel dos e a importância da História da Ciência e seus atores para o desenvolvimento científico até os dias atuais, ressaltando que esse processo é humano e contínuo. E assim, incentivem os professores a implementarem essa abordagem em suas atividades de sala de aula.

Pois a Química não é uma ciência isolada das outras áreas do conhecimento, assim, é necessário que se faça uma reflexão adequada da história da Ciência e até mesmo da História da Química. Para que ambos os campos auxiliem professores/as e estudantes, na compreensão histórica do desenvolvimento da Química, bem como, no desenvolvimento desta ciência nos dias de hoje.

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ, M. H. M.; BELTRAN, M. H. R. A Historiografia Contemporânea e as Ciências da Matéria: Uma Longa Rota Cheia de Percalços. In: ALFONSO GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (Org.). **Escrevendo a história da ciência**: tendências, propostas e discussões historiográficas. São Paulo: EDUC; livraria Editora da Física; FAPESP, p. 49-73, 2004.
- BALDINATO, J. O.; PORTO P. A. Variações da história no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis. **Anais...**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano nacional do livro didático para o ensino médio PNLEM**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov/index.php?id=13608>. Acesso em: 28 out. 2018.
- BRADIL. Resolução CD FNDE n. 38, de 15 de outubro de 2003. **Institui a criação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM**. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4256-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-%C2%BA-38-de-15-de-outubro-de-2003>. Acesso em: 19 abr. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Guia de livros didáticos: ensino médio**. Brasília, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/UFAC/Desktop/Guia_PNLDD_2018Quimica.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.
- CACHAPUZ, A. (Org). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CALLEGARIO, L. J.; HYGINO, C. B.; ALVES, V. L. O.; LUNA, F. J.; LINHARES, M. P. A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015.
- CAMBUI, R. S.; SOUSA, L. A.; BRITO, M. A. A. A história da ciência e o pensamento científico na obra “o sonho de mendeleiev”: uma proposta interdisciplinar para o curso de licenciatura em química no ifba, campus vitória da conquista. **Anais V CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/45840>. Acesso em: 12 dez 2020.
- CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 119-130. 2005.
- CASSIANO, C. C. F. **O mercado do livro didático no Brasil do século XXI**: A entrada do capital espanhol na Educação nacional. 1ª ed. São Paulo: Editora Unesp, 2013.
- CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. **Química**. 1. ed. São Paulo: Moderna, v. 1., 2., 3., 2016.
- ECHEVERRÍA, A. R., MELLO, I. C., e GAUCHE, R. Livro didático: análise e utilização no ensino de química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.
- FRANCALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987.
- FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Análise de dissertações produzidas sobre livros didáticos de química em programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15. Brasília, **Anais...**, Universidade de Brasília: IQ/UNB/ENEQ, p. 1-10, 2010.
- GURIDI, V.; ARRIASSECQ, I. Historia y Filosofía de las ciencias en la educación polimodal : propuesta para su incorporación al aula. **Ciência & Educação**. v. 10, n. 3, p. 307- 316, 2004.

LOPES, A. R. C. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química I- obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992.

NÓVOA, A. Os Professores e sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 3, e84910, p. 1-15, 2019.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela Formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 18, n. 2, p. 31-36, 2003.

REIS, A. S.; SILVA, M. D. B.; BAZU, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino Construindo Interfaces**, v. 5, p. 1-12, 2009.

SILVA, L. R. C.; DAMACENO, A. D.; MARTIN, M. C. R.; SOBRASL, K. M.; FARIAS, I. M. S. Pesquisa Documental: Alternativa Investigativa na Formação Docente. In: CONGRESSO NACIONAL EM EDUCAÇÃO, 9., ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2009, Curitiba. **Anais...** PUCPR: EDUCERE. Curitiba-PR, 2009.

SOLBES, J.; TRAVER, M. Resultados obtenidos introduciendo historia de la ciencia en las clases de Física y Química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 151-162, 2001.

SOUZA, G. A. P. **Influências de uma política pública educacional na transformação de uma obra didática de química**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

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.