PUC Minas
A B A K Ó S
Instituto de Ciências Exatas e Informática

Licença Creative Commons Attribution 4.0 International

História da Ciência em Livros Didáticos de Química Aprovados no PNLEM/2018*

History of Science in Chemistry Textbooks Approved in PNLEM/2018

Isabel Cristina Teixeira da Silva[1]
Mara Elisângela Jappe Goi[2]

Resumo

Pesquisas na área do Ensino de Ciências têm constatado que o livro didático exerce influência direta no ensinar e no apreender, sendo um dos principais balizadores no planejamento das aulas pelos educadores. Vários autores, por sua vez, defendem que a compreensão da História da Ciência contribui para aprendizagem dos conceitos científicos, entretanto ressaltam que a falta de fontes bibliográficas adequadas, atrelada à falta de formação específica são empecilhos a sua utilização em sala de aula. Nesse sentido, o presente trabalho busca investigar como a História da Ciência vem sendo apresentada nos livros didáticos de Química, de modo a auxiliar o professor em sua implantação no ensino e paralelamente apontar problemas e levantar questões relevantes para futuras adequações. Com esse intuito, realizou-se a análise das seis coleções de livros didáticos de Química (Manual do Professor), aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2018). Como técnica de análise dos dados, foi utilizada a Análise de Conteúdo de Bardin, constituindo-se como uma pesquisa qualitativa. Como resultado aponta-se que há uma razoável frequência da História da Ciência na maioria dos manuais escolares analisados, no entanto, a falta de articulação com os conceitos apresentados transforma-a numa informação isolada, sendo utilizada como complemento do conteúdo.

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

*Submetido em 04/06/2019 - aceito em 27/10/2020.

[1]Graduada em Licenciatura em Ciências Exatas, ênfase em Química pela Universidade Federal do Pampa, Unipampa, campus Caçapava do Sul, RS, Brasil- isabelteixeira160291@gmail.com

[2]Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, professora da Universidade Federal do Pampa, Unipampa, campus Caçapava do Sul, RS, Brasil- maragoi28@gmail.com

Abstract

Research in Science Education has indicated that textbooks have a direct influence on the teaching and learning process, being one of the principal guides to the planning of classes by educators. Several authors, on the other hand, argue that the understanding of the History of Science contributes to the learning of scientific concepts. However, they also emphasize that the lack of appropriate bibliographic sources, coupled with the lack of specific formation in the area, are obstacles to the use of History of Science in the classroom. In this sense, the present work investigates how History of Science has been presented in chemistry textbooks to help teachers to incorporate it in their teaching and, in parallel, to point out problems and raise questions relevant to future adjustments. To this end, we analyzed the six collections of Chemistry textbooks (Teacher's Manual) approved by the National High School Textbook Program (PNLEM / 2018). To analyze the data, we used the Content Analysis by Bardin, constituting itself as qualitative research. As a result, we found that there is a reasonable frequency of citations of History of Science in most of the textbooks analyzed. However, the lack of articulation between historical facts and chemistry concepts turns it into isolated information, usually used as a complement to the content.

Keywords: History of science. Textbook. Chemistry education.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Garcia (2012), o uso do livro didático no âmbito escolar, influencia diretamente no ensino, nas metodologias utilizadas em sala de aula, nos métodos avaliativos empregados, na constituição do conhecimento, entre outros aspectos. Segundo esse autor, há pesquisadores (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003) que utilizam diferentes enfoques na análise dos livros utilizados no ensino, mas são escassos os que se dedicam a verificar como esse material didático influencia no cotidiano escolar. Assim, o livro didático tem como atribuição servir como fonte de informação e organização da aprendizagem.

O conhecimento da História da Ciência favorece o processo de transformação conceitual dos discentes, a partir do momento que contribui para aprendizagem dos conceitos científicos, auxilia o educando a expor suas opiniões, propiciando a socialização em sala de aula (SEQUEIRA; LEITE, 1988). Esses autores (1988, p.36) argumentam que o ensino de História da Ciência oportuniza ao aluno a reflexão sobre seu passado, como forma de "compreender o presente e preparar para enfrentar o futuro, numa sociedade científica e tecnologicamente avançada como, cada vez mais, é aquela em que vivemos". Assim, o progresso científico está atrelado a deliberações político-sociais. Desse modo, para entender a contemporaneidade faz-se necessário conhecer como e em qual momento histórico esse avanço transcorreu (SEQUEIRA; LEITE, 1988).

Vidal e Porto (2012) argumentam que o livro didático é um dos principais balizadores do planejamento do professor, como também norteador do conhecimento e fonte de informação científica dos alunos. No entanto, em sua maioria, os livros didáticos não abordam adequadamente os aspectos históricos da Ciência, ou essa abordagem é realizada de forma incoerente (FERNANDES; PORTO, 2012).

Navarro et al. (2015, p.61) em investigações realizadas em livros didáticos do Ensino Médio, alertam que a História da Química não está sendo adequadamente abordada, pois "em muitas de suas passagens, consta apenas nome do cientista e ano de nascimento e morte, não mostrando aos estudantes que a Ciência não possui esse caráter imediatista" [...] (NAVARRO et al., 2015, p. 61).

No que se refere à utilização da História da Ciência em sala de aula, a maioria dos professores enfrenta dificuldades, tanto na formação docente específica, como também na disponibilidade de fontes bibliográficas adequadas. De acordo com Oki e Moradilho (2008), os professores da Educação Básica não possuem formação inicial e continuada apropriada para trabalhar com a História da Ciência no ensino.

Nessa perspectiva, a análise de livros didáticos quanto a sua abordagem frente à História da Ciência e a verificação de como os aspectos históricos da Ciência podem ser utilizados pelos docentes, torna-se relevante para a qualidade do ensino. Assim, o problema de pesquisa deste trabalho é: De que maneira é abordada a História da Ciência nos livros didáticos de Química (Manual do Professor) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2018)? Destaca-se como objetivo para responder à questão, investigar

como a História da Ciência vem sendo trabalhada nos livros didáticos de Química (Manual do Professor) a partir da análise de seis coleções indicadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2018).

2 PANORAMA DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

O livro didático "desempenha um significativo papel na vida escolar, tanto na constituição do conhecimento a ser ensinado e aprendido, como nas formas pelas quais as aulas são organizadas" (GARCIA, 2012, p. 153). Nessa perspectiva, desde a década de 30 o Ministério da Educação, através de ações governamentais, visa o aprimoramento da qualidade dos livros didáticos brasileiros e sua ampla distribuição para alunos de instituições públicas (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

De acordo com Freitas e Rodrigues (2008), essa ferramenta didática chegou ao âmbito escolar nacional em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL). Com o objetivo de legislar sobre políticas referentes ao livro didático, esse órgão pretendia auxiliar na ampliação de sua produção e propiciar seu acesso às escolas públicas. No Governo de Getúlio Vargas, em 1934, "o INL recebeu suas primeiras atribuições, como editar obras literárias para a formação cultural da população, elaborar uma enciclopédia e um dicionário nacional e expandir o número de bibliotecas públicas" (FREITAS; RODRIGUES, 2008, p. 3).

Em 1938 surge, "a primeira política de legislação para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras" (FREITAS; RODRIGUES, 2008, p. 3), a Comissão Nacional do Livro didático (CNLD), através do Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático (BRASIL, 1938). Segundo Carvalho (2008), essa comissão tinha como uma de suas atribuições, verificar se os livros didáticos publicados seguiam os programas oficiais de ensino. Ela não examinava a qualidade dos livros, somente se expunham integralmente os programas. Esse fato deve-se ao método restritivo imposto por esse órgão a autores e editoras, visto que, se desejassem ter seu material autorizado, necessitavam seguir as orientações impostas. Desse modo, o governo era capaz de controlar as informações contidas nos livros didáticos.

Dispondo sobre a legislação no que se refere à produção, importação e utilização dos livros didáticos, em 1945, o governo por meio do Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45, designa ao professor a seleção desses materiais didáticos. Estando o país sobre o controle do regime militar, em 1966, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), em virtude de um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (*United States Agency for International Development*), mais conhecida como USAID (FREITAS; RODRIGUES, 2008). De acordo com Freitag et al. (1997), esta comissão pretendia distribuir aos estudantes 51 milhões de livros, de forma gratuita no período de três anos. Segundo Freitas e Rodrigues (2008, p. 3) Freitas e Rodrigues (2008, p. 3), houve diversas críticas a esse acordo, "por parte de educadores brasileiros, pois ao MEC

e ao SNEL (Sindicato Nacional de Editores de Livros) caberiam apenas responsabilidades de execução e aos órgãos técnicos da USAID todo o controle". O COLTED, também, pretendia desenvolver um programa para a fundação de bibliotecas, com a oferta de cursos de formação de instrutores e professores, dispondo, para isso de recursos financeiros. Nesse período o público escolar ampliou-se, o que ocasionou modificações no mercado de materiais destinados às escolas, notando-se ainda que a supressão da liberdade democrática dessa época afetou diretamente as práticas em sala de aula e os conteúdos presentes nos livros didáticos.

Em 1971, com suspeitas de irregularidades, é extinta a COLTED. O INL assume as responsabilidades administrativas e de gerenciamento de recursos financeiros e desenvolve o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). Através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e de contribuições dos Estados, o governo iniciou a compra dos livros (FREITAS; RODRIGUES, 2008). Contudo, os recursos não foram suficientes para atender todos os alunos do Ensino Fundamental da rede pública, e a solução encontrada foi excluir do programa a grande maioria das escolas municipais (FREITAS; RODRIGUES, 2008). As atribuições do PLIDEF são repassadas à Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), em 1976, que passa a assumir as ações referentes à edição e distribuição dos livros.

Em 1983, período anterior à Constituição Federal, essas competências foram transferidas para outro órgão criado pelo governo, a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), em substituição da FENAME, que incorporou vários programas de assistência do governo, incluindo o PLIDEF (FREITAS; RODRIGUES, 2008, p. 3). De acordo Freitas e Rodrigues (2008, p. 4) com Freitas e Rodrigues (2008, p.4), o atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) veio substituir o PLIDEF em 1985, com a edição do Decreto nº 91.542, de 19/8/85.

Mattos Höfling (2000) revela que, com esse decreto de lei o PNLD aprimorou seus objetivos, pois estabeleceu-se como meta o atendimento de todos os alunos da Educação Básica do país, com prioridade para os componentes de Comunicação e Expressão, bem como de Matemática.

Em virtude de limitações de recursos financeiros, a partir de 1992, restringiu-se aos primeiros anos do Ensino Fundamental o acesso ao livro didático (BOTTECHIA, 2013). Somente em 1995, retomou-se a distribuição do livro didático para todo o Ensino Fundamental, seguindo um cronograma para distribuição das então consideradas quatro "disciplinas básicas:1995 – Português e Matemática; em 1996 – Ciências e em 1997 – Estudos Sociais" (BOTTECHIA, 2013, p. 3).

Segundo Mattos Höfling (2000), a partir de 1997, com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).Entretanto, somente em 2003, com a implementação do Programa Nacional do Livro Didático pra o Ensino Médio (PNLEM), por meio da Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003, os alunos do Ensino Médio começaram a ter acesso a alguns livros didáticos (GARCIA, 2012). O livro didático de Química foi distribuído para estudantes do Ensino Médio a partir do PNLEM de 2008. Os livros didáticos inscritos no PNLD passam por um processo avaliativo, que se iniciou em 1996,

e permanece atualmente, sendo que durante esses anos passou por aprimoramentos (FREITAS; RODRIGUES, 2008).

Através do Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, o governo dispõe sobre novas formas de avaliação dos livros didáticos inscritos no PNLD para os próximos anos, a qual será realizada por uma equipe composta por especialistas das diferentes áreas do conhecimento e docentes da Educação Básica e do Ensino Superior de instituições públicas e privadas (BRASIL, 2017). Atualmente, essa avaliação é executada por equipes de Universidades Federais escolhidas pelo MEC.

A potencialidade dos livros didáticos no ensino não pode ser ignorada, pois constituem-se como uma relevante fonte de informação, tanto no que tange à utilização por parte dos professores na elaboração de suas aulas, como para alunos, através de pesquisas extraclasse (VIDAL; PORTO, 2012). Possivelmente, [...] "represente o único texto com que muitos brasileiros interagem durante suas vidas" (FRACALANZA et al., 1987, p. 28). Em conformidade, esses autores ressaltam que o livro didático é um dos principais recursos didáticos utilizados na educação e, desse modo, devem ser tratados adequadamente.

As estratégias de utilização do livro didático podem ser problematizadas. Bizzo (1998) expõe que os manuais pedagógicos são considerados, algumas vezes, como um empecilho no ensino, no entanto, sua ampla distribuição abrange todas as esferas da educação. Segundo Carneiro et al. (2003, p. 2), "essa centralidade 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".

O que vai determinar sua potencialidade como "facilitador" do ensino é o método de utilização dos mesmos, sendo que não deve ser adotado pelos docentes como única fonte de informação, mas como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino, desse modo, poderá contribuir para uma melhor prática em sala de aula (BIZZO, 1998).

Garcia (2012) revela, que nos últimos anos, o Ensino Médio vislumbra uma nova perspectiva, pois ocorre uma mudança de foco. Em outros termos, o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) ganha o espaço antes ocupado pelo vestibular e se torna o centro das ações educacionais, alterando os critérios tanto para a organização curricular como para a elaboração dos livros didáticos das diversas disciplinas do Ensino Médio (GARCIA, 2012, p. 151). Deo e Duarte (2004, p. 4) destacam que [...] "não é suficiente ter um bom material se o professor não tiver consciência da prática pedagógica e das limitações do LD. O professor deve estar atualizado, ser reflexivo e bem preparado para poder valer-se de um livro ruim e transformá-lo" [...]. No Quadro 1 há um panorama do livro didático no Brasil.

Observa-se que o livro didático vem sendo discutido há décadas, no entanto, vários aspectos referentes ao livro didático ainda precisam ser pesquisados, como domínio da análise do conteúdo, aspectos políticos, econômicos, históricos, ou mesmo às maneiras de utilização dessas obras em sala de aula (LOPES, 1993).

Mota e Cleophas (2015, p. 36) sinalizam que, ao ter uma concepção de como a Ciência se desenvolve o indivíduo compreende quais os elementos podem auxiliar para a construção de

um conceito científico, pois a Ciência não surge do nada, ela está atrelada a uma série de fatores que ocorrem em um determinado período da História. Nessa perspectiva, Oki e Moradilho (2008) argumentam que, conhecer a História da Ciência pode proporcionar um enriquecimento cultural, tornando o processo científico mais humanizado, no qual interliga Ciência e sociedade.

Quadro 1 – Panorama do livro didático no Brasil

Ano	A evolução do livro didático no Brasil
1929	Criação do INL para a ampliação da produção de livros didáticos e seu acesso às escolas públicas.
1934	O INL começa a editar obras literárias para a formação cultural da população, elabora uma enciclopédia e um dicionário nacional e expande o número de bibliotecas públicas.
1938	Surge a CNLD que busca estabelecer as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Com sua função fiscalizadora, através dessa comissão, o governo conseguia controlar as informações contidas nas obras.
1945	É designada ao professor a seleção dos livros didáticos.
1966	Criada a COLTED, com o intuito de distribuir milhares de livros aos estudantes de forma gratuita, entre outras atribuições. Sua criação foi muito criticada por educadores brasileiros, pois caberia ao MEC e ao SNEL apenas a execução e aos órgãos técnicos da USAID todo o controle.
1966-1970	Nesse período o público escolar ampliou-se, o que ocasionou modificações no mercado de materiais destinados às escolas. A supressão da liberdade democrática dessa época afetou diretamente as práticas em sala de aula e os conteúdos presentes nos livros didáticos
1971	Com suspeitas de irregularidades, é extinta a COLTED. O INL assume as responsabilidades e desenvolve o PLIDEF. O governo inicia a compra dos livros. Contudo, os recursos não foram suficientes para atender todos os alunos do Ensino Fundamental da rede pública e a grande maioria das escolas municipais foi excluída.
1976	As atribuições do PLIDEF são repassadas à FENAME, que passa a assumir a edição e distribuição dos livros.
1983	A FENAME é substituída pela FAE e incorpora vários programas de assistência do governo, incluindo o PLIDEF.
1985	O PLIDEF é substituído pelo PNLD, o qual estabelece meta para atender todos os alunos da Educação Básica do país.
1992	Com recursos financeiros limitados, o acesso ao livro didático restringiu-se aos primeiros anos do Ensino Fundamental.
1995	Retoma-se a distribuição do livro didático para todo o Ensino Fundamental, seguindo um cronograma de distribuição. Esse ano foram distribuídos os livros de Português e Matemática.
1996	Foram distribuídos os livros de Ciências. Inicia-se o processo avaliativo dos livros didáticos inscritos no PNLD.
1997	Foram distribuídos os livros de Estudos Sociais. Com a extinção da FAE, a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da FNDE.

2003	Implementação do PNLEM e início do acesso dos alunos do Ensino Médio a alguns livros didáticos.
2008	O livro didático de Química começa a ser distribuído para estudantes do Ensino Médio.
2017- 2018	O governo dispõe sobre novas formas de avaliação dos livros didáticos inscritos no PNLD para os próximos anos.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Vidal e Porto (2012, p. 293) reconhecem que, é possível aprender os conceitos científicos sem a necessidade de uma abordagem histórica. Contudo, os autores apontam que os educadores não devem importar-se somente com a aprendizagem dos conteúdos de Ciências, mas conferir atenção ao [...] "processo de construção do conhecimento científico – inclusive, sua interação com o contexto social." No entanto, a abordagem da História da Ciência nos processos de ensino e de aprendizagem pode possibilitar a construção do pensamento científico e um melhor entendimento de aspectos sociais. Como salientam Mota e Cleophas (2015, p. 36), a inserção de episódios históricos em sala de aula pode favorecer a aproximação da História da Ciência com o Ensino de Ciências, contribuindo, dessa forma, com um aprendizado mais substancial dos alunos.

No que refere a sua inclusão no ensino, Sequeira e Leite (1988, p. 29) ressaltam que, a utilização adequada da História da Ciência pode contribuir não só para uma melhor compreensão dos conceitos e teorias científicas, mas também para uma imagem mais correta da Ciência e dos cientistas.

Pesquisas, por exemplo, de Vidal e Porto (2012) constataram que a História da Ciência é apresentada nos livros de maneira linear e superficial. Os autores concluíram que essa abordagem não contribui para que os alunos desenvolvam uma imagem do empreendimento científico condizente com os objetivos educacionais da atualidade (VIDAL; PORTO, 2012, p. 291).

De acordo com Martorano e Marcondes (2012), os professores da Educação Básica encontram alguns obstáculos ao utilizar a História da Ciência em suas aulas, entre eles está a falta de domínio do assunto, devido ao déficit na formação e a carência de fontes bibliográficas adequadas. As autoras defendem a incorporação de debates sobre esse tema na elaboração dos cursos de formação inicial e continuada, como meio para superar essas dificuldades.

Em relação à falta de subsídio de materiais didáticos sobre História da Ciência manifestada pelos docentes, perdura a [...] "necessidade de que as políticas e práticas de formação de professores contemplem propostas formadoras que incluam a discussão de temas relevantes como o livro didático". (GARCIA, 2012, p. 161). Buscando contribuir com esse debate, esta pesquisa visa investigar o conteúdo de História da Ciência presente nos livros didáticos de Química (Manual do Professor) aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/ 2018) que estão sendo distribuídos às escolas públicas de todo país.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa é de cunho qualitativo e utiliza como técnica de análise dos dados a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) que propõe a classificação das informações e o reagrupamento desses dados em categorias. A autora propõe três etapas para a utilização da análise de conteúdo: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados e interpretação.

Optou-se por analisar todas as coleções de livros didáticos de Química (Manual do Professor) aprovadas pelo PNLEM/2018, por considerar a importância de trabalhar a História da Ciência em todos os níveis de ensino (MATTHEWS, 1995). A relação das seis coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLEM/2018 será identificada por um código, a saber: CLD1 a CLD6 e no quadro abaixo estão descritas as coleções correspondentes.

Quadro 2 – Livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2018

Código de Identificação	Referências
CLD 1	CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. Química. Vol. 1, 2 e 3. 1º ed. São Paulo: Moderna, 2016.
CLD 2	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química. Vol. 1, 2 e 3. 3º Ed. São Paulo: Scipione, 2016.
CLD 3	REIS, M. Química. Vol. 1, 2 e 3. 2º ed. São Paulo: Ática, 2016.
CLD 4	NOVAIS, V. L. D.; TISSONI, M. Vivá: Química. Vol. 1, 2 e 3. 1º ed. Curitiba: Positivo, 2016.
CLD 5	BRUNI, A. T.; NERY, A. L. P.; GONÇALVES, A. A.; LISBOA, J. C. F.; SANTINA, K.; BEZERR, L. M.; BIANCO, P. A. G. Ser protagonista: Química. Vol. 1, 2 e 3. 3º ed. São Paulo: SM, 2016.
CLD 6	SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. O.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; FARIAS, S. B. Química Cidadã. Vol. 1, 2 e 3. 3º ed. São Paulo: AJS, 2016.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As categorias de análise utilizadas para a avaliação dos conteúdos relacionados à História da Ciência nesses manuais escolares foram adaptadas do trabalho desenvolvido por Leite (2002). A autora desenvolveu um instrumento de análise dos conteúdos históricos presentes nos livros didáticos, por não ter identificado um método adequado para essa investigação. Foram realizadas algumas modificações no instrumento de análise desenvolvido pela autora no sentido de adequá-lo ao interesse da presente pesquisa. No Quadro 3 estão listadas as categorias de análise desenvolvidas, neste trabalho.

Quadro 3 – Categorias de análise adaptadas de Leite (2002) para a análise do conteúdo de História da Ciência nos livros didáticos de Química

Categorias de Análise	Descrição
1.Tipo e organização da informação histórica	Verificar a presença de dados bibliográficos, característica e curiosidades sobre a vida pessoal, profissional e acadêmica do cientista, filósofo ou pensador.
2.Métodos utilizados para apresentar a informação histórica	Identificar a presença de imagens e fotos dos cientistas e/ou apresentação de experimentos utilizados na descoberta científica.
3.Detalhamento de como o conceito/ método científico foi originado	Analisar a existência da descrição de como surgiu o conceito ou método científico e apresentação do detalhamento sobre pesquisas e conceitos construídos. Verificar se a construção desses conceitos foi realizada de forma individual, em grupo ou por meio de uma comunidade científica.
4.Contextos com os quais a informação histórica está relacionada	Identificação do contexto social, histórico, político ou religioso no qual a descoberta científica está relacionada e qual a importância da descoberta para a Ciência e/ou sociedade.
5.Evolução científica	Verificar o relato de conceitos, métodos ou ideias antecedentes que permitiram o avanço científico.
6.Atividades de aprendizagem utilizando a história da Química	Identificar propostas de atividades que potencializem a aprendizagem sobre a História da Química como leitura de artigos, realização de experimentos e pesquisas.
7.Distribuição ao longo do livro da abordagem sobre História da Química	Verificar onde se encontram os recortes históricos: • em uma seção específica; • em caixas de textos; • na introdução de um conteúdo; • ao longo do capítulo.
8.Bibliografia acerca da História da Química	Verificar a sugestões de artigos, revistas ou site da internet que abordem a História da Química.

Fonte: Adaptado de Leite (2002).

Dessa forma, as pesquisadoras recorreram às escolas do município, e a alguns professores, na busca das seis coleções dos Livros Didáticos de Química (Manual do Professor), aprovadas no PNLEM/2018. As coleções são compostas por três livros didáticos, os quais correspondem ao 1º Ano do Ensino Médio (Volume 1), 2º Ano do Ensino Médio (Volume 2) e 3º Ano do Ensino Médio (Volume 3). Os livros didáticos de cada volume foram identificados pelo código LD1, LD2 e LD3. Logo após a coleta do material submetido à análise, foi realizada uma leitura exploratória de cada volume, com o propósito de verificar se e como as categorias eram contempladas. Nessa pesquisa, considerou-se como dado de análise parte do texto do Livro Didático que apresentasse conexão com a História da Química. Em seguida, analisou-se cada categoria de acordo com (LEITE, 2002), considerando a frequência em que apareciam. Foi efetuado o tratamento e interpretação dos dados em conformidade como os referenciais teóricos utilizados neste trabalho.

4 TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A seguir, será apresentada a análise e discussão dos resultados produzidos a partir da investigação realizada nas seis coleções de livros didáticos (Manual do Professor) aprovados no PNLEM/2018. As coleções estão identificadas pelo código CLD1; CLD2; CLD3; CLD4; CLD5 e CLD6. Foram examinados os três volumes de cada coleção, identificados por LD1; LD2 e LD3.

O livro didático do professor (Manual do Professor), fonte de análise dessa pesquisa, possui a mesma estrutura do livro didático do aluno, no entanto, ele é acrescido de sugestões metodológicas e materiais complementares que visam auxiliar o docente na utilização desse material didático, além de conter ao final de cada volume o Manual do Professor. Segundo o Guia do Livro Didático, o intuito do Manual do Professor é explicitar os objetivos didáticos e metodológicos das obras e indicar ações para a utilização adequado dos livros, propondo estratégias e recursos de ensino a serem utilizados no ensino, entre outros pressupostos (BRASIL, 2017).

Optou-se pela seleção de dados ao longo do livro didático do professor com abrangência às instruções e orientações contidas, neste manual. Segundo Nogueira (2014), durante muito tempo, o Manual do Professor não se mostrava atrativo, com longos textos e fonte de letras pequenas, o que dificultava sua consulta. No entanto, essa situação vem se alterando nos últimos editais do PNLD, no qual é exigido das editoras mais atenção na elaboração desses manuais (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, foi observado que somente a coleção CLD3 traz orientações específicas ao professor ao longo de seus três volumes, nas demais o livro do professor e do aluno são idênticos, diferenciando-se apenas pela inclusão do Manual do Professor ao final de cada obra. Considerando o livro didático um dos principais instrumentos de orientação teórica e metodológica utilizado pelos docentes (LOPES, 1993), espera-se que em um material didático voltado para esse público apresente sugestões e métodos de utilização do mesmo, com fácil acesso.

Para apresentar os resultados desta investigação, organizou-se tabelas para cada categoria analisada, considerando a frequência que as mesmas aparecem em cada volume das coleções. A interpretação e discussão dos dados foram fundamentadas no referencial teórico deste estudo. A seguir descreve-se a análise das categorias deste trabalho.

4.1 Tipo e organização da informação histórica

De acordo com Sequeira e Leite (1988), os materiais pedagógicos, geralmente, demonstram uma imagem equivocada do cientista e de seu modo de trabalho, destacando-os como "gênios". A visão distorcida deste profissional torna a Ciência cada vez mais inacessível e longe da realidade. Nesse sentido, buscou-se com essa categoria de análise, verificar a presença de dados biográficos, características e curiosidades sobre a vida pessoal, profissional e

acadêmica do cientista, filósofo ou pensador, bem como identificar como essas informações são abordadas. Na Tabela 1 pode-se observar a frequência com que os dados biográficos aparecem em cada obra didática.

Tabela 1 – Organização da informação histórica.

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD3
Dados biográficos	31	14	28	45	15	28	38	16	28	40	18	14	36	19	20	18	12	7

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

Os resultados obtidos nesta categoria evidenciam que há uma ocorrência maior nos LD1 de todas as coleções em comparação com os seus demais volumes. Os livros didáticos do 1º Ano do Ensino Médio apresentam um aporte maior sobre a História da Química, visto que abordam conteúdos curriculares como Alquimia, Modelos Atômicos e Tabela Periódica. Esse destaque diminui consideravelmente nos anos subsequentes.

A maior frequência, entre todos os livros analisados, é do LD1 da CLD2, sendo essa a coleção com maior presença de dados da biografia dos cientistas. A CLD6 foi a que apresentou menor ocorrência dessa categoria. No entanto, grande parte das informações históricas, apresentadas nos livros didáticos de Química, se restringe ao nome, data de nascimento e morte do personagem histórico; em algumas coleções como CLD3, CLD4 e CLD5, é acrescida antes do nome a origem do cientista. Assim, os dados corroboram com estudo semelhante realizado por Vidal e Porto (2012), no qual a maioria dos dados produzidos restringe-se ao nome, data de nascimento e morte dos cientistas. Com relação a características e curiosidades sobre a vida dos cientistas, deve-se ressaltar que geralmente aparecem em seções específicas ou caixas de textos, separadas do transcorrer do texto, acrescidas como complemento do conhecimento.

Uma concepção adequada sobre a natureza do conhecimento científico facilita a leitura de mundo e a compreensão da real identidade e importância da Ciência, sendo assim relevante para a aprendizagem dos alunos. Assim, é necessário superar essa percepção de que a Ciência é concebida por sujeitos dotados de inteligência, isolados da realidade social, mostradas nos manuais escolares.

Caberá ao professor, em posse dessas informações contidas nos livros didáticos, saber manipulá-las de modo a desmistificar essa visão distorcida que é apresentada sobre quem faz Ciência. Um exemplo de como proceder, está na orientação do LD1 da coleção CLD3, a qual indica ao docente uma proposta de discussão com os alunos.

Segundo Martorano e Marcondes (2012), os docentes enfrentam dificuldades em utilizar a História da Ciência em suas aulas, pois não possuem domínio do assunto, devido ao déficit na formação inicial, e a falta de materiais didáticos que auxiliem nesse processo. Portanto, propostas como esta, com orientações aos professores ao longo do Livro Didático, deveriam

ocorrer nas demais coleções, pois potencializam o trabalho em sala de aula e oferecem subsídio ao educador, disposto a implementar a História da Química no ensino.

4.2 Métodos utilizados para apresentar a informação histórica

Buscou-se, nesta dimensão, identificar as estratégias utilizadas para expor a informação histórica. Nessa perspectiva, dividiu-se essa categoria de análise em duas subcategorias: Imagens históricas e apresentação de experimento histórico. Na primeira, buscou-se a presença de imagens, fotos ou pinturas dos cientistas, documentos e equipamentos laboratoriais utilizados na época. Na segunda, identificou-se a apresentação de experimentos utilizados no desenvolvimento de uma teoria e/ou conceito.

Os dados relativos aos métodos utilizados para apresentar a informação histórica foram inseridos na Tabela 2, em que é possível verificar o número de vezes que cada subcategoria aparece nos livros didáticos.

Tabela 2 – Método utilizado para apresentar a informação histórica

Coleção de Livros Didáticos		CLD1		CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD 2	LD3	LD 1	LD2	LD3
Imagens/Fotos	13	9	9	14	1	4	8	1	10	14	7	8	40	13	13	22	13	7
Apresentação de Experimentos	12	2	1	5	2	0	4	3	5	8	1	1	2	0	3	1	2	0

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

Verifica-se que a CLD5 como um todo é a que possui mais imagens voltadas à História da Química, sendo o seu LD1 o livro com maior frequência dessa subcategoria. É importante ressaltar que foram identificadas várias imagens semelhantes nas Coleções de Livros Didáticos, identificadas na CLD1, CLD4 e CLD6. Sendo essas coleções escritas por autores distintos, pressupõe-se que utilizem diferentes fontes de pesquisa para a elaboração de suas obras, porém isso não acontece. O que se visualiza são as mesmas imagens na maioria das obras, o que limita a variação de informação disponibilizada nos manuais escolares.

As imagens desempenham um importante papel no Ensino de Química, pois podem [...] "contribuir para a compreensão dos conceitos químicos presentes nos textos, dependendo da forma como são inseridas" (SCALCO et al., 2015, p. 136). Percebe-se que quantidade de imagens presentes nos livros didáticos não é um fator determinante para uma melhor compreensão dos conceitos abordados, mas sim a forma como se apresentam, pois além de sua função explicativa, elas podem desempenhar papel motivador, informativo e, inclusive, reforçador de ideias. Para Albuquerque (2017, p. 39), [...] "no que diz respeito à imagem que se propõe a

contextualizar historicamente um determinado conteúdo, espera-se que tal imagem permita ao aluno perceber o ambiente histórico em que aquele determinado conteúdo foi concebido." No entanto, o que se observou através da análise realizada foi a divulgação de imagens ou fotos históricas, que na maioria das vezes, está fora de contexto, ou sem função esclarecedora.

Em relação à apresentação e descrição de experimentos realizados ao longo da História da Química, verifica-se que na CLD1 é mais evidenciada esta categoria, seguida da CLD3 e CLD4. A descrição de experimentos realizados por cientistas ao longo da História, a partir dos quais eles propõem suas teorias, pode propiciar a visão mais realista do fazer Ciência, pois esse conhecimento acerca da História da Química permite [...] "compreender como os conhecimentos foram e são construídos, quais as controvérsias encontradas no interior da ciência e porque a ciência possui um caráter provisório, apesar do rigor de seus métodos investigativos" (SCOARIS et al., 2009, p. 905).

4.3 Detalhamento de como o conceito/ método científico foi originado

Segundo Vidal (2009, p. 32) Vidal (2009, p. 32) ao compreender que a Ciência faz parte de um contexto, o qual influencia e por ele é influenciada,[...] "o aluno teria a oportunidade de observar que a ciência resulta de um processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, que possui suas limitações e procedimentos intrincados". Dessa forma, buscou-se, nesta categoria, analisar a presença da descrição de como surgiu o conceito ou método científico e/ou a apresentação do detalhamento sobre pesquisas e teorias elaboradas, bem como, verificar se a atividade científica foi realizada de forma individual, em grupo ou por meio de uma comunidade científica. Para isso, esta categoria foi subdividida em 4 subcategorias, a saber: (1) Descrição da pesquisa; (2) Atividade individual; (3) Atividade em Grupo e (4) Comunidade Científica. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Detalhamento de como o conceito/ método científico foi originado

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD 1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD3	LD1	LD 2	LD3	LD 1	LD2	LD 3	LD1	LD 2	LD3	LD 1	LD2	LD3
Descrição da pesquisa	15	5	6	14	7	13	7	3	8	8	2	3	5	0	2	4	2	0
Individual	12	7	9	14	3	6	20	10	16	22	7	8	17	5	11	6	8	1
Grupo	5	0	10	6	6	8	5	4	14	5	4	3	8	2	3	3	0	1
Comunidade Científica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

A análise dos dados revela que a CLD2, seguida da CLD1 são as que mais apresentam a descrição ou detalhamento de pesquisas e estudos realizados no surgimento de conceitos e teorias em sua construção histórica. No entanto, a CLD6 e CLD5 são as que menos evidenciam esse aspecto, no qual se percebe um predomínio da simples menção às ideias científicas sem aprofundamento de como ocorreu seu surgimento. De acordo com Vidal (2009, p. 32): [...] "a ciência não aparece, de uma hora para outra, na mente de 'gênios' isolados que geram o conhecimento. Assim, o estudo histórico de como um cientista desenvolveu sua pesquisa ensina mais sobre o real processo científico do que qualquer manual de metodologia científica."

Desse modo, percebe-se que a maioria das informações históricas apresentadas nos livros didáticos analisados é superficial, predominando a simples menção do fato histórico. Essa mesma conjuntura foi observada em estudos realizados por Vidal (2009), nos quais destaca que esse cenário não permite a reflexão sobre o processo de construção do conhecimento científico, sendo utilizado apenas para apresentar, exemplificar ou reforçar conteúdo.

Alguns trechos trazidos nos livros didáticos não permitem identificar as dificuldades ou problemas de pesquisa que deram origem ao conceito, tampouco o tempo de estudo necessário para desenvolvê-lo. No entanto, em outras obras, como no LD1, da CLD1, apresenta-se um relato histórico, no qual descreve a pesquisa realizada por exemplo por Arrhenius, que permitiu a construção da teoria da dissociação iônica.

Através da análise do Tabela 3 pode-se destacar que, de acordo com os livros didáticos, a atividade científica resulta de um processo individual, no qual a CLD3 é a que mais se presencia essa ocorrência. No entanto, é nessa mesma coleção que mais aparece a atividade científica sendo realizada coletivamente. Entretanto, verifica-se uma menor frequência, em todas as coleções, da atividade científica sendo realizada em grupo ou por uma comunidade científica.

Algumas informações históricas presentes nos livros didáticos citam o trabalho de dois ou mais cientistas sobre o mesmo problema, destacando, no entanto, a independência de suas pesquisas.

Scoaris et al. (2009) argumentam que, o educador ao utilizar a História da Ciência em sua prática pedagógica deve estar preparado para enfrentar as mudanças constantes que advêm da Ciência, de modo que, constantemente, a educação científica exigirá novas atitudes ao pensá-la e praticá-la. Nessa perspectiva, os autores assinalam que, ao empregar a História da Ciência em suas aulas que, o professor deve buscar [...] "mostrar aos estudantes que a atividade científica não é neutra e nem solitária, mas social". (SCOARIS et al., 2009, p. 905).

4.4 Contextos com os quais a informação histórica está relacionada

Esta dimensão buscou verificar como os contextos sociais, históricos, políticos e religiosos estão relacionados à atividade científica e como estão apresentados nos livros didáticos. Os resultados produzidos encontram-se na Tabela 4 e revelam uma escassez de contextualização nas informações, com frequências baixas, em relação às demais categorias, em suas subcatego-

rias, a saber: (1) Social; (2) Histórico; (3) Político; (4) Religioso.

Tabela 4 – Contexto com os quais a informação histórica está relacionada

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD3
Social	2	3	6	7	4	7	2	0	4	2	0	0	0	1	1	0	1	0
Histórico	2	1	7	4	4	3	4	1	7	2	0	1	1	0	2	1	0	1
Político	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Religioso	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

A análise dos dados evidencia que os manuais didáticos, em geral, pouco mencionam o contexto com o qual a informação histórica está relacionada. Essa predominância conduz o leitor a uma concepção equivocada, a de que a Ciência está à parte da sociedade e não é influenciada por seus aspectos sociais históricos, políticos e religiosos, uma vez que os mesmo não são mencionados, ou são expostos com pouca relevância, como o que foi observado na maioria das coleções de livros didáticos que compõem essa pesquisa. A CLD2 foi a que mais contextualizou a época histórica em que os eventos ocorreram, mesmo assim, com índices baixos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio propõe:[...] "criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas." (BRASIL, 2016, p. 537).

Nesse sentido, Ternes et al. (2009, p. 9) argumentam sobre a ausência de contextualização dos dados históricos nos livros didáticos. Para os pesquisadores, [...] "a História da Ciência é apresentada de maneira simplista, e os conceitos, assim descritos, levam a inferir que os conhecimentos são construídos ao acaso, sem apontar os interesses existentes na época e as dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores."

Essa omissão identificada nos livros didáticos é prejudicial tanto ao aluno quanto ao professor, pois segundo Matthews (1995), estes últimos apresentam dificuldades na implementação e contextualização da História da Ciência em sala de aula, visto que existe uma lacuna desse assunto nos cursos de formação inicial e continuada de professores. Segundo Vidal e Porto (2012), a abordagem da História da Ciência possibilita o processo de construção do pensamento cien-

tífico, viabilizando sua interação e compreensão do contexto social, [...] "pois a Ciência não surge do nada, ela está atrelada a uma série de fatores que ocorrem em um determinado período da História" (MOTA; CLEOPHAS, 2015, p. 36).

4.5 Evolução científica

Buscou-se analisar, nessa categoria, o relato de conceitos, métodos ou ideias antecedentes que permitiram o avanço científico. Foram consideradas, para fins desta pesquisa, menções à Evolução Científica, mesmo quando esta não aparece explícita literalmente no texto, mas se apresenta como uma série de episódios dependentes entre si, e que permitiram o avanço científico. Na Tabela 5 pode-se verificar a frequência com que é relatada a Evolução Científica em cada obra didática.

Tabela 5 – Evolução científica

Coleção de Livros Didáticos		CLD1		CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD2	LD3
Evolução	14	5	9	11	1	12	7	2	8	6	5	5	12	1	2	4	1	1

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

Verifica-se, na Tabela 5, que há um pequeno número de relatos que descrevem a Evolução da Ciência na CLD6. A CLD1, seguida da CLD2, foram as que mais tiveram incidência dessa categoria.

Observa-se através dos resultados produzidos que, na maioria das vezes, a Evolução Científica é relatada nos livros didáticos como uma sequência natural. Resultados esses, semelhantes aos analisados por Vidal (2009, p. 59) em sua pesquisa, segundo a qual "a evolução da ciência é descrita como um processo linear e direto - como se o conhecimento fosse simplesmente sendo melhorado com o passar do tempo, sem controvérsias ou rupturas."

De acordo com Silva (2013, p. 124), a abordagem da História da Ciência no ensino pode evidenciar as [...] "dificuldades e as idas e vindas do processo de construção do conhecimento científico." Poucas vezes é apresentada nos livros didáticos alguma incoerência, ou mesmo erros cometidos na época por algum cientista. Geralmente, os episódios são colocados de modo independente, como se o estudo e a pesquisa de um antecessor não influenciasse e embasasse análises futuras. Desse modo, a CLD4, em seu LD1, traz uma passagem "real" da Evolução Científica, na qual demonstra as dificuldades, os interesses e erros cometidos em uma pesquisa, bem como o avanço científico de uma teoria alicerçada em uma anterior.

Segundo Sequeira e Leite (1988), a Ciência tem influência direta no desenvolvimento social e tecnológico, não possuindo soluções para todos os problemas da humanidade, mas contribuindo e buscando melhorias na nossa qualidade de vida. A compreensão do passado equivaleria compreensão de parte significativa do presente. Nesse sentido, entender como a Ciência foi realizada no passado nos auxilia a entender o presente e, desse modo, contribui para a melhoria do futuro.

4.6 Atividades de aprendizagem utilizando a história da Química

Nessa categoria procurou-se identificar propostas de atividades que potencializam a aprendizagem sobre a História da Química nos livros didáticos. Para isso, foi dividida em quatro subcategorias, como: leitura complementar; experimentos; pesquisas e perguntas. Na Tabela 6 observa-se a frequência com que as atividades de aprendizagem utilizam a História da Química em cada obra didática.

Tabela 6 – Atividades de aprendizagem utilizando a história da Química

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD1	LD2	LD3	LD1	LD2	LD 3	LD1	LD 2	LD3	LD1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD 3	LD1	LD 2	LD3
Leitura	0	2	1	0	0	0	2	3	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Experimentos	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Pesquisas	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perguntas	4	5	4	5	3	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

Todas as coleções de livros didáticos disponibilizam poucas atividades relacionadas à História da Química em seus volumes. A CLD1 e a CLD2 são as que mais apresentaram essa dimensão, principalmente através de questões.

Apesar das atividades experimentais aparecerem em grande número nas obras didáticas, poucas envolvem a História da Química, muitas das quais, no entanto, poderiam ser relacionadas com um determinado momento histórico da Ciência.

Percebe-se que há poucas sugestões para que o professor possa implementar a História da Ciência, em suas aulas, de um modo mais diversificado. Desse modo, as CLD priorizam uma abordagem mais teórica desse assunto, o que exigirá do docente um conhecimento mais amplo para despertar o interesse de seus alunos, como também tornar o ensino mais relevante.

Segundo Sousa et al. (2017), uma das maiores dificuldades enfrentadas hoje, pelos educadores, em sala de aula, é justamente a contextualização dos conhecimentos essenciais à disciplina de Química. Nesse viés, Chaves et al. (2014, p. 278) argumentam que: "Entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de química inclui uma contextualização histórica, oportunizando meios para uma reflexão crítica dos conteúdos abordados." [...] "é preciso que os professores de química entendam que ensinar conceitos científicos de química exige introduzir não apenas os trechos históricos fragmentados da HC, como apresentados nos LD, mas, sobretudo, as relações de produção do conhecimento científico em contexto mais amplo das sociedades."

Para Martins (2006, p. 30), por falta desse conhecimento mais amplo, alguns professores trazem uma visão distorcida, até mesmo em nível universitário, [...] "algumas vezes eles não estão conscientes de sua própria falta de compreensão e tentam usar a História da Ciência para aperfeiçoar o seu ensino." De acordo com o autor o uso da História da Ciência no ensino não é algo simples, é necessário um conhecimento mais amplo sobre o assunto. Para Schirmer e Sauerwein (2017), é necessária a utilização de recursos diversificados que levantem questões pertinentes, principalmente na implementação da História da Ciência, pois, geralmente, os alunos do Ensino Médio são pouco estimulados a gostar de Ciências.

4.7 Distribuição ao longo do livro da abordagem sobre História da Química

Nessa categoria buscou-se verificar em que parte do livro didático se encontram os recortes históricos. Para tal, a categoria foi dividida em quatro subcategorias, a saber: Seção específica; Caixa de texto; Introdução de um conteúdo ou ao longo do capítulo. Logo abaixo, na Tabela 7, é apresentada a frequência com que cada subcategoria aparece nas obras didáticas.

Tabela 7 – Atividades de aprendizagem utilizando a história da Química

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3
Seção específica	6	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	1	2	4	0
Caixa de texto	9	2	5	40	20	29	2	0	3	12	10	8	0	0	1	0	1	0
Introdução de Conteúdo	10	2	2	5	1	2	12	7	11	3	0	1	4	1	2	1	0	0
Ao longo do capítulo	13	7	12	16	3	8	30	8	19	30	9	8	35	12	18	16	9	8

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

Pelos dados da Tabela 7, constata-se que as informações históricas sobre a Química se encontram com maior frequência ao longo dos capítulos. Isso é um dado relevante, pois mostra a preocupação dos autores quanto à correlação do conteúdo disciplinar com a História

da Química. Para Silva e Teixeira (2009, p. 16), [...] "articular textos de naturezas diferentes - ainda que sejam sobre o mesmo assunto - não é tarefa fácil e exige um maior grau de pesquisa e espaço para esses textos", o que provavelmente, segundo os autores, pode explicar a falta de articulação, em alguns livros didáticos, entre os textos de História da Ciência com os textos explicativos dos conceitos.

As CLD2, CLD3 e a CLD4 não apresentam seção específica em suas obras didáticas, nas quais os recortes históricos aparecem ou em caixas de textos ou em boxes, como também ao longo do capítulo. Desse modo, destacam-se a CLD2, que apresenta uma frequência significativa de informações históricas em caixas de texto, e a CLD5, que busca colocar as informações históricas articuladas com os conceitos científicos ao longo dos capítulos.

O fato de não serem constatados dados relevantes da utilização da História da Ciência na introdução dos capítulos, como esperava-se inicialmente, demonstra a importância que os autores e editoras vêm dando ao assunto, empregando-a como parte essencial do conteúdo. No entanto, muitas vezes, essa tentativa de integração não é realizada e a informação histórica presente no texto fica dissociada do conteúdo. Entretanto, toda a tentativa de associação da História da Química com os conceitos científicos é válida. Como ressaltam Navarro et al. (2015, p. 55), [...] "os estudantes da Educação Básica dificilmente conseguem relacionar o Ensino de Ciências e a História da Ciência." Ainda, assim, segundos os autores, [...] "a História também tem como papel desmitificar a ciência, aproximando-a do aluno" (NAVARRO et al., 2015, p. 61).

4.8 Bibliografia acerca da História da Química

Buscou-se, nessa categoria, verificar as sugestões bibliográficas, sobre História da Química, presentes nas coleções de livros didáticos. Esta dimensão foi subdividida em: Artigos/-Revistas/Sites; Livros e Filmes/Documentários/Séries. A frequência de cada subcategoria pode ser averiguada na Tabela 8:

Tabela 8 – Bibliografia acerca da História da Química

Coleção de Livros Didáticos	CLD1			CLD2			CLD3			CLD4			CLD5			CLD6		
Livros Didáticos	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3	LD 1	LD2	LD3
Seção específica	6	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	1	2	4	0
Caixa de texto	9	2	5	40	20	29	2	0	3	12	10	8	0	0	1	0	1	0
Introdução de Conteúdo	10	2	2	5	1	2	12	7	11	3	0	1	4	1	2	1	0	0
Ao longo do capítulo	13	7	12	16	3	8	30	8	19	30	9	8	35	12	18	16	9	8

Fonte: Adaptado de Vidal (2009), com referência em Leite (2002).

As CLD2, CLD4 e CLD6 sugerem bibliografias, como livros, artigos e *sites*, em suas obras didáticas, somente através da apresentação das referências das mesmas, sem nenhuma descrição de seu conteúdo. A CLD2 apresenta um tópico intitulado "Livros recomendados para o aluno", que se encontra somente no Manual do Professor, mas não expõe características dos mesmos, apenas indica suas referências. Nas coleções CLD4 e CLD6, as sugestões também aparecem ao final de cada livro didático; no entanto, como ocorre na CLD2, são apresentadas apenas as referências. Desse modo, optou-se por não as incluir nesta pesquisa, pois não se pode afirmar que determinada bibliografia tem relação com a História da Ciência, apenas baseando-se em suas referências.

Somente a CLD1 apresenta as sugestões de bibliografias acerca da História da Química ao longo de seus livros didáticos, destacadas em caixas de texto que descrevem o material recomendado e relacionadas com o conteúdo trabalhado. No entanto, como verificado na Tabela 8, com uma frequência baixa. Na CLD3 são apresentadas sugestões de sites e livros ao final de cada livro didático, divididos por capítulos, incluindo uma descrição uma descrição da bibliografia indicada. Por outro lado, na CLD5, ao final de cada obra didática, encontra-se o tópico "É bom ler", com referências de livros e artigos. Na referida coleção, também é possível verificar, no Manual do Professor, as recomendações de filmes, vídeo aulas e documentários, expostos em um quadro indicando o capítulo ao qual o material se relaciona, a descrição e o endereço eletrônico.

De acordo com Schirmer e Sauerwein (2017), a utilização de recursos diversificados que envolvam a História da Ciência, possibilita um maior envolvimento dos alunos, como também estimula o desenvolvimento de várias competências, de modo a abranger mais estudantes.

Desse modo, levando em consideração a importância das recomendações bibliográficas, como um recurso diversificado para o ensino de História da Ciência, a falta de informações e orientações, verificadas na maioria das coleções de livros didáticos analisadas, faz com que o professor e o aluno não se apropriem de todas as potencialidades que o livro didático possa oferecer.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos referenciais teóricos apresentados e dados produzidos nesta análise, observa-se a importância do livro didático no ensino e como as pesquisas a seu respeito são fundamentais, tanto na orientação dos educadores, como também na contribuição do aperfeiçoamento desses materiais pedagógicos.

A partir dos instrumentos de análise utilizados neste trabalho, adaptados de Leite (2002), foi possível levantar considerações sobre como a História da Ciência está sendo abordada nos manuais escolares. Verificou-se que a maioria das informações históricas contidas nos livros didáticos de Química consiste apenas em dados biográficos do cientista que elaborou o conceito ou conduziu a pesquisa científica, sendo apresentadas como mais um [...] "elemento extra,

cujo estudo pelo aluno não é tido como fundamental" (PEREIRA; SILVA, 2008, p. 10), não contribuindo, desse modo, para o entendimento de como ocorre o desenvolvimento científico.

Nessa perspectiva, concorda-se com Vidal (2009, p. 90), ao enfatizar que [...] "as informações a respeito da História da Ciência, presentes nos livros didáticos, irão influenciar as visões de Ciência que serão construídas pelos alunos em seu processo de aprendizagem em ciências".

Também foi possível observar que grande parte dos manuais escolares apresentam a ideia de que a Ciência é realizada de modo exclusivamente individual, e que pouco é influenciada pelo contexto, seja ele político, social ou religioso. Essa concepção errônea, de acordo com Vidal (2009), contribui para uma ideia equivocada da atividade científica. Ainda, segundo o autor, a maneira como os livros didáticos apresentam a Ciência, pode, em alguns casos, impossibilitar a compreensão de determinados conceitos científicos. Esse cenário faz com que o professor ou, mesmo o aluno, busquem por outras fontes de informações, muitas vezes não confiáveis.

No entanto, a investigação realizada neste trabalho, que buscou verificar como a História da Ciência é abordada nas seis coleções de livros didáticos indicadas pelo PNLEM/ 2018, revela uma tendência de melhoria, em comparação com outras pesquisas semelhantes realizadas sobre a mesma temática por Vidal (2009) e Mota e Cleophas (2015).

Sendo o livro didático parte de uma política pública voltada para a melhoria da educação, considerando seu alcance a todas as escolas de Educação Básica e o orçamento empreendido nos mesmos, que é oriundo de verbas públicas, é fundamental que se realizem pesquisas com o intuito de analisar como as informações científicas estão sendo abordadas nas coleções de livros didáticos aprovadas no PNLD. Como já foi destacado, é principalmente, no livro didático que o educador busca subsídios sobre a História da Ciência. Assim, o modo como são apresentadas as informações e orientações, bem como a maneira de sua utilização pelo professor, são fatores fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento científico nos alunos.

Não se teve como objetivo desta pesquisa avaliar as coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLDEM/2018, em especial o Manual do Professor, pois os mesmos já passam por criterioso processo avaliativo. Apesar disso, buscou-se apontar problemas e levantar questões relevantes para futuras adequações e para auxiliar o professor em sua implantação no ensino. Desse modo, espera-se que este trabalho possa contribuir com a discussão acerca importância do livro didático no Ensino de Química, fomentar a escolha e a utilização do livro didático nas intervenções pedagógicas, em especial, na abordagem da História da Ciência, e servir como balizador para outras investigações.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. S. **Estudo da História da Química nos livros didáticos de Química para o Ensino Médio**. 2017. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Química Licenciatura) — Universidade Federal do Maranhão, são Luís, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1998.

BOTTECHIA, J. A. A. Cultura química: o uso do livro didático. química sociedade. In: ENCONTRO ESTADUAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO- DIDÁTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A QUALIDADE DA EDUCAÇÃO EM DEBATE, 5., 2003. Goiânia, 2013. **Anais [...]**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2013.

BRASIL, Guia de Livros Didáticos. **PNLD 2018:** Química: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018>. Acesso em: 01 dez. 2017.

BRASIL, Lei n 1.006 de 30 de dezembro de 1938. **Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático**. Brasília: Congresso Nacional, 1938.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB, 2016.

CARNEIRO, M. H. S. et al. A inovação do livro didático de ciências e a visão dos professores: análise da visão dos professores de um livro didático de química inovador. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. 4., 2003, Baurú, São Paulo.**Anais [...]**. Baurú: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003.

CARVALHO, J. B. P. F. D. Políticas públicas e o livro didático de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 21/29, n. 72, p. 1–11, 2008.

CHAVES, L. M. M. P.; SANTOS, W. L. P.; CARNEIRO, M. H. S. História da ciência no estudo de modelos atômicos em livros didáticos de química e concepções de ciência. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 269–279, 2014.

DEO, A. S. R.; DUARTE, L. M. Análise de livro didático: as diversas abordagens e métodos aplicados ao ensino de língua estrangeira. **Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica**, 2004.

FERNANDES, M. A. M; PORTO, P. A. Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. **Química Nova**, v. 35, p. 420–429, 2012.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Editora Atual, 1987.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O livro didático em questão.** São Paulo: Cortez, 1997.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **Revista da Pesquisa**, v. 3, n. 1, p. 1–8, 2008.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de física e de ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, Editora UFPR. Curitiba, Brasil, n. 44, p. 145–163, 2012.

LEITE, L. History of science in science education: development and validation of a checklist for analyzing the historical content of science textbooks. **Science and Education**, n. 11, p. 333–359, 2002.

LOPES, A. R. C. Livros didáticos: obstáculos verbais e substancialistas ao aprendizado da ciência química. **Revista brasileira de Estudos pedagógicos**, v. 74, n. 177, p. 309–334, maio/ago 1993. Brasília.

MARTINS, R. A. Introdução: a história das ciências e seu uso na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). (Ed.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. XVII–XXX.

MARTORANO, S. A. A; MARCONDES, M. E. R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 6, p. 16–31, 2012.

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, dez 1995.

MATTOS HÖFLING, E. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o programa nacional do livro didático. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 70, 2000.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência Educação**, v. 9, n. 2, p. 147–157, 2003.

MOTA, G. C.; CLEOPHAS, M. G. História da ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 11, p. 33–55, 2015.

NAVARRO, M.; FÉLIX, M.; MILARÉ, T. A história da química em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente,**, v. 1, n. 1, p. 55–61, 2015.

NOGUEIRA, A. C. O. **Manual do professor, muito prazer em (re) conhecê-lo! Uma análise socio retórica do gênero textual.** 2014. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

OKI, M. C. M.; MORADILHO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 67–88, 2008.

PEREIRA, C. L. N.; SILVA, R. R. A química orgânica nos livros do PNLM/2008. um olhar sobre a história da ciência e a experimentação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

SCALCO, K. C.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Representações presentes nos livros didáticos: Um estudo realizado para o conteúdo de ligação iônica a partir da semiótica peirceana. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 134–142, 2015.

SCHIRMER, S. B.; SAUERWEIN, I. P. S. Livros didáticos em publicações na área de ensino: contribuições para análise e escolha. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

SCOARIS, R. C. O.; PEREIRA, A. M. T. B.; FILHO, O. S. Elaboração e validação de um instrumento de avaliação de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias,**, v. 8, n. 3, p. 901–922, 2009.

SEQUEIRA, M.; LEITE, L. A história da ciência no ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 1, n. 2, p. 29–40, 1988.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, R. R. P. A história da ciência nos livros didáticos de física. **Revista Tecnologia e Tendências**, v. 8, n. 1, p. 9–20, 2009.

SILVA, G. R. História da ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 6, n. 1, p. 121–132, 2013.

SOUSA, W. W. P.; BATISTA, B. S.; SALES, L. L. M. A história da química como facilitadora da aprendizagem. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, 2017.

TERNES, A. P. L.; SCHEID, N. M. J.; GÜLLICH, R. I. C. A história da ciência em livros didáticos de ciências utilizados no ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

VIDAL, P. H. O. **A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007.** 2009. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do pnlem 2007. **Ciência Educação**, Bauru, v. 18, n. 2, p. 291–308, 2012.