

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA**

**DANIEL DOS SANTOS ALBUQUERQUE**

**Estudo da História da Química nos livros didáticos de  
Química para o Ensino Médio.**

São Luís – MA

2017

**DANIEL DOS SANTOS ALBUQUERQUE**

**Estudo da História da Química nos livros didáticos de  
Química para o Ensino Médio.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado junto à Coordenação de  
Química Licenciatura da Universidade  
Federal do Maranhão como requisito para  
obtenção do Título de Graduado em Química  
Licenciatura.

São Luís

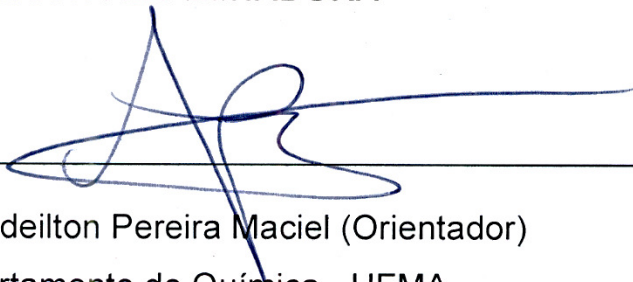
2017

**DANIEL DOS SANTOS ALBUQUERQUE**

**ESTUDO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS  
DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado junto à Coordenação de  
Química Licenciatura da Universidade  
Federal do Maranhão como requisito para  
obtenção do Título de Graduado em Química  
Licenciatura.

**BANCA EXAMINADORA**



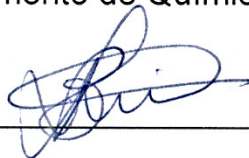
---

Prof. Dr. Adeilton Pereira Maciel (Orientador)  
Departamento de Química - UFMA



---

Profa. Dra. Gilza Maria Piedade Prazeres  
Departamento de Química – UFMA



---

Prof. Dr. Joacy Batista de Lima  
Departamento de Química – UFMA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Albuquerque, Daniel dos Santos.

Estudo da História da Química nos livros didáticos de  
Química para o Ensino Médio / Daniel dos Santos  
Albuquerque. - 2017.

51 p.

Orientador(a): Adilson Pereira Maciel.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade  
Federal do Maranhão, São Luís-MA, 2017.

1. História da Química. 2. Livro Didático. 3.  
Processo Ensino-Aprendizagem. I. Maciel, Adilson  
Pereira. II. Título.

À Jesus Cristo de Nazaré,  
À minha esposa,  
Aos meus pais,

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus,  
Sem O qual nada vale a pena.

Minha Esposa Liamara,  
Mulher virtuosa enviada por Deus.

Meus Pais, Braga e Antônia,  
Meus heróis que espero honrar todos os dias de minha vida.

Meus irmãos em Cristo Jesus,  
Meus consoladores.

Meus amigos dos tempos de graduação,  
Companheiros de longa data.

Ao químico Anderson,  
Pela amizade e pelos livros emprestados.

Colegas de trabalho,  
Amizade e apoio.

*Sonda-me, ó Deus, e conhece o meu coração; prova-me, e conhece os meus pensamentos. E vê se há em mim algum caminho mau, e guia-me pelo caminho eterno.*

(Salmos 139:23,24)

## RESUMO

O livro didático de Química para o Ensino Médio é um instrumento de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, portanto a sua escolha deve ser realizada cautelosamente considerando diversos aspectos de forma a facilitar o aprendizado. Dentre os fatores que devem ser considerados na avaliação de um livro didático, este trabalho focou no aspecto historiográfico da química nos livros didáticos de química para o Ensino Médio. Para a realização dessa análise, foram selecionados quinze livros de química para o Ensino Médio de cinco coleções distintas entre si, onde os aspectos quantitativos e qualitativos da História da Química foram discutidos. Os resultados obtidos, apesar de sugerir uma preocupação com o contexto histórico do conteúdo, indicaram uma dificuldade de articulação e entrelaçamento com o conteúdo, apresentando os fatos históricos de forma fragmentada, não contribuindo para uma melhor compreensão da historicidade da Química.

**Palavras chave:** Processo Ensino-Aprendizagem, História da Química, Livro Didático.



## ABSTRACT

The textbook of Chemistry for High School is an instrument of great importance for the teaching-learning process, so its choice must be made cautiously considering several aspects in order to facilitate learning. Among the factors that should be considered in the evaluation of a textbook, this work focused on the historiographic aspect of Chemistry in the textbooks of Chemistry for High School. In order to carry out this analysis, fifteen Chemistry books for High School were selected from five different collections, where the quantitative and qualitative aspects of the History of Chemistry were discussed. The results obtained, despite suggesting an interest with the historical context of the content, indicated a difficulty of articulation and interlacing with the content, presenting the historical facts in fragments, not contributing to a better understanding of the historicity of Chemistry.

**Keywords:** Teaching-Learning Process, History of Chemistry, Textbook.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribuição da quantidade de páginas com História da Química nos Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio. ....	29
<b>Figura 2:</b> História da Química em Livros de Química Geral para Ensino Médio. ....	32
<b>Figura 3:</b> Distribuição por temas da História da Química nos livros de Química Geral para o Ensino Médio. ....	33
<b>Figura 4:</b> Percentual de História da Química nos livros de Físico-Química para o Ensino Médio. ....	34
<b>Figura 5:</b> Distribuição por temas de História da Química nos Livros de Físico-Química para o Ensino Médio. ....	35
<b>Figura 6:</b> Percentual de História da Química nos Livros de Química Orgânica para o Ensino Médio. ....	35
<b>Figura 7:</b> Distribuição por temas de História da Química Orgânica nos Livros de Ensino Médio. ....	36
<b>Figura 8:</b> Distribuição do percentual de ilustrações referentes à História da Química. ....	39

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
2.1. Geral.....	13
2.2. Específicos .....	13
<b>3. O LIVRO DIDÁTICO</b> .....	14
3.1. Livro didático no Brasil.....	16
3.2. Como escolher um livro didático? .....	18
3.3. Os principais critérios de avaliação propostos pelo MEC.....	19
<b>4. UMA CONCEPÇÃO ERRONEA DA QUÍMICA</b> .....	20
<b>5. A NECESSIDADE DA HISTÓRIA DA QUÍMICA</b> .....	21
5.1. A natureza epistemológica da Química.....	21
5.2. Hermenêutica da Linguagem Química.....	23
<b>5.3. Critérios do MEC</b> .....	26
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	28
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	29
7.1. Quantidade de páginas com conteúdo de natureza histórica da Química .....	29
7.2. O grau de integração entre o contexto histórico e o conteúdo apresentado. ....	36
7.3. Apresentação do caráter transitório da ciência .....	38
7.4. Quantificação das ilustrações relacionadas com a história, bem como o grau de articulação com o texto. ....	38
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
8.1 Sugestões para Etapas Futuras.....	41
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	42
<b>APENDICE</b> .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da ciência, o mundo tornou-se cada vez mais globalizado, viabilizando a interação entre culturas de diversos pontos do globo terrestre. Ademais, isso possibilitou o avanço da Tecnologia da Informação contribuindo para que o conhecimento cresça de forma acumulativa a uma velocidade cada vez maior, além de facilitar, e muito, o seu acesso.

O problema da facilidade de geração de informações é a grande quantidade de materiais com pouca profundidade, estimulando o crescimento superficial do conhecimento nas mais diversas áreas sem, contudo, aprofundar-se em nenhuma área, uma vez que preza-se pela máxima retenção de informações variadas sobre os mais diversos assuntos de maneira imediata e rápida, sem perda de tempo. Crescemos em largura e diminuímos em profundidade. Isso contribui para que o indivíduo tenha apenas uma compreensão rasa daquilo que o material oferece, dificultando a apropriação daquele saber.

Apesar de não ser regra geral, esse panorama tem se refletido em muitos livros didáticos de Química que é apresentada como uma disciplina comprometida apenas com transmissão de conceitos, definições, postulados e fórmulas de maneira concisa sem tanta discussão. Porém, mais do que isso, a química possui um caráter investigativo e cada teoria é concebida dentro de um contexto histórico que não deve ser omitido.

Apesar de muitos livros tratarem da história da química, ainda é difícil encontrarmos materiais didáticos que possam apresentar os bastidores por trás das definições que são apresentadas. Muitas vezes a história é colocada apenas como informativa sem correlação com o assunto abordado, impedindo que o aluno possa associar o assunto abordado com aquela informação.

Outro ponto que vale ressaltar é a presença de certos anacronismos, uma vez que o autor tende a conceber que o cientista de um século passado tenha as mesmas percepções de mundo que temos hoje. Porém, se o aluno puder ter acesso à visão de mundo que o pensador possuía ao desenvolver

determinado postulado, ou ao propor um determinado experimento, ele terá mais elementos para entender a gênese desta ou daquela teoria.

Conforme MORADILLO *et al* (2008) a importância da História e Filosofia da ciência para a educação científica tem sido amplamente reconhecida em décadas anteriores a 2008, seja informalmente seja formalmente através de propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN's) e as Novas Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação.

Para MATTHEWS (1994) *apud* MORADILLO *et al* (2008) ensinar *sobre* as ciências é tão importante quanto ensino *da* ciência. Para este autor o ensino *sobre* ciência inclui tanto a discussão dinâmica da atividade científica, além de envolver a sua complexidade manifestada no processo de geração do conhecimento científico. Conforme VIDAL *et al* (2012):

“ Se, por um lado, se pode argumentar que é perfeitamente possível aprender conteúdos de ciências sem recorrer à abordagem histórica, também se pode argumentar, por outro lado, que a aprendizagem de conteúdos não deve ser a única preocupação dos atuais educadores em ciências. Além dos conteúdos, que podem ser considerados como os produtos da ciência, também se considera importante aprender aspectos do processo de construção do conhecimento científico \_ inclusive, sua interação com o contexto social. ”

(VIDAL *et al*, 2012, p. 293)

Diante desse panorama, o presente trabalho, busca avaliar e comparar a produção bibliográfica da história da Química presente nos livros didáticos de química para fins educacionais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar como a história da Química é abordada em livros didáticos de Química para o Ensino Médio.

### **2.2. Específicos**

- Quantificar as informações históricas presente nos livros;
- Identificar o nível de articulação com o evento histórico que o livro didático faz com o assunto ministrado;
- Verificar se o texto consegue evidenciar o dinamismo científico dentro do desenrolar da história humana;
- Quantificar as ilustrações que dizem respeito ao contexto histórico e analisar a coerência, a clareza bem como o nível de entrelaçamento destas com o tema.

### 3. O LIVRO DIDÁTICO

O livro didático já foi considerado o instrumento mais importante da escola. FREITAG *et al* (1978) *apud* LOPES (1991) chega a dizer que “o livro didático não atua como auxiliar do processo de transmissão do conhecimento, mas como modelo padrão, autoridade absoluta, critério último de verdade: parece modelar os professores”.

Apesar dessa perspectiva ter mudado um pouco e, mesmo considerando o avanço tecnológico, podemos perceber que o livro didático ainda ocupa uma certa primazia como ferramenta de orientação do conteúdo a ser ministrado. Conforme SOARES (2001) *apud* NUÑEZ *et al* (2003) o livro didático nasce com a própria escola, e está presente ao longo da história, em todas as sociedades e em todas as épocas. SAN JOSÉ, L. *et al* (1993) *apud* NUÑEZ *et al* (2003) evidencia a centralidade do papel que os livros didáticos possuem no ensino de ciências justificando o crescimento do número de estudos relativos ao aperfeiçoamento dos mesmos.

No entanto, mesmo se tratando de um instrumento muito usado em salas de aula, é difícil definir um livro didático quanto à sua função. Conforme (SANTOS, 2006) qualquer livro sempre possui o objetivo de veicular um conjunto de informações que não estão desprovidos de um contexto e de uma ideologia subjacente, consistindo, na verdade, em um veículo de acumulação, geração e transmissão de conhecimento. Para GÉRARD E ROEGLIERS (1998) *apud* SIGANSKI *et al* (2008) trata-se de uma ferramenta intencionalmente estruturada para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia. De acordo com LUCKESI (2004) *apud* COSTA *et al* (2015) o livro didático é um meio de comunicação através do qual o aluno recebe a mensagem escolar e cujo papel social é o reflexo da própria sociedade.

SOARES (1996) *apud* COSTA *et al* (2015) explica que o livro didático é visto por todos como a apresentação de uma proposta pedagógica de um conteúdo adequado e atualizado apresentados de acordo com os processos cognitivos da zona de desenvolvimento cognitivo dos alunos, buscando contemplar os aspectos socioculturais que permeiam a escola.

SIGANSKI *et al* (2008) observa que o livro didático assume funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares. Hoje, porém, seu significado vai além de um simples armazenamento de conhecimento, não objetivando apenas a retenção de fatos através de uma leitura passiva. Espera-se, hoje, que os livros atuem como ferramentas no preparo dos educandos para a vida, auxiliando-os a aprender a aprender, contribuindo para sua formação intelectual e tornando-os aptos para o exercício da cidadania.

Conforme o MEC (2018) o livro didático, no âmbito do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), visa não apenas os conteúdos escolares, mas, também, o auxílio aos docentes na construção de estratégias didático-pedagógicas para o ensino.

Um livro didático de Química, para cumprir o seu papel na dialética ensino-aprendizagem, deve sintetizar a produção científica buscando transparecer a dinâmica do “fazer” científico, bem como a transposição e adequação do conteúdo proposto aos alunos de acordo com os valores psicopedagógicos.

Conforme NUÑEZ (2003) deve viabilizar o diálogo com diversos tipos de saberes, de forma a problematizar a realidade dialogando com a razão, apresentando a ciência como fruto de um processo humano inserido em um contexto sócio histórico.



### 3.1. Livro didático no Brasil

Segundo NUÑEZ (2003) o mecanismo jurídico que regulamenta questões acerca do uso de livros didáticos é o decreto 91 54/85 que implementou o Programa Nacional do Livro Didático, o qual, no seu artigo 2º estabelece a avaliação rotineira dos mesmos.

SANTOS (2006) explica que no início, os primeiros manuais eram cópias dos manuais portugueses que se propunham a alfabetizar o povo brasileiro, além de doutrina-los nos moldes do ensino jesuítico. Segundo LORENTZ (1986) *apud* SANTOS (2006) os livros didáticos de ciências adotados no Colégio D. Pedro II, no séc. XIX, eram quase todos de procedência francesa.

O estímulo de uma produção nacional de livros didáticos só se inicia com a criação do Instituto Nacional do Livro, através do Decreto-Lei N.º 93 de 1937 onde o Art. 2º, no item c, facilita a importação de livros estrangeiros, mas prevê o incentivo da edição de livros no país (BRASIL, 2017).

Conforme FRANCO (1992) *apud* NUÑEZ (2003) a preocupação com os livros didáticos em nível oficial, no Brasil, inicia-se em 1938 com a criação de uma Legislação do Livro Didático, bem como o controle de produção e circulação, através do Decreto de Lei nº 1006. Desde então, já podemos observar o Estado como regulador do uso desse instrumento didático (BRASIL, 2017).

No início, a escolha do livro didático a ser utilizado pelos alunos restringiu-se ao professor conforme podemos observar no Art. 5º do Decreto-Lei N.º 8460 de dezembro de 1945:

*“Art. 5º: Os poderes públicos não poderão determinar a obrigatoriedade de adoção de um só livro ou de certos e determinados livros para cada grau ou ramo de ensino nem estabelecer preferência entre os livros didáticos de uso autorizado, sendo livre aos professores de ensino primário, secundário, normal e profissional a escolha de livros para uso dos alunos, uma vez que constem da relação oficial das obras de uso autorizado.”*

(Art. 5º do Decreto-Lei N.º 8460 de 1945)

Posteriormente, em 1966, com a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), a produção, edição e distribuição do livro didático passam a ser coordenados pelo Ministério da Educação (MEC) através dessa

comissão. Graças ao acordo com a agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) o MEC possuía recursos suficientes para a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Quatro anos depois, 1970, a portaria N.º 35, do MEC, implementa o sistema de coedição de livros com editoras nacionais (BRASIL, 2017).

Em 1971 o Instituto Nacional do Livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF) assumindo as atribuições administrativas, bem como o gerenciamento dos recursos financeiros até então a cargo da COLTED. Desse término de convênio MEC/USAID, implanta-se um novo sistema de contribuição financeira que é o Fundo do Livro Didático (BRASIL, 2017).

Essa emancipação financeira consuma-se através do Decreto N.º 77 de 1976, em que o governo assume a compra de boa parte dos livros para distribuição nas escolas. Porém nesse período, com a INL extinta, A Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) torna-se responsável pela execução do programa do livro didático. E os recursos provêm do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das contrapartidas estabelecidas para participação das Unidades da Federação. Porém, mediante carência de recursos, a maioria das escolas municipais é excluída do programa (BRASIL, 2017).

Em 1983 com a criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) há a proposta da participação dos professores na escolha dos livros e ampliação do programa para as demais séries do ensino fundamental. Isso resulta na instituição do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) através da edição do Decreto N.º 91542 de 1985 que, dentre diversas mudanças, propõe a reutilização do livro didático, bem como a indicação e garantia do critério de escolha do livro pelos professores.

Conforme observado por SANTOS (2006), nos anos subsequentes, o governo federal ampliou gradativamente o atendimento aos alunos, alcançando, inclusive aqueles com deficiência visual através da distribuição de livros em braile. Essa amplificação foi tão notável que se estendeu para alunos do Ensino

Médio através da instituição do PNLDEM através da Resolução FNDE N.º 38 de 2003 que se iniciou como projeto piloto, mas permanece de 2005 a 2008 aumentando gradativamente a extensão da distribuição, consolidando-se integralmente a partir de 2009.

### **3.2. Como escolher um livro didático?**

Um dos grandes problemas nas escolas é a falta de uso de critérios pré-estabelecidos ou, pelo menos, bem justificados, na escolha de um livro didático a ser adotado no ano letivo. Conforme bem observado por MATOS e CARVALHO (1984) *apud* SOARES (2006) o avaliador leigo, na escolha do material, possui uma postura subjetiva, improvisada e imprecisa.

Para LOGUÉRCIO (2000) há um interesse excessivo da parte dos professores em verificar se os livros possuem bastantes exercícios para o vestibular, limitando-se apenas na retenção do conhecimento químico como algo certo, acabado e inquestionável necessitando, apenas, a memorização deste. LOGUÉRCIO (2000) chega a questionar o alcance das teorias educacionais trabalhadas na academia que parece não atingir a prática escolar.

Uma vez que o livro didático assume um importante papel no processo Ensino-Aprendizagem segue-se que a sua escolha terá um grau de influência considerável na aula ministrada em sala de aula, constituindo-se, portanto, de uma medida representativa da qualidade desta. Portanto, o uso de parâmetros adequados é necessário para viabilizar uma escolha mais criteriosa possível.

Acerca da delimitação de parâmetros, há vasta literatura que discute quais deveriam ser escolhidos. No presente trabalho, não pretendemos problematizá-los, mas partiremos dos critérios que são considerados pontos de contato entre os diversos propostos. Dentre os critérios que devem ser analisados, COSTA *et al* (2015) destaca: imagens, linguagem e rigor científico, atividades experimentais propostas, Evolução histórica do conteúdo, Contextualização do conteúdo, Abordagem Metodológica, Relacionamento do conteúdo com o desenvolvimento tecnológico, aspectos inerentes ao exercícios e problemas que são disponibilizados.

Quanto ao PNLD 2018, encontramos estabelecidos os seguintes critérios de avaliação do referido componente curricular de Química: Descrição da obra, Características Gerais da Obra, Conformidade com a legislação, coerência do conhecimento químico na obra, Pressupostos Teórico- Metodológicos do Ensino de Química e Perspectiva Orientadora presente no Manual do Professor (MEC, 2017).

Porém o uso de tais “roteiros de avaliação” não visa um empobrecimento da análise, dispensando a sua complexidade que lhe é inerente, tornando-a cartesiana e automática. Antes, tais critérios têm por finalidade oferecer ferramentas, proporcionando um julgamento mais preciso, exato e imparcial possível.

### **3.3. Os principais critérios de avaliação propostos pelo MEC**

Segundo o MEC (2017) ao estabelecermos tais critérios de avaliação de Livros Didáticos de Química, deve-se abranger, além da legislação educacional brasileira, os aspectos específicos do conhecimento químico que é o interesse deste trabalho.

No PNLD 2018 a Química é compreendida como atividade humana de caráter histórico e cultural, permeando diversos aspectos da sociedade, tais como: produção de tecnologias, artefatos e processos. Além disso, o MEC considera importante a articulação dessa disciplina com outros campos, possibilitando e, até ampliando, formas de compreensão acerca da natureza e das atividades humanas tais como as artes e a literatura. (MEC, 2017).

Com relação ao aspecto epistemológico, o PNLD 2018 propõe que os princípios de identidade e processo que envolve a matéria são centrais para o entendimento geral da Química. Um último aspecto considerado no referido programa é a articulação necessária entre os níveis de conhecimento: empírico, teórico e linguagem. A partir dessas considerações o programa apresenta seus critérios de avaliação divididos em seis blocos: Descrição da obra, características gerais da obra, conformidade com a legislação, coerência do conhecimento químico na obra, pressupostos teórico-metodológicos do ensino da Química e perspectiva orientadora presente no manual do Professor (MEC, 2017).

Uma vez que este trabalho visa discutir a importância da história da Química em seus livros didáticos para o Ensino Médio, ater-nos-emos, aos critérios que consideramos correlatos, tais como característica geral da obra, coerência do conhecimento químico e pressupostos teórico-metodológico do ensino de Química.

#### **4. UMA CONCEPÇÃO ERRONEA DA QUÍMICA**

Para que possamos compreender a importância da história da Química para o ensino desta, precisamos discutir, ainda que de maneira breve, os principais obstáculos presentes em sala de aula para uma compreensão mais adequada da ciência.

Conforme SANTOS (2006), o modelo de transmissão e recepção dos conteúdos químicos encontra-se falido. Geralmente o conhecimento científico é apresentado como algo pronto e acabado, no qual o cientista possui todas as respostas e não apresenta dificuldade alguma. Entretanto, ao considerarmos toda a história da ciência pode-se perceber o quanto a construção do conhecimento é complexa, dinâmica, confusa e repleta de interferências, permitindo assim um olhar mais profundo da disciplina.

SANTOS (2006) ressalta que muitos livros didáticos de Química apresentam uma concepção de ciência baseada na acumulação de conceitos. Fazendo com que os alunos leem os textos e façam os exercícios sem perceber a verdadeira natureza da ciência. Porém, ao permitir que o aluno tenha o seu olhar sobre a história da ciência, ele estará apto para entender como a construção do conhecimento é complexa e não está livre das mais diferentes interferências, uma vez que o “fazer científico” não se dá em um “vácuo” histórico.

A Química, por muito tempo, foi vista como uma disciplina limitada a definições e fórmulas, reforçando a ideia estereotipada do “cientista maluco” confinado em seu laboratório e alienado para a realidade em que está inserido. Essa visão estereotipada contribui, muitas vezes, para uma falsa perspectiva de que a ciência é produzida de forma alheia aos problemas sociais, não permitindo

que o aluno perceba que o seu desenvolvimento está intimamente atrelado aos desdobramentos sociais e culturais de todas as épocas, sendo influenciada e influenciando o desenrolar da história.

## **5. A NECESSIDADE DA HISTÓRIA DA QUÍMICA**

Com o ensino da Química de forma contextualizada com o período em que aquele determinado conteúdo foi desenvolvido, o aluno terá condições de ter uma melhor compreensão do assunto, uma vez que poderá vislumbrar todo o pano de fundo social, econômico, geográfico, político e cultural em que aquela teoria científica foi desenvolvida.

Além de permitir que o aluno tenha acesso aos “bastidores” por trás do conceito científico que está sendo apresentado, esse ensino contextualizado da Química facilitará para que o aluno perceba melhor a aplicabilidade do conteúdo ministrado. Permitindo que sua percepção do “fazer científico” seja contextualizada com a realidade social em que está inserido.

Uma vez que o livro didático de Química deve conduzir o aluno rumo à uma postura crítica diante do assunto ministrado, bem como capacitá-lo no uso de conceitos científicos na resolução de problemas vigentes da sociedade em que ele está inserido, é indispensável que o conteúdo de Química seja apresentado de forma contextualizada com a época em que tais teorias foram desenvolvidas.

Diante disso, segue adiante três razões para a importância da história da Química na compreensão desta:

### **5.1. A natureza epistemológica da Química**

Esse estereótipo do exercício científico desvinculado da história é uma desvirtuação do que os pensadores buscaram no alvorecer da metodologia científica, quando procuravam uma objetividade absolutamente livre de interferências e ruídos culturais. A busca por uma ciência livre de qualquer parcialidade pode ser vista já com Boyle que, ao escrever o “Químico Cético”,

tirava suas conclusões a partir da experimentação e não através da tradição, até então mística, da Alquimia. Não é à toa que Boyle é tido como um dos fundadores da análise qualitativa (IHDE, 2016). Porém, essa procura por uma investigação puramente experimental não deve ser interpretada como construção de um conhecimento indiferente ao seu contexto histórico.

Até essa postura experimentalista de Boyle, ainda que ele não tenha se desvinculado completamente de um certo misticismo conforme aponta FARIAS (2013), não se deu de forma isolada, mas já estava inserida em um contexto que apontava para esse rompimento com a cosmologia antiga da época. Vale ressaltar também que nessa mesma época se deu a defesa do raciocínio indutivo por Bacon e, posteriormente, seguiu-se publicação do “Discurso de Método” de René Descartes, onde o autor introduz o princípio da “dúvida metódica” como uma necessidade que deve preceder a toda investigação científica (IHDE, 2016). Em outras palavras, até as propostas que visavam a construção de uma metodologia que fosse mais imparcial possível estão repletas de historicidade.

Todos esses episódios apenas buscavam uma forma de investigação científica que fosse mais neutra possível e são mal interpretados, muitas vezes, além de utilizados como justificativa para o menosprezo do contexto histórico, impelindo o aluno a pensar exclusivamente na compreensão do fenômeno em si, desconsiderando toda a complexidade das relações humanas por trás do desenrolar da ciência, privando-o de toda associação que ele poderia fazer entre o conteúdo e o período histórico, dificultando assim até a interdisciplinaridade.

Um outro obstáculo de natureza epistemológica que dificulta a compreensão da verdadeira natureza da Química é a falta de problematização nos livros didáticos (BACHERLARD *apud* SOARES, 2006). Muitas vezes o aluno é apresentado a um determinado postulado científico sem toda a problematização histórica que foi necessária para aquele postulado, contribuindo para que o mesmo tenha uma ideia simplista da ciência como algo pronto, linear, dogmático e acabado.

A busca por uma compreensão de conceitos clássicos de Física ou de Química, já superados (ou não) na história, não implica em uma perda de tempo,

uma vez que não se trata de estarmos no domínio clássico ou estarmos no domínio contemporâneo. Trata-se de assumirmos que o conhecimento científico é provisório. A historicidade da Química, transparecendo seus erros e o seu desenrolar científico, contribuirá para que o aluno tenha uma perspectiva mais adequada da ciência. Cujas visões, conforme SOARES (2006) não é percebida nos Livros Didáticos, pois a disposição linear e a fragmentação dos conteúdos dificultam tal percepção.

Ademais, TAVARES (2009) aponta que a apresentação de temas químicos sem relação social e histórica alguma, além de tirar a significância do aprendizado de tais temas, acaba resultando no desinteresse do discente, pois lhe é apresentado algo desarticulado com o mundo real, uma vez que carece de historicidade.

## 5.2. Hermenêutica da Linguagem Química

A palavra Hermenêutica provém do verbo grego *hermeneuein* e o substantivo grego *hermeneia* que são palavras que remetem para um deus-mensageiro alado chamado Hermes cuja função era transformar tudo aquilo que ultrapassa a compreensão humana em algo que fosse apreensível para os homens (PALMER, 1969). O sentido aqui é de “tornar compreensível” uma mensagem que é estranha ao nosso contexto. LOPES (2007), ao explicar a hermenêutica aplicada ao texto sagrado cristão, explica que todo conteúdo alheio ao nosso contexto apresentará alguns distanciamentos que necessitam ser transpostos em diversas áreas:

- O distanciamento Temporal: No tempo de constante mudança em que vivemos, um texto rapidamente se torna antigo, apresentando aspectos culturais e linguísticos já desgastados, senão perdidos, pelo tempo.
- O distanciamento Contextual: As circunstâncias que motivaram a escrita daquele texto já não se encontram presentes ao leitor,



mas, uma vez transposto essa barreira pode-se ter acesso a uma compreensão mais adequada da mensagem.

- O distanciamento Cultural: O mundo, com suas características, cosmovisões, costumes, tradições e crenças, em que os autores viveram já não existe mais. Para que a mensagem seja devidamente compreendida, tais traços culturais precisam ser conhecidos.
- O distanciamento Linguístico: A língua é dinâmica e carrega diversas expressões linguísticas que se alteram com o tempo. Certas terminologias ditas no passado já não possuem o sentido que teriam hoje.
- O distanciamento Autoral: O autor de um texto nem sempre está presente para que possamos perguntar à ele “o que você quis dizer com esse texto?”. Por isso, a necessidade de conhecermos as intenções do autor que escreveu a mensagem para que possamos saber o que realmente ele quis dizer.

SOUZA (2016) faz uma reflexão interessante ao dizer que não se vê como químico, mas como Professor de Química. SHULZ (2014) *apud* SOUZA (2016) entende que a Educação Química é antes Educação e depois Química. SOUZA (2016) ressalta que tal postura do professor, não se trata de negar a Química, mas de buscar compreender o papel do professor de Química como intérprete de uma linguagem que possui historicidade, que deve buscar compreender o seu desenrolar, fazendo-se necessário a compreensão de uma tradição de linguagem na Educação Química. Ou seja, um professor de Química é, antes de tudo, um intérprete, um hermeneuta que precisa transpor uma mensagem que foi concebida dentro de um contexto histórico em que já não estamos inseridos.

Um episódio que podemos citar como possível justificativa mal utilizada para essa desarticulação da ciência com a histórica humana, foi a necessidade, despertada no século XVIII, de uma nova “linguagem” Química que pudesse facilitar a comunicação científica. Até então as substâncias eram nomeadas com nomes poucos informativos, tais como “manteiga de antimônio”, “benzoar jovial”,

“vitriolo azul”, “açúcar de chumbo”, dentre outros (SACKS,2011). Diante dessa situação, surgiu a necessidade de uma nomenclatura padronizada que resultou em um trabalho de autoria de Guyton de Morveau, Berthollet, Fourcroy e Lavoisier intitulado “Método de Nomenclatura Química” (FIGUEIRAS, 2002). A proposta adotou o Latim e o Grego de modo a estender a abrangência da terminologia científica a nível internacional, além de elaborar um padrão sistemático de nomenclatura que permitiu a identificação de diversas informações daquele composto apenas pelo nome (IHDE, 2016).

O próprio PNLD 2018 (MEC, 2017) em seu indicador de pressupostos teórico-metodológicos do ensino da Química valoriza a construção do conhecimento químico a partir de uma linguagem constituída por representações e símbolos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o Ensino Médio (MEC, 2017b) ressalta a importância da compreensão da linguagem científica por parte dos alunos de modo que os mesmos sejam capazes de ler, analisar, interpretar, descrever e se expressar seja na observação de um fenômeno, seja na consulta de diferentes fontes de informação. Mas, vale ressaltar que o PNLD 2018 (MEC, 2017) também visa romper com uma abordagem metodológica que enfatizam aprendizagens mecânicas, com mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada.

Portanto, esse uso padronizado de uma linguagem que lhe seja própria não deve dispensar a necessidade de compreendermos a linguagem do cientista que está inserido em um contexto social e histórico completamente diferente do leitor. Afinal de contas, conforme explica PALMER (1969) o ser que aparece na linguagem não é uma entidade discreta, imaginada para emitir um significado fora do tempo e fora do espaço. Antes, o cientista e o enunciado se manifestam já contextualizados no tempo-espaço.

MORAES e GALIAZZI (2007) *apud* SOUSA (2016) explica que toda leitura irá constituir-se em uma interpretação. GADAMER (2015) *apud* SOUSA (2016) ressalta que não é possível desconsiderarmos as tradições históricas, uma vez que elas nos constituem à medida que somos no mundo. PALMER (1969) ressalta que não moldamos a linguagem, a história ou o mundo de um modo pessoal, mas adaptamos a eles a nossa atividade linguística, uma vez que

estamos circunscritos a uma tradição de modos de ver o mundo e de compreendê-lo.

### 5.3. Critérios do MEC

Nos PCN's (MEC,2017b), dentre as competências gerais a serem desenvolvidas na área de ciências da Natureza, encontra-se a “contextualização Sociocultural” que consiste na inserção do conhecimento disciplinar nos diferentes aspectos da sociedade bem como a sua relação com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época.

Conforme os PCN's (MEC, 2002):

*“Na interpretação do mundo através da ferramenta da Química, é essencial que se explicita o seu caráter dinâmico. Assim, 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 faz parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino da Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com avanços, erros e conflitos. ”*

O PNL D 2018 (MEC, 2017) destaca a importância da história da Química como melhor forma de transparecer a natureza da ciência e a relação dos cientistas com a produção do conhecimento humano, além de evidenciar a sua provisoriade. O PNL D 2018 (MEC, 2017) apenas faz um alerta para o perigo de “romantizar” a história da Química, com apresentação de “pais” dos saberes científicos, para que não corra o risco de reforçar uma imagem de que a Química se trata de um conhecimento inacessível e produto apenas de algumas poucas mentes geniais.

Com relação ao critério “Coerência da obra com o conhecimento químico” o PNL D 2018 (MEC, 2017) considera importante que a Química seja apresentada como ciência de caráter provisório de forma a ficar demonstrado as limitações de cada modelo explicativo.

Outro fator apontado nas bases legais do PCN (MEC, 2000) diz respeito à tendência presente nas escolas de uma análise segmentada da realidade,

visando-se, portanto, uma superação dessa organização de disciplinas estanques através da promoção de uma articulação de conhecimentos em um processo permanente de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, apontando para o desenvolvimento de um currículo mais orgânico possível.

Essa preocupação com uma interação maior entre campos de conhecimento não é uma atividade simples, uma vez que requer intensa análise epistemológica na construção de interfaces para que possa ser avaliada possibilidades de diálogo entre conceitos elaborados no contexto de suas respectivas áreas (BELTRAN, 2013). OKI (2006) destaca que o ensino que utiliza abordagens contextuais, buscando uma integração da História da Ciência no ensino de ciência, ajudaria a evitar a dogmatização do conhecimento científico. Além disso, o uso da história no ensino também proporciona uma melhoria da motivação e a possibilidade de trabalhar o conteúdo de modo mais criativo e integrado (BRUSH, 1974; KAUFFMAN, 1989; LOMBARDI, 1997; MATTHEWS, 1994; SÀNCHEZ-RON, 1988 *apud* OKI, 2006)

## 6. METODOLOGIA

Foram utilizadas cinco coleções de livros didáticos de Química do Ensino Médio, totalizando 15 livros, para a realização da avaliação da abordagem histórica do conteúdo, bem como a sua correlação com outros assuntos apresentados. Das cinco coleções, a mais recente é de 2014, duas são de 2013 e outra mais antiga de 1998. Esses livros foram escolhidos por se tratarem dentre os mais usados em salas de aulas, sendo que três dessas coleções tiveram as edições mais recentes recomendadas no PNLD 2018 (FNDE, 2017). Além disso, uma outra coleção de 2010 foi escolhida em virtude de sua autora, Martha Reis, ser muito utilizada e, inclusive, indicada pelo PNLD 2018. Quanto à quinta coleção, de autoria do Antonio Sardella, mais antiga (de 1998), foi escolhida para possibilitar uma avaliação do desenvolvimento do livro didático com o passar do tempo.

Alguns parâmetros foram considerados na análise, tais como:

1. A quantidade de informações históricas;
2. O grau de integração entre o contexto histórico e o conteúdo apresentado;
3. Apresentação do caráter transitório da ciência;
4. Quantificação das ilustrações relacionadas com a história, bem como o grau de articulação com o texto.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

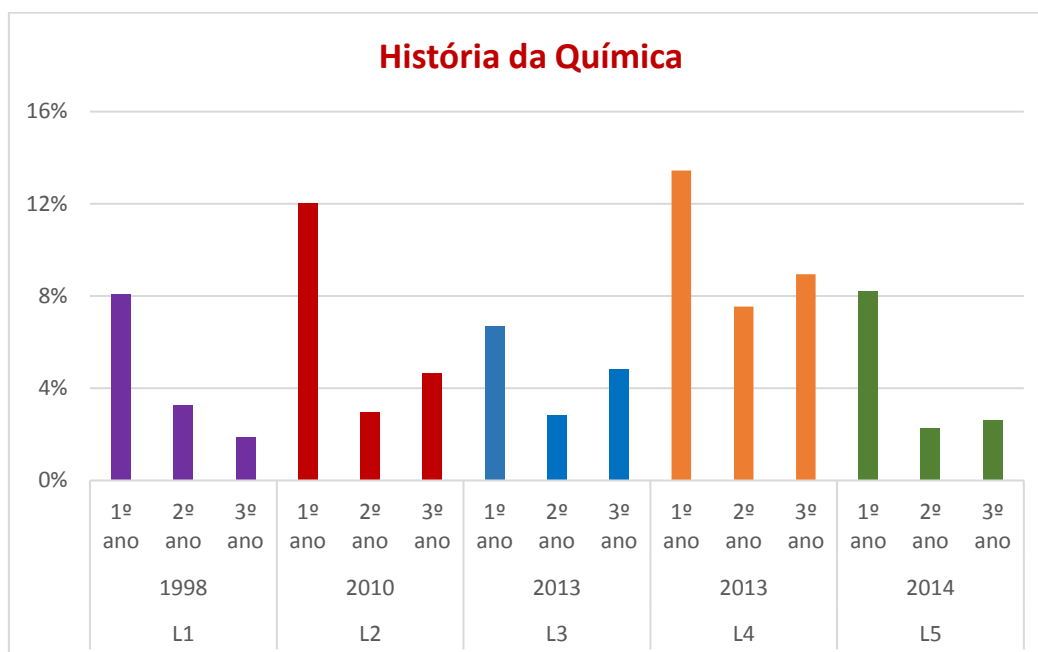
Para simplificar a discussão dos resultados, adotou-se um sistema de símbolos onde foram atribuídas as seguintes abreviaturas às coleções (APENDICE):

- L1 - SARDELLA, Antonio (1998);
- L2 - REIS, Martha (2010);
- L3 – ATUNES, M.T (Ed) (2013);
- L4 - SANTOS, W. L. P.dos (Coord) *et al* (2013);
- L5 - MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H (2014).

### 7.1. Quantidade de páginas com conteúdo de natureza histórica da Química

Na Figura 1 é possível observar a distribuição do conteúdo histórico correspondente a cada ano do Ensino Médio.

**Figura 1:** Distribuição da quantidade de páginas com História da Química nos Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio.



**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

Conforme podemos observar na figura 1 o L2 (2010) e o L4 (2013) são os que apresentaram maior volume de informações históricas, tendo o L1 (1998),

L3 (2013) e L4 (2014) com os menores índices. Esse perfil randômico deve a sua explicação à natureza dos diferentes enfoques que as coleções apresentam. Nas extremidades temos as menores tendências, uma vez que o L1 é uma coleção de 1998 quando a abordagem histórica ainda não era tão notável nos livros didáticos, e o L5 que, apesar de ser uma coleção do ano de 2014, com a nova edição recomendada pelo PNLD 2018 (BRASIL, 2017) apresenta menor contribuição que o esperado devido ao seu enfoque diferenciado que contrasta bastante com as outras coleções. Conforme (FNDE, 2018) descreve a 3ª edição desta coleção L5, o livro busca romper com o ensino de conteúdos por meio de memorização, valorizando propostas de atividades investigativas, contextualização e abordagens temáticas, apesar da coleção tratar da história da Química em diversos momentos.

“Os três volumes são estruturados a partir de diferentes seções: (a) Investigação, na qual propõe atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes e demonstrações a serem realizadas; (b) Reflexão e Reflexão em Grupo visa estimular o pensamento autônomo e crítico ao trazer questionamentos aos estudantes sobre as temáticas abordadas, além de propor estudo em diferentes fontes para argumentar sobre as respostas dadas; (c) Projeto: aborda uma temática de forma mais ampla e contextualizada ao articular a Química com outras áreas de conhecimento.”

(BRASIL, 2017)

Já a coleção L3 possui um forte enfoque à contextualização, interdisciplinaridade e reflexão do conteúdo apresentado, apesar da coleção apresentar em sua diagramação uma seção chamada “Química tem história”, onde diversos fatos históricos correlatos são abordados, a quantidade de informações foi relativamente pequena.

A coleção L2 apresenta uma seção chamada “curiosidade” onde é mencionado um fato relacionado ao assunto, seja ele um fato histórico, a minibiografia de um cientista ou alguma discussão extra. Apesar disso, ela deve sua maior contribuição de abordagem histórica no seu primeiro volume, onde os

fatos históricos não se limitavam apenas à seção “curiosidade”, como também estavam presentes no próprio texto.

A coleção L4 é a que apresenta maior volume de informações de natureza histórica, apresentando, inclusive, uma seção chamada “História da Ciência” que disponibiliza textos sobre a origem de ideias e de conceitos, os aspectos biográficos de alguns cientistas, além da influência dos fatos históricos no desenvolvimento da Química (BRASIL, 2017) isso pode ser percebido até pela descrição da 3ª edição da coleção apresentada no PNLD 2018:

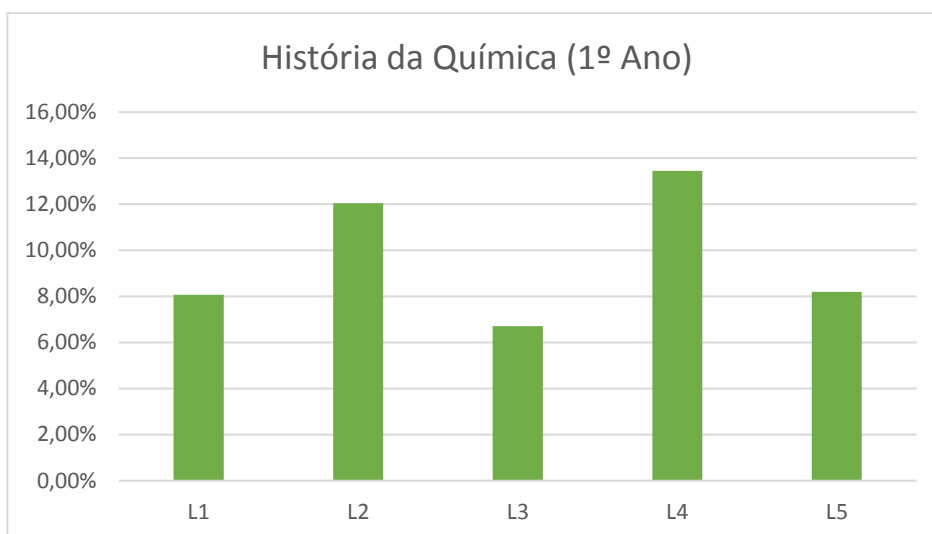
“[...] a coleção situa os conceitos químicos em diferentes contextos, considerando as dimensões sociais, econômicas e culturais, assim como a dimensão ambiental e os processos humanos subjacentes [...] (onde) a organização dos conteúdos e das atividades buscar associar as dimensões fenomenológica e teórica da Química integradas a uma perspectiva sócio-histórica”.

(BRASIL, 2017)

Por meio da figura 1, já podemos verificar que, por unanimidade, todas as coleções de Química selecionadas possuem mais informações históricas nos livros do primeiro ano do Ensino Médio, onde é trabalhado o assunto de Química Geral. Isso é perfeitamente compreensível, uma vez que a natureza da maioria dos temas de Química Geral envolve mais o caráter descritivo dos fenômenos deixando mais espaço para a abordagem histórica do desenvolvimento da construção desses modelos explicativos (Figura 2).

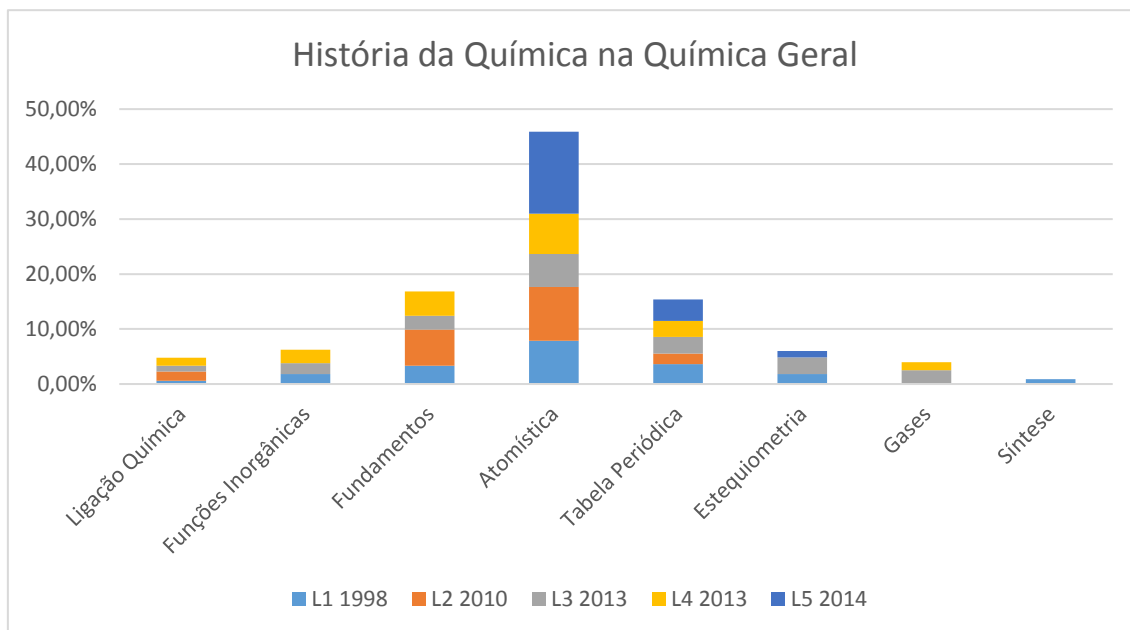


**Figura 2:** História da Química em Livros de Química Geral para Ensino Médio.



**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

Apesar das diferenças na estrutura do conteúdo dos livros, uma vez que o enfoque, a diagramação, a seleção, a abordagem e distribuição de assuntos varia de uma coleção para a outra. Os livros de Química Geral para o Ensino Médio apresentaram muitos pontos de contato quanto à distribuição de temas, uma vez que se assemelham bastante quanto à estrutura e seleção de assuntos de química, tornando possível contemplar os temas que mais contribuíram para a abordagem histórica em todas as coleções (Figura 3)

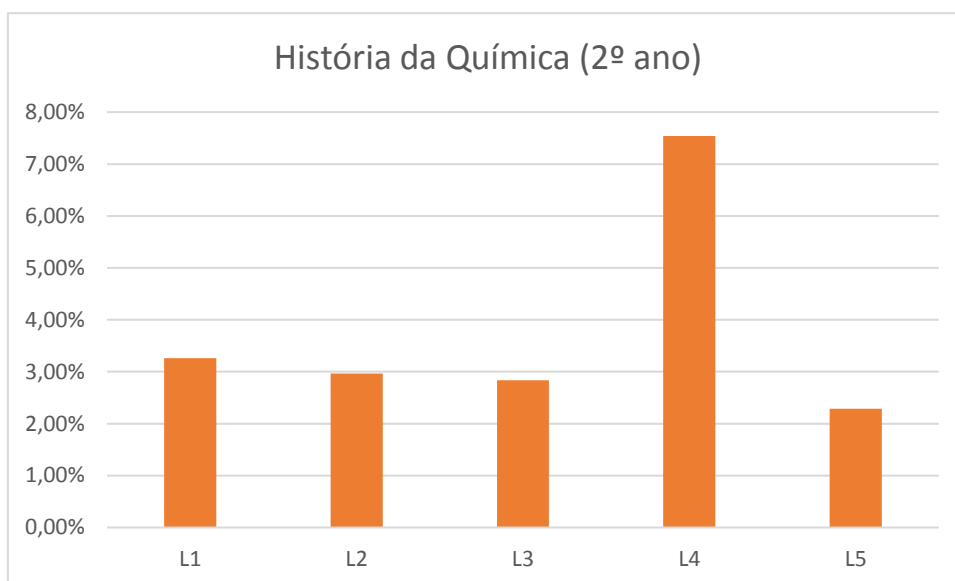
**Figura 3:** Distribuição por temas da História da Química nos livros de Química Geral para o Ensino Médio.

**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

Conforme podemos observar na Figura 3, os assuntos que tiveram maior contribuição para a abordagem histórica da Química nos livros do primeiro ano para o Ensino Médio foram: Atomística, Tabela Periódica e os Fundamentos da Química. Nesses assuntos, os livros buscavam expor os diversos modelos explicativos propostos no decorrer da história que objetivavam descrever da melhor forma um determinado fenômeno, permitindo ao aluno uma visualização melhor da transitoriedade dos modelos explicativos que a ciência propõe, embora a sua abordagem linear possa dificultar ao aluno a percepção das complexidades e contradições que permeiam o “fazer científico”.

No que diz respeito aos livros do 2º ano, devido ao fato dos assuntos geralmente abordados exigirem um grau maior de operações matemáticas, a quantidade de fatos históricos mencionados é menor quando comparado com os outros volumes, o que pode ser observado através da escala da Figura 4 quando comparado com a escala da Figura 2.

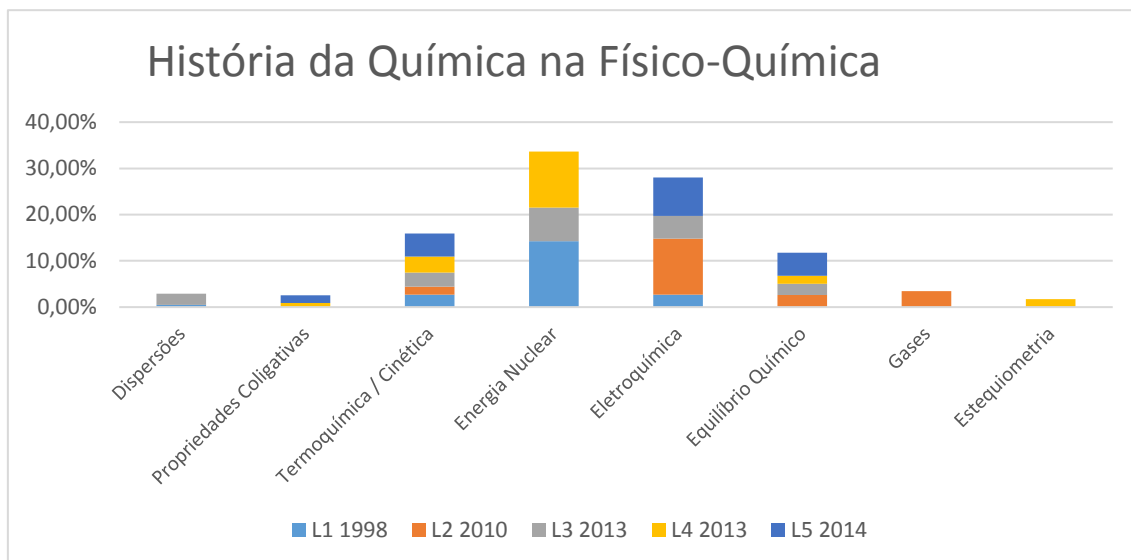
**Figura 4:** Percentual de História da Química nos livros de Físico-Química para o Ensino Médio.



**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

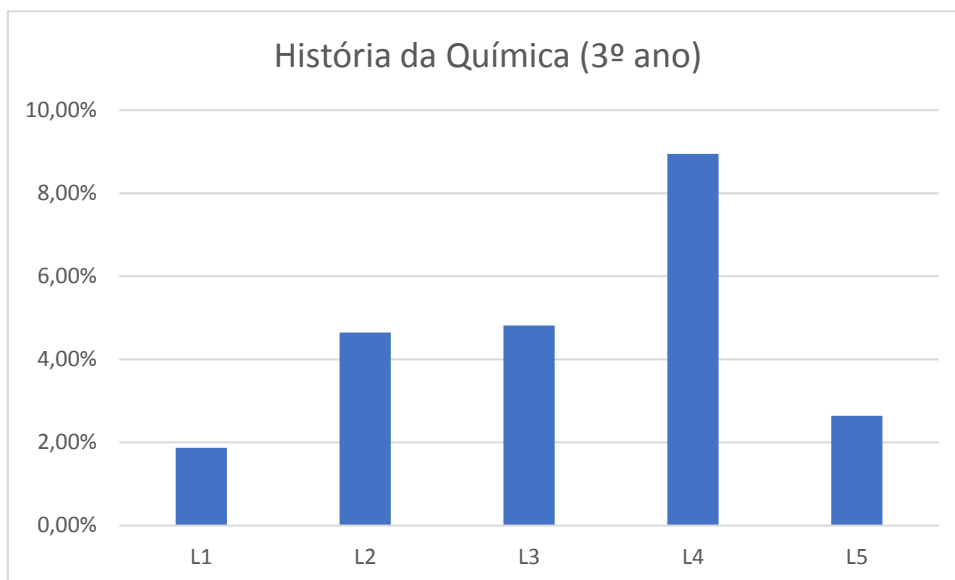
Conforme podemos observar, a escala percentual desce bastante quando comparado com os livros de Química Geral (Figura 2), ressaltando-se que nos livros de Físico-Química, a única coleção que “foge” do comportamento mediano é a coleção L4 com um percentual de 8%, com o restante por volta dos 3%, enquanto os livros de Química Geral apresentam uma escala entre 6% e 14%.

Os conteúdos que mais contribuíram para o volume de abordagens históricas nos livros de Físico-Química para o Ensino Médio foram: Energia Nuclear, Equilíbrio Químico, Termoquímica/Cinética e Eletroquímica (Figura 5).

**Figura 5:** Distribuição por temas de História da Química nos Livros de Físico-Química para o Ensino Médio.

**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

Os livros de Orgânica para o Ensino Médio apresentaram um pouco mais de volume de informações históricas da Química do que os livros de Físico-Química para o Ensino Médio (Figura 6).

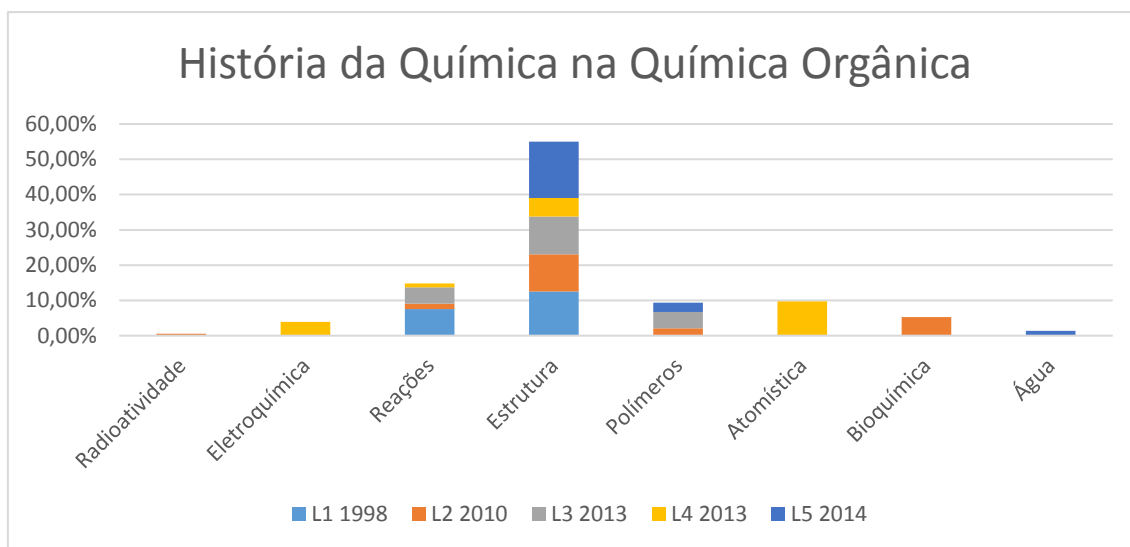
**Figura 6:** Percentual de História da Química nos Livros de Química Orgânica para o Ensino Médio.

**Fonte:** Dados coletados pelo Autor.

Ainda assim, a quantidade de abordagens históricas nos livros de Química Orgânica é pequena, talvez devido ao enfoque que tende a se concentrar nos mecanismos e processos de aplicação das reações Orgânicas.

Vale ressaltar que os livros do terceiro ano apresentaram diferenças acentuadas de estruturas e perspectivas em virtude da grande variedade de propostas das coleções com relação à área de Orgânica. Tendo poucos pontos de contatos com relação aos temas (Figura 7).

**Figura 7:** Distribuição por temas de História da Química Orgânica nos Livros de Ensino Médio.



**Fonte:** Dados Coletados pelo Autor.

Por isso, observamos que a distribuição dos fatos históricos nos livros de Orgânica para o Ensino Médio será bem diluída, apresentando uma curva bem estreita e acentuada uma vez que poucos temas irão ter algum grau significativo de participação, como a parte estrutural que apresentou o maior grau de influência, seguida de Reações e, com apenas dois livros, Eletroquímica e Polímeros (Figura 7).

## 7.2. O grau de integração entre o contexto histórico e o conteúdo apresentado.

Muitas coleções apresentaram a abordagem histórica do conteúdo dentro de seções separadas do texto principal, sob títulos como “curiosidade”, “saiba mais...” e “Química tem história”. Essa forma de apresentar o conteúdo histórico, por um lado, proporciona ao aluno a escolha de “saltar” esses recortes históricos para focar primeiro na compreensão do assunto principal, facilitando uma visão geral do assunto, para que depois ele tenha acesso aos bastidores

históricos. Por outro lado, em alguns momentos, é possível observar dificuldades de articulação com o assunto, uma vez que a perspectiva histórica acaba sendo apresentada como um adendo desarticulado do assunto principal, consistindo mais em uma informação extra e secundária já que sua leitura pode ser dispensada, sendo difícil observar algum nível significativo de articulação com o conteúdo.

Diversas vezes a história da Química apresentada é apenas relacional, com pouca preocupação com a integração com o assunto, mencionado apenas algum dado biográfico de um cientista que tenha alguma relação com o conteúdo principal.

“Essa cronologia é pouco informativa e pouco útil. Serve apenas, para que os estudantes fiquem conhecendo o nome de alguns cientistas famosos e tenham uma ideia sobre épocas (e sobre sequências) de determinadas descobertas, mas não facilita o ensino da própria ciência.”

(MARTINS, 1990, p. 3 *apud* NAVARRO, M. *et al* 2015, p. 60)

Em diversos momentos, o contexto histórico foi apresentado de forma ilustrativa apenas, não se preocupando em buscar os possíveis elementos historiográficos que influenciaram esta ou aquela descoberta, dificultando que o aluno possa observar o desenrolar da Química em meio aos bastidores históricos, sendo influenciada e influenciando a história humana.

Muitas vezes, principalmente no L1 que data de 1998, uma teoria é creditada a apenas um cientista, com raras menções à possíveis participações de outros cientistas, ou grupos de cientistas, ou influências de outros pensadores. Apesar do uso de títulos tais como “Pai da Química Moderna” facilitarem a identificação dos pioneiros ou os que mais se destacaram em suas respectivas áreas, essa abordagem isolada de um único contribuinte para a concepção de uma teoria favorece para a visão estereotipada do “fazer científico” como sendo reduzida aos gênios que aparecem uma vez ou outra na história.

### **7.3. Apresentação do caráter transitório da ciência**

A apresentação da história da Química nos livros selecionados foi realizada, no geral, de forma linear. Esse formato, apesar de permitir ao aluno a observação da transitoriedade das diversas propostas científicas, uma vez que estão sujeitas a correções e ajustes a cada nova evidência descoberta, pode também contribuir para a falsa impressão de que as descobertas acontecem sem qualquer erro ou impedimento de forma cumulativa e linear.

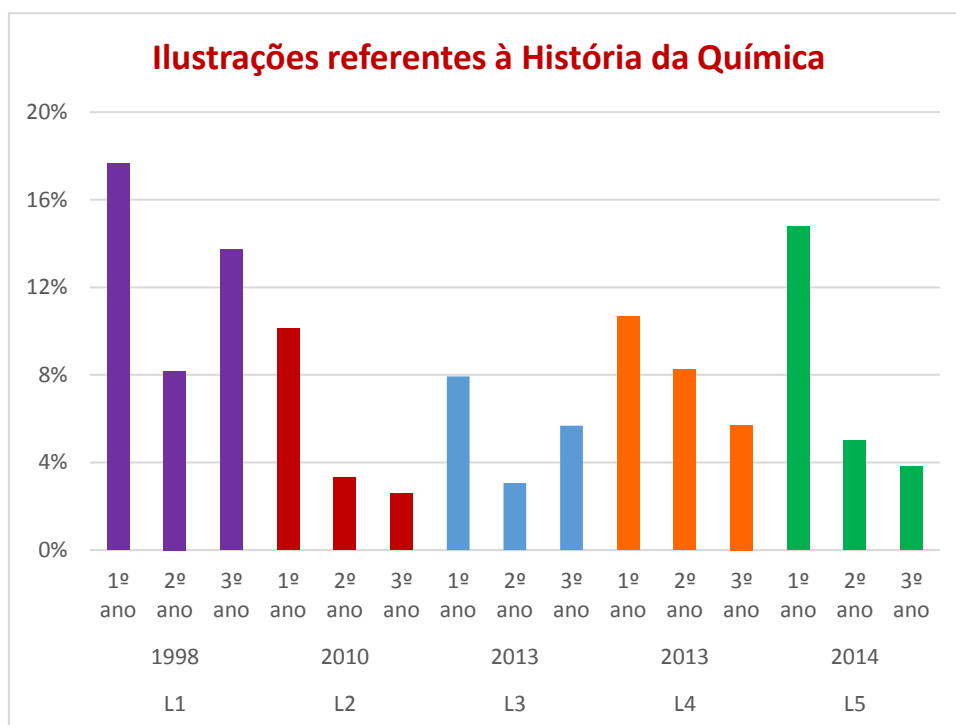
O principal obstáculo observado na abordagem histórica foi a dificuldade de transparecer os elementos sociais, políticos e econômicos por trás de cada descoberta. Esse empecilho acaba favorecendo uma ideia de que o desenrolar da ciência ocorre de forma neutra e desvinculada dos mais diversos interesses que permeiam a história humana. Como se a história da ciência se desenvolvesse de forma emancipada da realidade, e alheia ao contexto social.

### **7.4. Quantificação das ilustrações relacionadas com a história, bem como o grau de articulação com o texto.**

LEMES *et al* (2010) explica que o objetivo das imagens não se limita apenas à função explicativa, porém estende-se para as funções motivadoras, informativas e mesmo reforçadoras de ideias, tornando o seu uso de fundamental importância nos processos de aprendizagem dos alunos. A imagem deve ser complementar ao texto, enriquecendo a sua compreensão, condensando a sua explicação ou tornando aquele assunto mais palatável ao aluno.

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. A distribuição de imagens relacionadas com a história da Química apresentou um perfil inverso ao volume de informações historiográficas (Figura 8).

**Figura 8:** Distribuição do percentual de ilustrações referentes à História da Química.



**Fonte:** Dados Coletados pelo Autor.

Conforme podemos observar, L1 e L5 foram os responsáveis para que o gráfico apresentasse um perfil inverso com relação à distribuição de recortes sobre a história da Química (Figura 1). Isso aconteceu porque, apesar de poucas informações referentes à história da Química, presentes em L1 e L5, quando comparado com outras coleções (Figura 1), foi possível observar um grande número de ilustrações com os rostos dos principais protagonistas da ciência sem intercalar com tantas informações referente ao contexto histórico, tratando-se em alguns momentos apenas de figuras isoladas no decorrer do capítulo, resultando no aumento significativo de ilustrações em relação ao volume de informações de caráter historiográfico (Figura 8).

Embora tenha sido possível observar, diversas vezes, imagens de propostas experimentais, ou de processos químicos, e até mesmo de modelos explicativos da época que objetivavam sintetizar uma determinada teoria concebida no tempo, grande parte das imagens de natureza histórica resumia-se apenas em fazer uma referência a um cientista que contribuiu na pesquisa, refletindo uma dificuldade presente nos livros no que diz respeito ao uso de



imagens para contextualização histórica do assunto. Aumentando o uso de imagens sem fins de informação, explicação ou contextual.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a breve análise realizada, podemos perceber um interesse pela História da Química nos livros didáticos selecionados para essa avaliação. Interesse tanto da parte dos autores, quanto da parte das próprias sugestões do MEC que, através do PNLEM, incentiva e recomenda o uso da História da Química como ferramenta de desmistificação de estereótipos com relação à ciência, através de melhorias na apresentação do conteúdo.

No entanto, apesar dessa preocupação com a contextualização histórica, ainda é possível perceber a dificuldade de articulação com o conteúdo apresentado. Ainda há a percepção de que contextualizar com a história trata-se apenas de apresentar um recorte histórico isolado que possui alguma relação com o conteúdo.

Conclui-se, portanto, que o principal desafio não diz respeito ao volume ou à disponibilidade de abordagens históricas, mas sim ao modo mais adequado de estruturar esse conteúdo da forma mais contextual possível sem, contudo, perder a sua didática.

## 8.1 Sugestões para Etapas Futuras

Segue abaixo algumas sugestões para trabalhos futuros a respeito desse tema tão importante:

- Aumentar a amostragem de livros analisados dentro de uma faixa de tempo maior para que seja possível uma melhor percepção da evolução da perspectiva histórica nos livros;
- Incluir impressões de alunos e professores relacionados com o contexto histórico no que diz respeito a facilidade de compreensão do conteúdo apresentado;
- Discutir possíveis estruturas de livros que possam valorizar mais a história da Química transparecendo a complexidade do “fazer científico” sem, contudo, tornar o assunto principal diluído em meio a tantas informações.

## REFERÊNCIAS

ATUNES, M. T. (Ed). **Ser Protagonista**. 2.<sup>a</sup> Edição, Vol. 01, Editora SM, São Paulo, 2013;

\_\_\_\_\_ Vol. 02, Editora SM, São Paulo, 2013;

\_\_\_\_\_ Vol. 03, Editora SM, São Paulo, 2013;

BRASIL, MEC. FNDE. **Guia PNLD 2018: Química**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>. Acesso em 27/11/2017;

\_\_\_\_\_ **Programa do Livro: Histórico**. Disponível em: [http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro didatico/historico](http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro_didatico/historico). Acesso em 25/10/2017;

COSTA, E. de O.; LIMA, R.C dos S.; SANTOS, J.C.O. **A importância dos livros didáticos no ensino de Química: Uma análise dos livros de Química na escola estadual Orlando Venâncio dos Santos**. In: II NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Anais do II Congresso Nacional de Educação, Campina Grande - PB, 2015;

FARIAS, Robson Fernandes de. **Para gostar de ler a História da Química**. Vol. Único, Ed. Átomo, Campinas, 2013;

FIGUEIRAS, Carlos A. L. **Lavoisier: O estabelecimento da Química Moderna**. Ed. Odysseus. São Paulo, 2002;

GADAMER, H. G. **Verdade e Método I: Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Ed. Vozes, Petrópolis - RJ, 2015;

IHDE, Aaron J. **The Development of Modern Chemistry**. Ed. Dover, New York, 2016;

LEMES, A. F. G.; SOUZA, K. A. F. D. de; CARDOSO, A. A. **Representações para o processo de dissolução em livros didáticos de Química: o caso do PNLEM**. Química Nova na Escola. São Paulo, vol. 32, n. 3, p. 184-190, ago. 2010;

LOGUERCIO, R. de Q; SAMRSLA, V. E. E; PINO, J. C. D. **A Dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de Química.** Química Nova, Vol. 24, N.º 4, p. 557 – 562, 2001;

LOPES, A. N. **Uma Breve História da Interpretação: A Bíblia e seus intérpretes.** Ed. Cultura Cristã, São Paulo, 2007;

LOPES, A.R.C. **Livros Didáticos: Obstáculos ao aprendizado da ciência Química.** Química Nova. Vol. 15. n.º 3, 1992;

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação.** Ed. Cortez, São Paulo - SP, 1990;

MARTINS, R.A. **Sobre o papel da História da Ciência no Ensino.** Boletim da Sociedade Brasileira da História da Ciência, n.º. 9, p. 3-5, 1999;

MORADILLO, E. F. de; OKI, M. da C. M. **O Ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência.** Revista Ciência & Educação, v. 14, n. 01, p. 67-88, 2008;

MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H. **Química.** 2.ª Edição, Vol. 01, Ed. Scipione, São Paulo, 2014.

\_\_\_\_ Vol. 02, Ed. Scipione, São Paulo, 2014.

\_\_\_\_ Vol. 03, Ed. Scipione, São Paulo, 2014.

NAVARRO, M; FÉLIX, M.; MILARÉ, T. **A História da Química em livros didáticos do Ensino Médio.** Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente. Vol. 01, N.º 01, p. 55-61, 2015;

NUÑEZ, I.B; RAMALHO, B. L; SILVA, I.K. P; CAMPOS, A. P. N. **A seleção dos livros didáticos: Um saber necessário ao professor. O caso do Ensino de Ciências.** Revista Iberoamericana de Educación (online), [http://www.rieoei.org/did\\_mat1.htm](http://www.rieoei.org/did_mat1.htm); vol. -, p. 1-15, 2003;

PALMER, Richard E. **Hermenêutica.** Ed. Edições 70. Lisboa, 1969;

REIS, Martha. **Química, Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia.** 1ª Edição, Vol. 01, Editora FTD, 2010;

\_\_\_\_ Vol. 02, Editora FTD, 2010;

\_\_\_\_ Vol. 03, Editora FTD, 2010;

SACKS, Oliver. **Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química**. Ed. Companhia de Bolso. São Paulo, 2011;

SANTOS, Sandra Maria de Oliveira. **Critérios para avaliação de livros didáticos de Química para o ensino médio**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília – UNB, 2006;

SANTOS, W. L. P.dos; MÓL, G. de Souza (Coord.). **Química Cidadã**. 2ª Edição, Vol. 01, Ed. AJS, São Paulo, 2013;

\_\_\_\_ Vol. 02, Ed. AJS, São Paulo, 2013;

\_\_\_\_ Vol. 03, Ed. AJS, São Paulo, 2013;

SARDELLA, A. **Curso de Química: Físico-Química**. 20ª Edição, Vol. 01, Editora Ática, 1998;

\_\_\_\_ Vol. 02, Editora Ática, 1998;

\_\_\_\_ Vol. 03, Editora Ática, 1999;

SCHULZ, Roland M. Philosophy of Education and Science Education: A vital but undervalued Relationship. In: MATTHEWS, Michael R. (Ed) **Internacional Handbook of research in history, philosophy and Science teaching**. Springer, 2014;

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E.T de O. **O livro didático e o Ensino de Ciências**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Curitiba, 2008;

SOARES, Magda Becker. **Um olhar sobre o livro didático**. Presença Pedagógica, v. 2, nº 12, 1996;

SOUZA, Robson Simplicio. **A hermenêutica Filosófica no horizonte da Educação Química: O professor de Química como tradutor-intérprete de uma tradição de linguagem**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande - UFRG, 2016;

STRATHERN, Paul. **O sonho de Mendeleiev**. Ed Zahar. Rio de Janeiro, 2002;

TAVARES, L. H. W. **Possibilidades de deformação conceitual nos livros didáticos de Química brasileiros: o conceito de substância.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 8, n.º 03, 2009;

VIDAL, P. H. O; PORTO, P. A. **A história da ciência nos livros didáticos de Química do PNLEM 2007.** Revista Ciência e Educação, v. 18, n.º 2, p. 291-308, 2012;

## **APENDICE**

LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS							QUANT. DE FIGURAS						
					Fundamentos	Atomística	Tabela Periódica	Ligações Químicas	Funções Inorgânicas	Síntese	Estequiometria	TOTAL	História da Química	Percentual				
SARDELLA, Antonio (1998)	1	409	33	8,07%	71	35	38	71	47	49	98	351	62	17,66%				
					5,5	13	6	1	3	1,5	3							
					Percentual relativo (por partes)				7,75%	37,14%	15,79%				1,41%	6,38%	3,06%	3,06%
					Percentual absoluto (do total)				16,67%	39,39%	18,18%				3,03%	9,09%	4,55%	9,09%
					LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS					QUANT. DE FIGURAS			
SARDELLA, Antonio (1998)	2	345	11,25	3,26%	99	75	74	54	43	159	13	8,18%						
					0,25	1,5	0	1,5	8									
					Percentual relativo (por partes)				0,25%	2,00%	0,00%		2,78%	18,60%				
					Percentual absoluto (do total)				2,22%	13,33%	0,00%		13,33%	71,11%				
					LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS			QUANT. DE FIGURAS					
SARDELLA, Antonio (1998)	3	427	8	1,87%	118	273	36	102	14	13,73%								
					5	3	0											
					Percentual relativo (por partes)				4,24%		1,10%	0,00%						
					Percentual absoluto (do total)				62,50%		37,50%	0,00%						

L1



LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS					QUANT. DE FIGURAS					
					Fundamentos	Atomística	Tabela Periódica	Ligações Químicas	Funções Inorgânicas						
L2	REIS, Martha (2010)	1	390	47	12,05%	166	59	27	104	34	TOTAL	História da Química	Percentual		
						15,5	23	4,5	4	0				287	29
	Percentual relativo (por partes)					9,34%	38,98%	16,67%	3,85%	0,00%					
	Percentual absoluto (do total)					32,98%	48,94%	9,57%	8,51%	0,00%					
	LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS						QUANT. DE FIGURAS			
						Gases	Estequiometria	Soluções	Propriedades Coligativas	Termoquímica / Cinética	Equilíbrio Químico	Eletroquímica	TOTAL	História da Química	Percentual
	REIS, Martha (2010)	2	388	11,5	2,96%	47	20	58	31	76	82	74	271	9	3,32%
						2	0	0	0	1	1,5	7			
	Percentual relativo (por partes)					4,26%	0,00%	0,00%	0,00%	1,32%	1,83%	9,46%			
	Percentual absoluto (do total)					17,39%	0,00%	0,00%	0,00%	8,70%	13,04%	60,87%			
LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS					QUANT. DE FIGURAS					
					Estrutura	Reações	Polímeros	Bioquímica	Radioatividade	TOTAL	História da Química	Percentual			
REIS, Martha (2010)	3	409	19	4,65%	196	62	39	68	44	308	8	2,60%			
					10	1,5	2	5	0,5						
Percentual relativo (por partes)					5,10%	2,42%	5,13%	7,35%	1,14%						
Percentual absoluto (do total)					52,63%	7,89%	10,53%	26,32%	2,63%						

LIVRO	Vol .	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS							QUANT. DE FIGURAS			
					Fundamentos	Atomística	Tabela Periódica	Ligações Químicas	Funções Inorgânicas	Gases	Estequiometria	TOTAL	História da Química	Percentual	
<b>L3</b>	Atunes, M.T. (Ed) (2013)	1	298	20	6,71 %	72	26	27	67	37	20	46	290	23	7,93%
						2,5	6	3	1	2	2,5	3			
	Percentual relativo (por partes)					3,47%	23,08%	11,11%	1,49%	5,41%	12,50%	6,52%			
	Percentual absoluto (do total)					12,50%	30,00%	15,00%	5,00%	10,00%	12,50%	15,00%			
	LIVRO	Vol .	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS					QUANT. DE FIGURAS				
						Soluções	Termodinâmica / Cinética	Equilíbrio Químico	Eletroquímica	Energia Nuclear	TOTAL	História da Química	Percentual		
	Atunes, M.T. (Ed) (2013)	2	291	8,25	2,84 %	48	56	86	76	25	196	6	3,06%		
						1	1,25	1	2	3					
	Percentual relativo (por partes)					2,08%	2,23%	1,16%	2,63%	12,00%					
	Percentual absoluto (do total)					12,12%	15,15%	12,12%	24,24%	36,36%					
LIVRO	Vol .	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS			QUANT. DE FIGURAS							
					Estrutura	Reações	Polímeros	TOTAL	História da Química	Percentual					
Atunes, M.T. (Ed) (2013)	3	270	13	4,81 %	152	80	38	176	10	5,68%					
					7	3	3								
Percentual relativo (por partes)					4,61%	3,75%	7,89%								
Percentual absoluto (do total)					53,85%	23,08%	23,08%								

LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS						QUANT. DE FIGURAS			
					Fundamentos	Gases	Atomística	Classificação Periódica	Ligação Química	Funções Inorgânicas	TOTAL	História da Química	Percentual	
L4	SANTOS, W. L. P.dos <i>et al</i> (Coord.) (2013)	1	305	41	13,44%	93	37	39	35	39	62	384	41	10,68%
						9	3	15	6	3	5			
	Percentual relativo (por partes)					9,68%	8,11%	38,46%	17,14%	7,69%	8,06%			
	Percentual absoluto (do total)					21,95%	7,32%	36,59%	14,63%	7,32%	12,20%			
	LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS						QUANT. DE FIGURAS		
						Estequiometria	Soluções	Propriedades coligativas	Equilíbrio Químico	Termoquímica e Cinética	Energia Nuclear	TOTAL	História da Química	Percentual
	SANTOS, W. L. P.dos <i>et al</i> (Coord.) (2013)	2	305	23	7,54%	51	33	35	51	79	56	364	30	8,24%
2						0	1	2	4	14				
Percentual relativo (por partes)					3,92%	0,00%	2,86%	3,92%	5,06%	25,00%				
Percentual absoluto (do total)					8,70%	0,00%	4,35%	8,70%	17,39%	60,87%				
LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS				QUANT. DE FIGURAS					
					Estrutura	Reação / Aplicação	Atomística	Eletroquímica	TOTAL	História da Química	Percentual			
SANTOS, W. L. P.dos <i>et al</i> (Coord.) (2013)	3	299	26,75	8,95%	150	47	29	73	350	20	5,71%			
					7	1,5	13	5,25						
Percentual relativo (por partes)					4,67%	3,19%	44,83%	7,19%						
Percentual absoluto (do total)					26,17%	5,61%	48,60%	19,63%						

LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS						QUANT. DE FIGURAS			
					Fundamentos	Atomística	Tabela Periódica	Transformações Químicas	Estequiometria	Ligações Químicas	TOTAL	História da Química	Percentual	
L5	MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H (2014)	1	311	25,5	8,20%	138	57	27	25	22	42	230	34	14,78%
	Percentual relativo (por partes)					0,00%	33,33%	18,52%	0,00%	6,82%	0,00%			
	Percentual absoluto (do total)					0,00%	74,51%	19,61%	0,00%	5,88%	0,00%			
	LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS					QUANT. DE FIGURAS			
	MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H (2014)	2	262	6	2,29%	Soluções	Termoquímica / Cinética	Equilíbrio Químico	Eletroquímica	Propriedades Coligativas	TOTAL	História da Química	Percentual	
						44	108	32	54	24	180	9	5,00%	
Percentual relativo (por partes)					0,00%	1,39%	4,69%	4,63%	2,08%					
Percentual absoluto (do total)					0,00%	25,00%	25,00%	41,67%	8,33%					
LIVRO	Vol.	TOTAL	PÁGINAS DE HISTÓRIA DA QUÍMICA		DIVISÃO POR TEMAS				QUANT. DE FIGURAS					
MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H (2014)	3	284	7,5	2,64%	Estrutura / Alimentos	Água	Efeito Estufa	Polímeros	TOTAL	História da Química	Percentual			
					138	64	38	44	184	7	3,80%			
Percentual relativo (por partes)					4,35%	0,78%	0,00%	2,27%						
Percentual absoluto (do total)					80,00%	6,67%	0,00%	13,33%						