

# HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA: CARACTERÍSTICAS DAS PESQUISAS SOBRE A TEMÁTICA

## *THE HISTORY OF SCIENCE IN CHEMISTRY TEXTBOOKS: THE CHARACTERISTICS OF RESEARCHES ABOUT THIS THEME*

**Ronaldo Gonçalves Pires**

ronaldorgpires@gmail.com

*Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG*

*Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL*

**Carmem Lúcia Costa Amaral**

carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

*Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL*

*Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática*

**Wagner Barbosa de Lima Palanch**

wagnerpalanch@gmail.com

*Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL*

*Professor Assistente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática*

### RESUMO

Nesse trabalho apresentamos o resultado de um levantamento das pesquisas abordando a temática "História da Ciência nos livros didáticos de Química", a partir de Dissertações e Teses disponíveis no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) defendidas no período de 2008 a 2017. Os objetivos desse levantamento foram identificar o foco das pesquisas desenvolvidas nesses trabalhos, os conteúdos de Química nos quais a História da Ciência está sendo abordada e a metodologia utilizada pelos pesquisadores na análise dos livros didáticos. Analisamos 20 dissertações e uma tese. Os resultados mostraram que a maioria dessas pesquisas envolvia a busca pelas características da História da Ciência abordada nesses materiais. Além disso, o conteúdo de Química onde a História da Ciência está mais presente é a Química Geral, com ênfase na temática de Estrutura e Modelos Atômicos, seguida de conteúdos de Físico-química e Química Orgânica. Quanto à metodologia utilizada nos trabalhos, a análise de conteúdo foi a mais utilizada pelos pesquisadores. As pesquisas buscaram contribuir com discussões sobre a natureza da ciência, a aproximação dos conteúdos com o cotidiano e com uma visão de ciência enquanto fazer humano, sujeita ao contexto social, cultural e político de uma época.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da Ciência; Livro Didático; Ensino de Química.

### ABSTRACT

*In this paper we present the result of an overview of researches focused on the theme "History of Science in Chemistry textbooks", from dissertations and theses available on the portal of the Coordination of Higher Education Personnel (Capes) defended between 2008 and 2017. The objectives of this survey were to identify the focus of the research developed in these*

*essays, the chemistry contents in which the History of Science is approached and the methodology used by researchers in the analysis of textbooks. We analyzed 20 dissertations and one thesis. The results showed that most of these papers involved the search for the characteristics of the History of Science exposed in these materials. Also, the content of Chemistry where the History of Science is most present is "General Chemistry", with emphasis on the theme of Structure and Atomic Models, followed by content of Physical Chemistry and Organic Chemistry. Regarding the methodology used by the researchers, content analysis was applied to the majority of the papers. The research contributed to discussions about the nature of science, the approximation of contents with daily life and a vision of science as a human activity, according to the social, cultural and political context of an era.*

**KEYWORDS:** *History of Science; Textbook; Teaching of Chemistry.*

## INTRODUÇÃO

Diversos autores, como Kosminski e Giordan (2002), Ferreira e Ferreira (2010) e Hidalgo (2014) caracterizam o ensino de Ciências na Educação Básica como algorítmico, excessivamente conceitual e informativo, sem uma preocupação com a discussão da natureza da ciência, sua construção histórica e os diversos fatores humanos envolvidos no fazer científico. Como consequência, percebe-se uma aparente ruptura entre a ciência produzida pelos cientistas e aquela ensinada nas escolas, tornando-a sem significado para o aluno e impossibilitando uma formação crítica deste.

Essa ruptura foi percebida por Ferreira e Ferreira (2010) quanto ao ensino de Física na Educação Básica. Para esses autores são poucos os docentes preocupados em apresentar o processo de trabalho dos cientistas, detendo-se num ensino por repetição, baseado na utilização de fórmulas, sem preocupação em demonstrar a origem e o significado das mesmas.

Uma das estratégias que podem contribuir para a superação desse quadro é a utilização da História da Ciência como agente significante no ensino de Ciências, pois possibilita ao estudante reconhecer os diversos elementos humanos (sociais, políticos, econômicos etc.) que influenciam a prática científica, proporcionando, assim, uma visão crítica da ciência, além de aproximar os temas de ciência ao cotidiano do estudante, auxiliando-o no seu letramento científico.

Vidal e Porto (2012) consideram que a abordagem histórica nas aulas de Ciências contribui para uma melhor compreensão do processo de construção da ciência a partir de influências sociais, naturais e de aspectos internos da mesma.

A História da Ciência pode ser inserida na forma como o professor organiza e desenvolve as aulas, nos métodos de ensino, na forma de transmissão do conhecimento científico nas aulas teóricas, nas atividades experimentais e nos livros didáticos.

De acordo com Pitanga et al. (2014) o livro didático talvez represente o único texto que muitos estudantes têm contato durante a trajetória escolar. Pode-se, portanto, pensar que o livro didático influencia a sua compreensão sobre o que é ciência e como ela se desenvolve.

Para o professor, segundo Martorano e Marcondes (2009, p.342), o livro didático é uma referência para determinar "a maneira e a sequência da apresentação de qualquer tema, sendo muito mais uma referência do conteúdo a ser ensinado do que um material de apoio para o planejamento das aulas".

Quando esse planejamento envolve aspectos da História da Ciência, dada a dificuldade do professor em trabalhar diretamente com as fontes históricas (por uma questão de acesso e necessidade de maior tempo para o planejamento), as informações apresentadas pelos autores dos manuais didáticos se tornam a principal fonte de pesquisa.

No ensino de Química, a importância da abordagem histórica encontra-se preconizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - (BRASIL, 1999). O documento ainda explicita alinhamento com a concepção historiográfica social, ao afirmar que:

o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança. A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos. (BRASIL, 1999, p.31)

O Guia do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) de Química, ao fornecer subsídios para a avaliação dos livros didáticos a serem utilizados nas escolas públicas de todo o país no ano de 2018, também ratifica a importância da História da Ciência. Este documento enfatiza que a compreensão histórica da ciência deve considerar "a natureza da ciência, a relação dos cientistas com o conhecimento químico, a construção coletiva da ciência e de sua provisoriedade" (BRASIL, 2018, p. 12).

Apesar de aparentemente consolidada no campo da legislação do ensino, a inclusão da História da Ciência nos livros didáticos de Química ainda apresenta poucos avanços. Megid Neto e Fracalanza (2003) afirmam que "a implementação dessas ideias usualmente não se efetiva no texto do livro, nas atividades propostas, nem ao menos nas orientações metodológicas explicitadas ou implícitas na obra" (p. 150) ficando restritas às páginas iniciais das coleções.

Esse quadro de estagnação pode ser decorrente da visão simplista de que os autores de livros simplesmente incorporarão os resultados das pesquisas em ensino de Ciências, de forma quase automatizada, em suas obras.

É preciso entender que autores e livros didáticos estão imersos numa teia de relações de poder. Oliveira (2014, p. 166) resume essa teia de relações e influências exercidas por diversos atores presentes na construção de políticas para o livro didático no Brasil, apresentando os diversos centros de poder sobre a produção desses materiais como grupos editoriais, escolas, Governo, comunidade acadêmica e os autores. Assim, é preciso considerar as tensões existentes entre esses grupos que constituem a teia de relações proposta e não apenas a influência das pesquisas na área sobre as obras didáticas.

Além disso, Filgueiras (2011), numa análise dos sujeitos históricos envolvidos nas disputas pela publicação dos livros didáticos no período de 1938 até 1984, destaca a forte influência normatizadora do Estado na definição da linha editorial dos livros didáticos. A autora verificou que o Estado sempre se interpôs para validar qual o "saber" a ser veiculado no livro didático por meio dos programas oficiais, procurando padronizar seu conteúdo, método e ortografia. Esse processo, segundo a autora, nunca se deu de maneira pacífica, com registros de questionamentos e reclamações por associações editoriais e autores de livros didáticos.

Consideramos importante que os autores de livros didáticos promovam a inclusão efetiva da História da Ciência, não apenas como ilustração ou curiosidade, mas como elemento ativo do processo de ensino, conforme determinam as diretrizes estabelecidas pelo PNLEM e os documentos normatizadores da educação em Química. Para isso, é importante que os autores desses livros didáticos recorram às pesquisas que envolvem essa temática para atualizar suas obras.

Buscando contribuir com subsídios para a melhoria dos livros didáticos, neste trabalho realizamos um levantamento bibliográfico em dissertações e teses disponíveis no site da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), no período de 2008 a 2017,

cujo autores desenvolveram suas pesquisas sobre o uso da História da Ciência nos livros didáticos de Química.

O objetivo desse levantamento foi identificar nesses trabalhos os núcleos de análise: foco das pesquisas desenvolvidas, o conteúdo de Química onde a História da Ciência está sendo mais abordada e a metodologia utilizada pelos pesquisadores na análise dos livros didáticos, buscando mostrar a contribuição das mesmas para o aprimoramento dos materiais didáticos, além das fragilidades e possibilidades pouco exploradas.

## METODOLOGIA

Para o levantamento bibliográfico, nos baseamos em Barcelos (2014), que propõe um protocolo de revisão sistemática em quatro itens: a. definição das bases de dados; b. expressões utilizadas na busca; c. critérios de qualidade; d. procedimentos para extração de dados, seguido da definição de núcleos de análise.

Para a definição de base de dados utilizamos o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. As expressões utilizadas na busca foram "história da ciência" e "livros didáticos", procurando, assim, dar uma maior abrangência à busca.

Para os critérios de qualidade, optamos por filtrar publicações apenas do período de 2008 a 2017, com caráter "Multidisciplinar" ou ligados às "Ciências Humanas", das áreas do conhecimento "Ensino" ou "Ensino de Ciências e Matemática" ou "Educação".

Para a extração dos dados, efetuamos primeiramente a leitura dos títulos dos trabalhos e seus resumos, selecionando aqueles que tratavam da História da Ciência em Livros Didáticos de Química. Para completar a análise, efetuamos a leitura dos capítulos de metodologia e conclusões das dissertações e teses selecionadas, com o objetivo de identificar os aspectos enfocados nos trabalhos.

Selecionamos 21 pesquisas, sendo 20 dissertações e uma tese. O Quadro 1 apresenta os trabalhos analisados organizados por autor, ano da publicação e Instituição de Ensino Superior (IES) onde as pesquisas foram desenvolvidas. Para simplificação do texto, atribuímos um número de identificação (ID) para cada trabalho, iniciando com T para a tese e D para as dissertações.

**Quadro 1:** Identificação da Tese (T) e das Dissertações (D) analisadas.

ID	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE	AUTOR/ANO	IES
D1	Ligação Química: Do Saber Sábio ao Livro	GUIMARÃES, 2009	UEFS
D2	História da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007	VIDAL, 2009	USP
D3	Um estudo do contexto histórico das contribuições de Mendeleev para construção da tabela periódica em livros didáticos de Química para o Ensino Médio e inserção deste contexto em sala de aula	MEHLECKE, 2010	UFRGS
D4	Um diálogo entre a história da química e livros didáticos, numa perspectiva bachelardiana: o caso dos modelos atômicos	SILVA, 2010	UFRPE
D5	A história da ciência nas obras de química do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio: uma análise através do conceito de substância	TAVARES, 2010	UNESP

D6	Análise do princípio de Le Chatelier em livros didáticos de química	CANZIAN, 2011	USP
D7	História na Ciência no Estudo de Modelos Atômicos em Livros Didáticos de Química	CHAVES, 2011	UnB
D8	O conceito de reação química no nível médio: história, transposição didática e ensino'	MENDES, 2011	UFBA
D9	Modelo científico explicativo da molécula do benzeno material didático estruturado na história da ciência	GARCIA, 2012	UFMS
D10	Do saber sábio ao saber a ensinar: a transposição didática do conteúdo modelo atômico de livros de química (1931-2012)	MELZER, 2012	UFPR
D11	O ensino por problemas nos livros de química: uma análise do conteúdo estrutura atômica	PINHEIRO, 2012	UFRN
D12	O estatuto ontológico e epistemológico do conceito de orbital em livros didáticos de Química Geral no século XX: uma análise de seus fundamentos, suas representações e implicações para a aprendizagem	ROZENTALSKI, 2013	USP
D13	A abordagem histórica e filosófica da ciência nos livros didáticos de química – pnlem/2008 e pnld/2012: um estudo sobre a combustão do século XVIII'	FABRICIO, 2014	UFPR
D14	A abordagem de modelos atômicos para alunos do 9º ano do ensino fundamental pelo uso de modelos e modelagem numa perspectiva histórica	ANDRADE, 2015	UnB
D15	Química e sociedade em livros universitários de química geral	ARAÚJO, 2015	USP
T1	Conhecendo a química: um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX	BALDINATO, 2015	USP
D16	Livros didáticos e concepções de professores: a história da ciência no ensino de equilíbrio químico	PRADO, 2016	UNESP
D17	O dualismo eletroquímico de Berzelius: sua caracterização e presença em livros didáticos de química	PULIDO, 2016	USP
D18	A Aplicação do Ensino de História da Ciência em uma Aprendizagem Significativa da Disciplina Química	SANTOS SOBRINHO, 2010	UNIGRANRIO
D19	Análise histórico-crítica dos livros didáticos de química aprovados no PNLD 2015.	SANTOS, 2016	UFBA
D20	A História das Ciências Colaborando no Estudo da Estrutura Atômica e dos Modelos Atômicos no Ensino Médio'	TRANCOSO, 2016	UFRJ

Fonte: elaborado pelos autores.

A partir da leitura dos trabalhos, identificamos três núcleos de análise: Foco das pesquisas, Conteúdo de Química Abordado e Metodologia Utilizada nas Pesquisas. Procuramos, com esses núcleos de análise, trazer o maior número de correlações importantes que surgiram durante a análise dos mesmos.

A seguir, apresentamos e comentamos nossos resultados, ressaltando as características comuns e tendências na pesquisa em História da Ciência nos livros didáticos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma síntese dos resultados encontrados para cada núcleo de análise encontra-se apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2.** Síntese das características dos trabalhos selecionados.

ID	Foco da Pesquisa		Conteúdo Analisado	Metodologia
	Foco	Período		
D01	Análise de livros	PNLD - 2008	Ligações Químicas	Pesquisa comparativa
D02	Análise de livros	PNLD - 2007	Todo o livro	Análise de Conteúdo
D03	Material complementar	PNLD - 2007	Tabela Periódica	Análise de conteúdo
D04	Análise de livros	PNLD - 2008	Modelos atômicos	Análise de conteúdo
D05	Análise de livros	PNLD - 2008	Conceito de substância	Análise de Conteúdo
D06	Análise de livros	PNLD - diversos	Princípio Le Chatelier	Pesquisa comparativa
D07	Análise de livros	PNLD - 2007	Modelos atômicos	Pesquisa comparativa
D08	Análise de livros	1930-2007	Reações químicas	Análise de Conteúdo
D09	Material complementar	PNLD - 2008/2012	Benzeno	Análise de conteúdo
D10	Análise de livros	1931-2012	Modelos atômicos	Análise de conteúdo
D11	Material complementar	PNLD - 2012	Estrutura Atômica	Análise de conteúdo
D12	Análise de livros	Q. Geral - Superior	Orbitais atômicos	Análise de Conteúdo
D13	Análise de livros	PNLD - 2008/2012	Combustão	Análise de conteúdo
D14	Material complementar.	PNLD - 2014	Modelos atômicos	Análise de conteúdo
D15	Análise de livros	Q. Geral - Superior	Todo o livro	Análise de conteúdo
D16	Form. de professores	PNLD - 2015	Todo o livro	Análise de Conteúdo
D17	Material complementar	PNLD - 2015	Todo o livro	Análise de Conteúdo
D18	Form. de professores	PNLD - 2003/2008	Leis Ponderais	Análise de Conteúdo
D19	Análise de livros	PNLD - 2015	Todo o livro	Análise de conteúdo
D20	Material Complementar	PNLD - 2009/2017	Modelos atômicos	Análise de conteúdo
T1	Análise de livros	1806-1853	Todo o livro	Análise de conteúdo

Fonte: elaborado pelos autores.

### O Foco das Pesquisas

Em 13 pesquisas (D1, D2, D4, D5, D6, D7, D8, D10, D12, D13, D15, D19, T1) o foco do trabalho foi analisar como a História da Ciência está inserida nos conteúdos dos livros didáticos. Nesses trabalhos, o objetivo dos autores era identificar as características da História da Ciência abordada nesses materiais, e comparar com pesquisas nas áreas de História da Ciência e Ensino de Química ou com as produções dos cientistas envolvidos nos saberes escolares analisados nos livros.

Nessas pesquisas, chama a atenção uma constatação recorrente: analisa-se o conteúdo do livro didático e conclui-se que o mesmo não está de acordo com a proposta de utilizar a História da Ciência como estratégia para um ensino mais humanizado.

A humanização do ensino, a compreensão do fazer científico, as relações entre a ciência e fatores políticos, econômicos, sociais e culturais são apontadas como potencialidades da abordagem da História da Química, seja nas conclusões desses trabalhos ou nos levantamentos preliminares que buscam valorizar a temática.

Os resultados das pesquisas citadas acima corroboram com Trancoso (D20) (2016, p. 32) quando afirma que a utilização da História da Ciência melhora a compreensão dos conteúdos, tornando o ensino "mais coerente, crítico e humano", e levam o aluno a rever suas visões sobre os cientistas, seu trabalho, e os impactos deste sobre a sociedade, aproximando o conteúdo ensinado do cotidiano dos alunos, auxiliando na compreensão dos conceitos em Química.

Há também unanimidade em afirmar que a História da Ciência apresentada nos mesmos está longe de promover os efeitos e as potencialidades que os pesquisadores conferem a essa estratégia de ensino. Simplesmente porque esses materiais apresentam uma História da Ciência cheia de lacunas, de cunho historiográfico positivista, baseada nos trabalhos de uns poucos cientistas de renome.

Interessante notar que tais características se mostram em quase todos os livros analisados. Logicamente os livros de Química antigos, presentes nos trabalhos de cunho histórico, que apresentam obras do século XIX e início do século XX (T1 e D20), apresentam características das correntes historiográficas sob as quais nasceram: de cunho positivista, baseadas na ideia de progresso da ciência, de uma ciência para o bem-estar da humanidade sem considerar nenhum tipo de julgamento ético ou moral, uma ciência acima do bem e do mal. Entretanto, percebemos que esse viés historiográfico se mantém nos trabalhos mais recentes.

Outra convergência observada nesses trabalhos diz respeito ao alinhamento das pesquisas com a necessidade de se discutir aspectos da natureza da ciência com os alunos. Há unanimidade entre os pesquisadores em reconhecer a História da Ciência como uma forma de aproximar o saber científico do saber escolar, ou seja, a ciência praticada pelo cientista daquela ensinada nas escolas.

A centralidade das discussões envolvendo a natureza da ciência nas pesquisas levantadas constitui, segundo Beltran (2013, p.73), uma fronteira entre o ensino de Ciências, cujo campo de pesquisa envolve as diversas tendências pedagógicas, e a História da Ciência, cuja preocupação repousa sobre as vertentes historiográficas, pois "ambas lidam com a questão do conhecimento". Dessa forma, o que justifica o foco das pesquisas citadas na questão historiográfica é o atual quadro de distanciamento entre a historiografia da História da Ciência e a produção de obras voltadas para o ensino de Ciências.

Incorporar uma visão historiográfica de cunho social, que busca caracterizar as intencionalidades do historiador e o contexto no qual o relato histórico se desenvolve é importante quando se quer que autores de livro assumam uma perspectiva humanizada e interdisciplinar da abordagem da Ciência, em particular da Química, no Ensino Médio. Dessa forma, é importante a contribuição dessa área na explicitação dos aspectos humanos, sociais, culturais, políticos e as relações de poder existentes na sociedade que influenciam (e algumas vezes ditam) os caminhos percorridos pela ciência.

Em outras oito pesquisas (D3, D9, D11, D14, D16, D17, D18, D20) os autores utilizavam a História da Ciência nos livros didáticos como uma referência, um ponto de partida, para a produção de propostas didáticas e materiais complementares.

Em cinco trabalhos (D3, D9, D11, D14, D20) o foco era a produção de materiais que procuravam complementar as lacunas encontradas nos livros didáticos. Nessas propostas foram inseridas informações e incluídos aspectos sócio-históricos aos conteúdos ensinados. Outro trabalho (D17) trazia informações complementares, com subsídios semelhantes às propostas didáticas, porém para uso do professor.

Dois trabalhos (D16 e D18) realizaram uma pesquisa com professores de Ensino Médio com o objetivo de verificar como as informações presentes no livro didático influenciavam seu discurso em sala de aula. Para estes autores, o livro didático é o principal material utilizado pelos professores no planejamento das aulas, sendo necessária a inserção, nos cursos de formação inicial e continuada, de discussões sobre a abordagem histórica no ensino de Química.

As pesquisas envolvendo a elaboração de materiais complementares representam importante contribuição à lenta incorporação da História da Ciência como agente significativo nos conteúdos dos livros didáticos. Estes trabalhos procuram contribuir com a escassez de materiais voltados para abordagem histórica no ensino de Química a que nos referimos anteriormente e trazem propostas para a incorporação dessa abordagem por meio de atividades, orientações e textos complementares.

Foram verificadas contribuições diversas, sejam sequências didáticas, conforme propõem as pesquisas D3, D9, D11, D14 e D20, ou ainda estudos de casos históricos e materiais de referência para o professor, conforme sugerido em D17 como forma de fornecer subsídios para o planejamento das aulas. Interessante notar que as pesquisas que apontam nessa direção buscaram, antes, nos livros didáticos analisados, as lacunas e fragilidades, procurando fornecer elementos que configurassem um papel mais ativo para a História da Ciência no contexto de ensino.

### **Conteúdo de Química**

Em 15 trabalhos, a História da Ciência foi analisada em conteúdos ligados à Química Geral (T1, D1, D3, D4, D5, D7, D8, D10, D11, D12, D13, D14, D17, D18, D20) com destaque para os capítulos de Estrutura e Modelos Atômicos (D1, D4, D8, D11, D14, D17, D19), um (D9) no conteúdo ligado à Química Orgânica, mais especificamente o modelo explicativo da molécula do benzeno, e dois trabalhos analisaram conteúdos de Físico-química (Princípio de Le Chatelier - D6 e Equilíbrio Químico - D16). Dois trabalhos (D2, D15) não relacionaram a História da Ciência a um conteúdo específico de Química.

Apenas dois trabalhos (D2 e D14) analisaram as características sócio-históricas presentes em livros utilizados nos cursos superiores, sob a alegação de que a postura do profissional formado também deve ser humanizada e a História da Ciência pode contribuir para essa formação. Os demais utilizaram obras voltadas para o Ensino Médio.

A ênfase das pesquisas na área de Química Geral e, em particular, da temática de Estrutura e Modelos Atômicos, se justifica pelo caráter introdutório dessa área e a importância da ideia de átomo na Química. Além disso, o desenvolvimento dos modelos atômicos ocorre num percurso histórico relativamente longo e para o qual converge o trabalho de diversos cientistas. Tais características são facilitadoras da abordagem histórica e abrem possibilidades diversas para a mesma, envolvendo a relação dos cientistas dentro da comunidade científica, os impactos das teorias sobre o fazer científico, a tecnologia e a sociedade.

É importante ressaltar, ainda, que a inserção de informações históricas nos livros didáticos de Ensino Médio se encontra, como dissemos, restrita aos capítulos introdutórios das coleções, sem uma relação direta com o conteúdo abordado. Seguindo essa constatação, os primeiros volumes das coleções, dedicados à Química Geral, também concentram a maior parte da abordagem histórica e, nos volumes seguintes, dedicados à Físico-química e Química Orgânica, tais informações se fazem presentes apenas no primeiro capítulo, onde são apresentadas as origens históricas dessas áreas.

### **Metodologia Utilizada nas Pesquisas**

A metodologia utilizada pelos autores em 18 trabalhos foi a análise de conteúdo (D2, D3, D4, D5, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, T1), sendo



que somente seis autores utilizaram a Teoria de Análise de Conteúdo de Bardin (D9; D10, D11; D13; D16 e D19) e os demais não seguiram um autor específico.

Três trabalhos (D1, D6 e D7) utilizaram a metodologia da pesquisa comparativa dos textos do livro didático com as proposições decorrentes das obras dos cientistas envolvidos historicamente na elaboração e consolidação do conhecimento químico. Em D6, o autor comparou os capítulos do livro didático que apresentam o princípio de Le Chatelier com os trabalhos do cientista. O mesmo ocorreu com D7 em relação aos modelos atômicos e as obras dos atomistas e D1 com as ligações químicas e a obra de Linus Pauling.

A aplicação de tais metodologias mostrou que o conteúdo dos livros didáticos ainda não está de acordo com a proposta de uso da História da Ciência como elemento de ensino e compreensão de uma ciência mais humanizada, sendo esta uma constatação recorrente em todos os trabalhos.

Entretanto, são poucas as contribuições para a superação desse distanciamento entre História da Ciência e ensino de Ciências. O percurso metodológico das pesquisas envolvendo produção de materiais complementares (D3, D9, D11, D14, D16, D17, D18, D20), por exemplo, mostra-se muito frágil para constatar a efetividade das propostas, e alguns deles figuram apenas como proposição, sem uma utilização efetiva do mesmo por alunos e professores.

Apesar da relevante contribuição desses materiais complementares, percebemos que as pesquisas avançaram pouco em termos da proposição de novas estratégias e assuntos envolvendo a História da Ciência. As pesquisas analisadas carecem de maior abrangência na aplicação e na análise dos resultados obtidos com a utilização de tais materiais. Algumas se limitam à proposição do material, sem, contudo, analisar os entraves e potencialidades na aplicação das mesmas pelo professor numa situação real de sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico envolvendo pesquisas que abordavam a História da Ciência nos livros didáticos de Química permitiu traçar um breve panorama envolvendo a incorporação da abordagem histórica nesses materiais escolares.

A maioria dos trabalhos estava comprometida com a discussão das visões de ciência presentes nos livros didáticos e sua relação com as propostas da História da Ciência para o ensino de Química. Nesse contexto, as pesquisas buscaram contribuir com discussões sobre a natureza da ciência, a aproximação dos conteúdos com o cotidiano e com uma visão de ciência enquanto fazer humano, sujeita ao contexto social, cultural e político de uma época. Nesse sentido, a análise dos perfis historiográficos dos relatos históricos representa uma ferramenta importante na construção de uma abordagem mais humanizada no ensino de Química.

Embora ainda represente um entrave, uma característica problemática dos livros didáticos, soa como alento que os livros mais recentes comecem a incorporar informações históricas e aspectos humanos nesses relatos, revelando uma tendência de incorporação dessa visão mais humanizada que é o foco dessa estratégia.

A Química Geral é a área na qual os autores mais desenvolveram suas pesquisas. Isso mostra que é preciso avançar para outras áreas da Química, como a Química Orgânica e a Físico-química, por exemplo.

Por fim, as pesquisas fornecem subsídios importantes para pensar quais alternativas podem ser utilizadas para promover a efetiva incorporação dessa estratégia de ensino ao cotidiano das salas de aula. Os trabalhos analisados convergem para duas questões principais: a formação de professores e os materiais didáticos complementares.

Sendo um dos entraves ao uso da História da Ciência no ensino o fato de o professor ter no livro didático um importante material de referência para elaboração de suas aulas, as pesquisas chamam a atenção para a necessidade de que o professor, autor do planejamento de suas aulas, tenha, em sua formação inicial e continuada, uma discussão mais ampla sobre História da Ciência no Ensino.

Acreditamos que o professor capacitado no uso dessa estratégia terá melhores condições de avaliar as informações históricas presentes nos livros didáticos e reafirmar, dentro da teia de relações de poder, a necessidade de mudanças nesses materiais.

Como contribuição à mudança desejada na prática do professor e no conteúdo dos livros didáticos, a proposição de materiais complementares é importante não somente para preencher as aparentes lacunas na abordagem histórica dos livros didáticos, mas também para romper com a lógica de utilização exclusiva destes livros para o planejamento das aulas. Entretanto, as pesquisas ainda carecem de uma análise mais aprofundada da utilização desses materiais complementares, buscando, através de uma metodologia mais clara, mapear as contribuições destes na sala de aula.

As contribuições das pesquisas podem ser incorporadas pelos autores de materiais didáticos para o aprimoramento de suas obras, aproximando sua abordagem daquela proposta na legislação e tornando-as mais alinhadas com as expectativas dos pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

BARCELOS, T. S. **Relações entre o pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais**. 2014. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. 2014.

BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. **Abakós**, v. 1, n. 2, p. 67-77, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMT, 1999. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 23/09/2019.

BRASIL. **PNLD 2018: química – guia de livros didáticos – ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em 23/09/2019.

FERREIRA, A.M.P.; FERREIRA, M.E.M.P. A História da Ciência na formação de professores. **Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v.2, p.1-13, 2010.

FILGUEIRAS, J. M. **Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil (1938-1984)**. 252 f. Tese (doutorado em Educação). Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2011.

HIDALGO, M. R. O Silêncio das Ideias e o Ensino de Ciências. **Kínesis** (Marília), v. 6, p.106-121, 2014.

KOSMINSKI, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002.

MARTORANO, S.A.A.; MARCONDES, M. E. R. As concepções de ciência dos livros didáticos de química, dirigidos ao ensino médio, no tratamento da cinética química no período de 1929 a 2004. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.14, n.3, p. 341-355, 2009.

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

OLIVEIRA, A. C. G. **O livro didático de Química como discurso curricular: recontextualizações no campo das políticas educacionais**. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2014.

PITANGA et al. História da Ciência nos Livros Didáticos de Química: Eletroquímica como Objeto de Investigação. **Química Nova da Escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 11-17, 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.

## REFERÊNCIAS DA TESE E DISSERTAÇÕES ANALISADAS

ANDRADE, J. S. **A abordagem de modelos atômicos para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental pelo uso de modelos e modelagem numa perspectiva histórica**. 2015. 158 f., il. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ARAÚJO, E. B. S. **Química e sociedade em livros universitários de Química Geral**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação - Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

BALDINATO, J. O. **Conhecendo a química: um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX**. 2015. 169 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação - Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CANZIAN, R. **Análise do princípio de Le Chatelier em livros didáticos de química**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CHAVES, Lígia Maria Martinho Pereira. **História da ciência no estudo de modelos atômicos em livros didáticos de química**. 2011. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

FABRICIO, C. M. **A abordagem histórica e filosófica da ciência nos livros didáticos de química - PNLEM/2008 e PNLD/2012: um estudo sobre a combustão no século XVIII**. 2014. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Curitiba, 2014.

GARCIA, M. E. C. B. **Modelo científico explicativo da molécula do benzeno material didático estruturado na história da ciência**. 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

GUIMARÃES, C. C. **Ligação química: do saber sábio ao livro didático.** 2009. 108 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2009.

MEHLECKE, C. M. **Um estudo do contexto histórico das contribuições de Mendeleev para a construção da tabela periódica em livros didáticos de química para o ensino médio e inserção deste contexto em sala de aula.** 2010. 130 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MELZER, E. E. M. **Do saber sábio ao saber a ensinar: a transposição didática do conteúdo modelo atômico de livros de química (1931-2012).** 2012. 554 f. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Curitiba, 2012.

MENDES, M. P. L. **O conceito de Reação Química no Ensino Médio: História, transposição didática e ensino.** 2011. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

PINHEIRO, M. F. **O ensino por problemas nos livros de Química: Uma análise do conteúdo estrutura atômica.** 2012. 188f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal, 2012.

PRADO, K. F. **Livros didáticos e concepções de professores: a História da Ciência no ensino de Equilíbrio Químico.** 2016. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2016.

PULIDO, M. D. **O dualismo eletroquímico de Berzelius: sua caracterização e presença em livros didáticos de química.** 2016. 163 f. Dissertação (Mestrado). Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ROZENTALSKI, E. F. **O estatuto ontológico e epistemológico do conceito de orbital em livros didáticos de Química Geral no século XX: uma análise de seus fundamentos, suas representações e implicações para a aprendizagem.** 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação - Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SANTOS SOBRINHO, C. L. S. **A aplicação do ensino de história da ciência em uma aprendizagem significativa da disciplina Química.** 2010. 154 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 2010.

SANTOS, M. S. **Análise Histórico-Crítica dos livros didáticos de Química aprovados no PNL D 2015.** 2016. 100 f. Dissertação (Mestrado) Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

SILVA, A. M. **Um diálogo entre a História da Química e os Livros Didáticos numa perspectiva bachelardiana: o caso dos modelos atômicos.** 2010. 144 f. Dissertação (Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

TAVARES, L. H. W. **A história da ciência nas obras de química do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio: uma análise através do conceito de substância.**

2010. 167 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2010.

TRANCOSO, M. D. **A História das Ciências colaborando no estudo da Estrutura Atômica e dos Modelos Atômicos no Ensino Médio.** 2016. 202 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química, 2016.

VIDAL, Paulo Henrique Oliveira. **A História da Ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007.** 2009. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Institutos de Química; Instituto de Física; Instituto de Biociências; Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.



Revista  
Ciências & Ideias