

**ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA***History approach of chemistry in basic education***Susete Francieli Ribeiro Machado** [susetemachado18@hotmail.com]**Mara E. Jappe Goi** [goi59@terra.com.br]**Caroline Wagner** [wagnercarolwagner@gmail.com]*Universidade Federal do Pampa**Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul – RS***RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo analisar em que medida a História da Química vem sendo abordada e trabalhada na Educação Básica em três escolas do município de Caçapava do Sul/RS. Foram realizadas entrevistas com docentes de Química e investigada a existência de abordagem da História da Química nos livros didáticos utilizados por esses professores. As entrevistas foram gravadas e analisadas de acordo com a metodologia de Análise Textual Discursiva – ATD. Como instrumentos de análise dos livros didáticos foram utilizados as categorias de análise sobre a História da Ciência. Percebeu-se, durante a pesquisa, que os docentes abordam a História da Química, muitas vezes, de forma descontextualizada, de modo a deixar de lado importantes reflexões sobre este tema. Observou-se, na análise dos livros didáticos, que os materiais e conteúdos sobre a História da Química costumam ser apresentados de forma superficial e objetiva, minimizando discussões sobre a natureza desta ciência. Desta forma, mostra-se como provável a necessidade de se motivar a formação de docentes com experiência nesta área, considerando que tal preceito está presente nos parâmetros nacionais do Ensino de Química e, no entanto, não tem sido dada a devida relevância na formação inicial. Ressalta-se, também, a importância de se propiciar estímulos que busquem uma formação docente, com um viés acadêmico, que valorize a formação de um professor reflexivo de sua prática profissional.

**Palavras-chave:** História da Química. Ensino de Química. Livros didáticos.

**ABSTRACT**

This work aims to analyze the extent that the History of Chemistry has been addressed on Basic Education in three schools in Caçapava do Sul/RS. Interviews were conducted with chemistry teachers and was investigated the existence of approach from History of Chemistry in textbooks used by these teachers. The interviews were recorded and analyzed according to the Discursive Textual Analysis - ATD. For analyze the textbook were used categories of analysis about the History of Science. It was observed during the survey that teachers address the History of Chemistry, often, in a decontextualized way to disconsider important reflections on this issue. It was observed in the analysis, that materials and content about the History of Chemistry are often presented in a superficial and objective manner, minimizing discussions about the nature of science. Thus, it is shown the need to motivate the training of teachers with experience in this area, considering that this provision is present in the national parameters of Chemistry Teaching, however, has not been given due importance in the initial training. It should be noted, also, the importance of providing incentives to seek a teaching training, with an academic bias, which enhances the formation of a reflective teacher of their professional practice.

**Keywords:** History of Chemistry. Chemistry Teaching. Textbooks.

**Introdução**

A Química é uma Ciência que estuda os elementos representantes da matéria e suas diferentes transformações. A compreensão dessa Ciência, relacionada com o seu desenvolvimento histórico científico, permeia o campo das ideias em que se interligam diferentes contextos (sociais,

políticos, culturais, religiosos, filosóficos e tecnológicos) que favoreceram ou não à construção de conhecimentos científicos. Neste sentido, há algumas décadas vem se discutindo a importância da abordagem da História da Ciência no ensino de Química. Exemplo disso são os trabalhos de Matthews (1995); Martins (2006); Martorano e Marcondes (2012); Oki e Moradilho (2008), onde são expressos os pontos positivos e negativos de sua inserção no ensino.

A crescente crise do ensino contemporâneo de Ciências, visualizada não só pela evasão de alunos e de professores das salas de aula, como também pelos dados alarmantes sobre o analfabetismo científico dos discentes nas interpretações da Ciência (Matthews, 1995) vem valorizando a discussão no que se refere à inserção da História da Ciência no campo educacional.

Conforme Matthews (1995), a dificuldade de raciocinar os conceitos científicos evidencia o analfabetismo científico, justamente pelo fato de que os discentes não conseguem relacionar e interpretar a Ciência como fruto de uma construção humana. Assim sendo, a inserção da História da Química possibilita, ao discente, a compreensão do desenvolvimento do processo dessa Ciência, conforme apontamentos de Oki e Moradilho (2008). Neste sentido, uma das principais razões pelas quais os discentes não compreendem a Química, deve-se ao fato de os mesmos não enxergarem lógica em estudar os conceitos científicos inerentes à mesma, entendendo-a como uma Ciência complexa e abstrata à sua realidade. Isso ocorre, justamente, pelo fato dos alunos não refletirem sobre a natureza, origem e contexto histórico da Química no desenvolvimento da sociedade, de modo que perdem a capacidade de compreender a Química de forma holística e humanística.

Por esta razão, o estudo da História da Química pode proporcionar, aos discentes, uma visão mais completa e interligada do desenvolvimento contextualizado dessa Ciência, na medida em que deixa de torná-la algo abstrato, para fortalecer um ponto de vista mais crítico e real dos fatos científicos. Neste cenário, encontram-se questões pertinentes às lacunas na formação dos professores, pelo fato de muitos não terem, em suas graduações a oportunidade de relacionar a Química ao seu desenvolvimento histórico.

Como discute Scheid (2013), muitas são as dificuldades encontradas pelos professores da Educação Básica em tornar significativa a relação da História da Ciência no ensino. Exemplo disso é a grande parcela de docentes que expressa limitações em trabalhar a História da Ciência em suas aulas, tanto no que diz respeito à sua formação de docente, como também, na questão de fontes bibliográficas adequadas para a inserção desta forma de contextualização no ensino. Tal situação pode ser resultante do fato de que, parte dos educadores brasileiros não possui, em sua formação inicial, aprofundamento teórico para trabalhar com a perspectiva da História da Química (Martorano & Marcondes, 2012; Oki & Moradilho, 2008).

Vale ressaltar que o livro didático tem uma função relevante no momento em que o professor planeja as suas aulas, ao mesmo tempo em que possui grande valia para nortear as estratégias de estudo dos discentes. Muitas vezes verifica-se que este manual escolar é a única fonte bibliográfica que baliza o planejamento dos docentes, utilizando como única fonte de pesquisa. Por outro lado, os livros didáticos, em sua maioria, não abordam a História da Ciência ou quando a abordam fazem de forma sucinta e descontextualizada, trazendo, muitas vezes, informações históricas incoerentes e que deturpam a natureza da própria essência dessa ciência (Fernandes & Porto, 2012).

Desta forma, este trabalho tem por objetivo analisar qualitativamente como é abordada a História da Química pelos professores de três escolas de Ensino Médio no município de Caçapava do Sul-RS, e conjuntamente a isso, verificar se os livros didáticos utilizados pelos docentes abordam a perspectiva da História da Química.

## **A História da Química e a abordagem no Ensino de Química**

As mudanças que refletem na atual historiografia da Ciência trazem as concepções sobre a reflexão epistemológica do quão importante são os estudos de casos históricos da Ciência que permitem a compreensão da complexa relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Martins, 2006). Tem-se a crítica às concepções defendidas na antiga historiografia que apresentavam uma visão neutra e cumulativa da Ciência (socialmente neutra), bem como, a tendência em apresentar a História da Ciência no ensino de forma descontextualizada e baseada na transmissão de conteúdo.

Matthews (1995) argumenta que existe uma relevante preocupação com o cenário do Ensino de Ciências, em que vem sendo diagnosticada uma significativa falta de reflexão sobre a natureza da mesma. Visto que se evidencia um analfabetismo científico dos alunos e desmotivação dos estudantes em relação ao estudo da Ciência, apesar de estarem cada vez mais conectados com as tecnologias atuais. Defende ainda, que a inserção da História da Ciência no ensino denota um relevante potencial didático, possibilitando um aprendizado com uma compreensão mais sistemática e relevante da natureza da Ciência.

Como orientam os PCNEM (Brasil, 2002), é relevante estudar a Química pela perspectiva de sua história e entender esta Ciência como uma construção humana. De modo a compreender como ocorreram os processos das construções do conhecimento científico, das reflexões e do desenvolvimento de ideias conceituais científicas.

Encontra-se na literatura pesquisas relacionadas à inserção da História da Química nos contextos de sala de aula (Martorano & Marcondes, 2012). Algumas pesquisas revelam que os docentes valorizam a História da Química por distintos contextos, entretanto, a maioria deles não a aborda em suas aulas. As questões levantadas evidenciaram algumas das principais dificuldades que os professores apontam para não trabalhar com esta proposta. Entre as dificuldades apresenta-se: a falta de material, o não conhecimento do assunto e a carência de conhecimento de fontes bibliográficas que possam subsidiar a própria aprendizagem do professor com relação à abordagem histórica.

Envolvendo discussões acerca desta temática no Ensino Superior, tem-se a pesquisa realizada por Oki e Moradilho (2008), na qual relata um estudo de caso que teve por objetivo explorar as potencialidades de aproximação entre História e Filosofia da Ciência em um curso de Licenciatura em Química. Esta pesquisa buscou investigar as concepções dos graduandos em química sobre questões históricas e epistemológicas desta Ciência, mediante a utilização do ensino de História da Química em uma disciplina do curso. Os autores destacam a importância de interagir com as concepções iniciais que os discentes possuem relacionada à temática abordada, como também refletem que a pesquisa possibilitou, aos alunos iniciantes à docência, o pensar a Química a partir do contexto histórico, de forma a possibilitar o rompimento de algumas visões simplistas dos graduandos sobre a História da Ciência. Isso revela o quanto é importante trabalhar com a História da Ciência na formação inicial.

## **Uma breve história do Livro didático no Brasil e sua relevância ao Ensino de Química**

O livro didático é visto como uma fonte bibliográfica orientada e significativa às pessoas que almejam o conhecimento consolidado pela sociedade acadêmica. Sendo relevante para o planejamento das aulas por parte dos professores e para o embasamento dos alunos às diversas estratégias de estudo, os livros didáticos têm participação essencial nas políticas educacionais oficiais.

Neste enfoque, Silva e Carvalho (2004, p.1) defendem que “a necessidade do livro didático é indiscutível, constituindo-se, muitas vezes, no principal instrumento de orientação teórica de professores e alunos em suas atividades de sala de aula.” Por esta razão, vale a análise da importância

do livro didático como instrumento para o aprendizado. Visto que, muitas vezes, o próprio estudante interage diretamente com o livro didático como estratégia de aprendizagem.

O livro didático no país começou a ter maior abrangência na Educação Nacional na segunda República brasileira de 1929, com a criação de um órgão específico, o Instituto Nacional do Livro (INL). Este órgão tinha como objetivo incentivar a consolidação em âmbito nacional da acessibilidade do livro didático nas escolas públicas e propiciar as condições necessárias para o alavancamento de sua produção. Entretanto, apenas em 1934, no governo de Getúlio Vargas, o INL começou realmente a ter visibilidade, possuindo atribuições como a edição de obras literárias, e, em 1938 surge a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que traz como sua principal competência, a função de normatizar o Livro Didático no país (Matos, 2012).

Mortimer (1988) analisou os livros didáticos de Química, a partir da década de trinta até o período de 1988, e destaca que os livros da década de trinta eram estruturados em forma de compêndios, assim, não existia no sistema educacional a divisão por séries. Sobre o conteúdo dos livros, salienta-se que os mesmos se diferenciam, significativamente, dos livros criados a partir da década de setenta e oitenta. Principalmente, pelo fato que os autores dos livros da década de trinta não se preocupavam com a objetividade, fragmentação dos conceitos científicos e resoluções de exercícios de forma objetiva. O autor ressalta ainda, que os livros da década de trinta, apresentavam as suas definições em meio aos mais variados tipos de exemplos em textos interligados, não tendo a lógica de conceituar e apresentar exemplos. Os autores dos livros didáticos dessa época tendiam a discutir os fenômenos de maneira a fluir, naturalmente, os conceitos científicos.

Mortimer (1988, p.33) argumenta que: “Em oposição, os livros da década de 1970 passaram a apresentar o conteúdo por meio de textos resumidos e esquemas gráficos, que levavam o aluno a uma leitura já direcionada, induzindo-os a somente memorizar os conceitos.” O autor reflete (como possível causa para a forte diferenciação dos conteúdos dos livros didáticos destes períodos) que a partir da década de setenta, o país presenciou uma forte ascensão no setor industrial, necessitando assim, formar grande quantidade de mão de obra competente, mecanicamente, para trabalhar na indústria. Este foi o período do cenário educacional brasileiro em que se presenciou a valorização da pedagogia tecnicista<sup>1</sup>. Desta forma, o Ensino de Ciências passou a ser balizado por uma pedagogia tecnicista que se inspirava na perspectiva de neutralidade científica, sendo influenciada, fortemente, pelos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade.

Em 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado, como tentativa de atender as demandas democráticas que reivindicavam, entre as questões da época, a mudança do sistema adotado pela CNLD, desta forma, muitos educadores e intelectuais compreendiam tal comissão como fragmento de um sistema ditatorial falido no Brasil.

A partir de 1997, extinguiu-se a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) passando a responsabilidade do PNLD para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (BRASIL, 2013). Desta forma, o programa foi ampliado, e o Ministério da Educação passou a aumentar o leque de distribuição dos anos iniciais da Educação Básica. Sendo que em 2005, o governo Federal passou a atender toda a Educação Básica pública no fornecimento de livros didáticos, e, assim, o sistema de avaliação tornou-se mais democrático e com relevância crítica quanto à avaliação dos livros didáticos.

---

<sup>1</sup>A concepção de aprendizagem dessa corrente tecnicista admite que a aprendizagem humana pode se basear no controle das variáveis estímulo e resposta, a exemplo do que ocorre com os animais. Assim, seria possível selecionar comportamentos desejáveis a serem alcançados pelo aluno mediante a aprendizagem. Transformando-os em objetivos específicos de ensino, os seguidores dessa Pedagogia Tecnicista pretendem controlar o processo de ensino-aprendizagem, evitando interferências subjetivas perturbadoras (MORTIMER, p.37, 1988).

O PNLD traz alguns indicadores que os avaliadores utilizam para nortear a análise dos Livros didáticos com o intuito de expor uma visão crítica sobre os manuais escolares e a posterior liberação dos mesmos para as escolas, respeitando os documentos oficiais da legislação brasileira sobre a Educação. Salienta-se que um dos critérios do PNLD é a necessidade do livro didático estabelecer relações entre conhecimento químico com as outras áreas do conhecimento, e, conseqüentemente, a capacidade de contextualizar. Como por exemplo, compor reflexões sobre a natureza dessa Ciência Exata e as questões que a nortearam durante o desenvolvimento do pensamento científico (PNLD, 2012).

Deste modo, muito se tem enfatizado que a valorização do contexto histórico da Química em livros didáticos favorece um aprendizado crítico e consciente, ao passo que permite ao aluno compreender os processos que essa Ciência construiu no decorrer da História da Humanidade (FERNANDES & PORTO, 2011). Neste sentido, torna-se relevante que os autores dos livros didáticos de Química abordem a História da Química nos manuais escolares de forma contextualizada. Assim, quando se aborda a História da Química, trabalha-se o passado de como a Humanidade evoluiu cientificamente, bem como as diferentes filosofias que a mesma utilizou para compreender a natureza ao seu redor (Vidal & Porto, 2012).

Na literatura é discutido (Fernandes & Porto, 2012; Martins, 2006; Oki & Moradilho, 2008; Matthews, 1995) que muitos livros didáticos apresentam a História da Química de forma descontextualizada e isolada. Entretanto, a perspectiva da inserção da História no Ensino de Química começou a ser abordada de forma mais significativa em discussões de trabalhos acadêmicos relacionados à estrutura lógica dos manuais escolares. De acordo com Fernandes e Porto (2012), compreende-se que “cada livro didático traz consigo, explícita ou implicitamente, concepções a respeito da natureza da Ciência e do conhecimento científico” (Fernandes & Porto, 2012, p.1). Visto então, há a necessidade de valorizar o entendimento do contexto histórico evolutivo desta Ciência.

## Metodologia e Contexto da Pesquisa

### Contexto da Pesquisa

A pesquisa aconteceu no segundo semestre do ano de 2013 em três escolas de Educação Básica do município de Caçapava do Sul/RS, sendo uma das escolas pertencente à rede privada e as outras duas da rede pública de ensino. As instituições escolares localizam-se na região central da cidade, onde uma das escolas públicas adota o Sistema Politécnico de Ensino e todas contemplam o Ensino Fundamental e Médio.

Compreendendo as questões éticas de manter o sigilo dos dados pessoais dos docentes pesquisados, os mesmos foram nomeados de forma genérica de acordo com a seguinte descrição: P1, P2, P3, P4 e P5. Desta forma, a Quadro 1 traz as informações referentes aos mencionados participantes da pesquisa.

**Quadro 1:** Relação dos professores envolvidos na pesquisa de acordo com a formação acadêmica, escola e rede de ensino.

Docente	Formação acadêmica	Escola	Rede de Ensino
P1	Química Industrial	Escola I	Pública
P2	Licenciatura plena em Química	Escola I e II	Pública e Privada
P3	Ciências (Licenciatura Curta) e Pedagogia	Escola II	Privada
P4	Ciências (Licenciatura Curta)	Escola III	Pública
P5	Licenciatura Plena em Química	Escola III	Pública

## Metodologia da Pesquisa

Com o objetivo de investigar qualitativamente como é abordada a História da Química nos contextos das salas de aula foram realizadas entrevistas semiestruturadas<sup>2</sup> com os professores das escolas pesquisadas. As entrevistas tiveram o seu áudio gravado, registrando assim, as falas dos docentes. Desta forma, possibilita-se uma maior fidedignidade à coerência dos dados da pesquisa em relação à análise dos resultados. Utilizou-se como método de reflexão das entrevistas a Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes & Galiazzi, 2006) discutindo os significados interpretados destas entrevistas.

As questões da entrevista que estão apresentadas na Quadro 2 foram desenvolvidas com o intuito de dialogar com os docentes sobre as suas formações acadêmicas e experiências na docência, de modo a questioná-los sobre a forma como planejam para abordar a História da Química em suas aulas, quais as fontes bibliográficas utilizadas e os aspectos favoráveis e desfavoráveis quanto à aplicabilidade deste tipo de contextualização no Ensino de Química.

**Quadro 2:** Questões da entrevista criada pela pesquisadora.

1) Qual a sua graduação? Trabalhou com a História da Química em sua graduação? Chegou a cursar alguma disciplina sobre História da Química?
2) Você aborda em suas aulas o contexto histórico da Química? Se sim, como você planeja para inserir essa contextualização em suas aulas? Se não, aponte os motivos para não abordar?
3) Considera importante que o aluno aprenda a Química a partir de seu contexto histórico? Justifique.
4) Aponte algumas dificuldades e potencialidades em abordar a História da Química em suas aulas.
5) Quais as fontes bibliográficas que costuma utilizar para abordar a História da Química em suas aulas?

Quanto à análise do livro didático, buscou-se verificar se os livros utilizados pelos docentes abordam a História da Química. Salienta-se que nas duas escolas públicas utilizam-se os mesmos livros didáticos, enquanto que na escola privada é utilizado um livro de volume único contemplando os três anos do Ensino Médio.

**Quadro 3:** Relação de livros didáticos por docente e rede de ensino.

Escola	Número de Docentes por Livro Didático	Livro Didático de Química	Rede de ensino
I	2	Livros didáticos B e D - 1º e 3º Anos do Ensino Médio Livro didático C (Físico-química) – 2º Ano do Ensino Médio.	Pública
II	1	Livro didático A (Volume único).	Privada
III	2	Livros didáticos B e D - 1º e 3º Anos do Ensino Médio.	Pública

Nessa investigação utilizaram-se as categorias de análise<sup>3</sup> desenvolvida por Leite (2002) com algumas adaptações. Optou-se por investigar as seguintes categorias: Tipo e Organização da Informação Histórica (personagens da Ciência e Evolução da Ciência), Estatuto da Informação Histórica e Atividades de Aprendizagem que abrangem a História da Ciência. Buscando, assim, analisar como é abordada a História da Química pelos autores dos livros didáticos pesquisados.

Apresenta-se no Quadro 4 as categorias utilizadas para a análise dos livros didáticos.

<sup>2</sup>Para Triviños (1987, p. 146) a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

<sup>3</sup>As categorias desenvolvidas por Leite (2002) foram embasadas em fontes sobre a História da Ciência, estudos de concepções a respeito da nova historiografia da Ciência e sobre pesquisas que se preocuparam em investigar o conteúdo histórico contido nos livros didáticos.

**Quadro 4:** Categorias de análise sobre o conteúdo de História da Ciência de Leite (2002) adaptada pela pesquisadora para a presente pesquisa.

<b>Categorias</b>	<b>Tipo e organização da informação histórica- Personagens</b>	<b>Tipo e organização da informação histórica – Evolução da Ciência</b>	<b>Estatuto da informação histórica</b>	<b>Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência</b>
Subcategorias	Personagens (pensadores, filósofos, cientistas) Vida dos personagens	Evolução da Ciência Tipo de evolução	Estatuto da informação histórica	Estatuto da atividade
	Informações biográficas	Simple menção	Fundamental	Compulsória
	Características pessoais	Descrição	Complementar	Livre
	Curiosidades	Períodos discretos		Tipo de atividade
	Caracterização	Evolução linear		Guia de leitura
	Famoso/ Gênio	Evolução real		Pesquisa bibliográfica
	Pessoa Comum	Responsável		Análise de informação histórica
	Sem atribuição	Cientista individual		Experimentos históricos
		Grupo de cientistas		Outros
		Comunidade científica		

O quadro acima busca apresentar as categorias de análise utilizadas, na presente pesquisa, para investigar o conteúdo de História da Ciência abordado pelos autores dos livros pesquisados. A primeira categoria: Tipo de organização da informação histórica foi dividida em duas tabelas, neste artigo, sendo que a primeira delas se atém ao modo como os autores dos livros didáticos descrevem e apresentam os personagens da Ciência. A segunda tabela tem como propósito analisar os tipos de evoluções da Ciência que apresentam os livros didáticos, bem como, relacionar quem os autores responsabilizam pelas descobertas e ideias científicas.

A segunda categoria utilizada no artigo foi o Estatuto da Informação Histórica, na qual teve como objetivo analisar onde ocorre a inserção dos conteúdos envolvendo a História da Ciência nos livros didáticos. A terceira categoria foi denominada Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência, na qual se objetivou investigar em um primeiro momento se as atividades se encontravam na parte dos exercícios obrigatórios dos capítulos ou se concentravam nas partes livres dos mesmos. De forma a relacionar quais são os tipos de exercícios construídos pelos autores que envolvem a História da Ciência.

## **Resultados e Discussões**

### **Resultados e discussões das Entrevistas**

Posterior à análise dos significados contidos nas falas dos sujeitos da pesquisa, pode-se categorizar os conceitos que se relacionaram entre si. Deste modo, achou-se coerente criar duas categorias principais, sendo elas: potencialidades em abordar a História da Química e dificuldades em abordar a História da Química.

#### **Potencialidades em abordar a História da Química**

A História da Química permite ao aluno compreender o surgimento e o avanço científico, bem como, a reflexão sobre a natureza da Ciência, de maneira a compreender as diferentes filosofias

defendidas pela Humanidade. Desta forma, possibilita-se uma compreensão mais crítica e holística dessa Ciência (Brasil, 2002).

Quando os professores foram questionados se esse tipo de contextualização favorece ao aprendizado dos alunos, os docentes, em sua maioria, responderam que utilizar a História da Química nas aulas, propicia aos alunos uma compreensão significativa sobre a origem da Química como Ciência. Grande parcela dos pesquisados, responderam que entendem ser importante para o aluno o conhecimento histórico da Química, como demonstrado nos excertos abaixo:

Sim, ah porque é interessante saber da onde que surgiu toda essa teoria, essa prática, o seu desenvolvimento né? (Depoimento oral do docente P2, Escola I e II).

Sim é necessário para compreender a realidade que a gente vive agora, tem que ter esse contexto histórico (Depoimento oral do docente P3, Escola II).

Sim, bastante, porque compreendendo o contexto histórico, ele consegue ter uma visão de como surgiu tudo né (Depoimento oral do docente P5, Escola III).

As respostas dos professores condizem com outras pesquisas (Scheid, 2013; Martorano & Marcondes, 2012) visto que, os pesquisados entendem que a História da Química tem importância no processo de ensino e aprendizagem. Pode-se, observar no excerto abaixo pontos positivos destacados pela docente em sua fala para a aprendizagem do aluno.

É necessário, justamente por que assim trabalhamos com eles também os erros dos experimentos, as discussões que ocorreram sobre tais experiências, é importante o aluno aprender a ciência dessa forma, eu acho (Depoimento oral do docente P1, Escola I).

Ainda a docente P5 destaca que é importante tanto para o professor quanto para o aluno ter o embasamento teórico sobre a História da Química, argumentando que:

(...) é importante tanto para a gente quanto para o aluno também né, porque às vezes o aluno entende o conceito científico, mas não sabe de onde saiu, normalmente sabendo a História ajuda bastante (Depoimento oral do docente P5, Escola III).

Martins (2007) argumenta que a inserção da História e a filosofia da Ciência são umas das necessidades formativas do professor de maneira em que se evita a valorização de visões deturpadas sobre o fazer científico. Ao passo que permite uma compreensão mais relevante dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino e aprendizagem da Ciência, proporcionando intervenções mais qualificadas em sala de aula.

Pereira e Martins (2000) reforçam que a História inserida no Ensino de Química valoriza a formação docente e provoca um desenvolvimento de currículos de melhor qualidade no ensino. Assim, colaborando com o aprofundamento do conhecimento da disciplina e também na formação de uma concepção mais adequada da natureza da Ciência.

### **Dificuldades em abordar a História da Química**

De acordo com os dados analisados, pode-se observar que os docentes têm dificuldades para abordar a História da Química. Uma das razões para tanto, pode estar relacionada com a formação acadêmica dos mesmos, visto que, grande parcela dos pesquisados não teve contato com disciplinas específicas sobre a História da Química em sua graduação. Como é evidenciado nas falas dos docentes quando são questionados se tiveram contato com alguma disciplina da História da Ciência.

Não! (Depoimento oral do docente P4, Escola III).



Não cheguei a fazer nenhuma cadeira específica voltada exclusivamente para a História da Química (Depoimento oral do docente P1, Escola I).

Sim, eu fiz uma instrumentação e antes uma disciplina optativa que era para estudar a parte do 1º Ano da História da Química (Depoimento oral do docente P5, Escola III).

Os docentes argumentam que nas licenciaturas cursadas não foi dado ênfase à História da Química. Destaca-se que apenas um dos pesquisados cursou disciplinas na sua formação inicial envolvendo os aspectos históricos e epistemológicos da Ciência. Sendo que, a maioria dos docentes respondeu que o contato com a História da Química em suas graduações foram os breves momentos nas aulas específicas do curso, pelo fato de que muitos dos seus professores utilizavam a História da Química como forma de introdução dos assuntos em aula. Esse argumento é evidenciado na fala do docente P1.

(...) na graduação quando o professor iniciava as aulas ele, geralmente, abordava a História da Química como forma de introduzir o tema (Depoimento oral do docente P1, Escola I).

Martins (2007) discute que existe uma limitação em abordar a História da Química no ensino por parte dos docentes. Ressalta, ainda, que os docentes têm a tendência de apresentar o conteúdo envolvendo a História da Ciência de forma descontextualizada e, geralmente, como um assunto introdutório do conteúdo didático. O problema em utilizar a História apenas como conteúdo introdutório destaca a dificuldade em inserir esse tipo de contextualização como parte integrante do conteúdo de uma aula (Martins, 2007) e, deste modo, evidencia-se a falta de compreensão da História desta Ciência.

Os docentes argumentaram que os alunos consideram densas e monótonas as partes do conteúdo que envolve a História da Ciência, pois alegam que é muito “teórico”. Entretanto, cabe a discussão, de como se pode abordar a História da Química de forma reflexiva e contextualizada no ensino.

Observou-se que os pesquisados exploram de forma superficial o contexto histórico de sua disciplina, sendo que quando questionados se abordam ou não, percebe-se em suas falas pouco argumento teórico relacionado ao assunto.

Eu trabalho assim, quando eu começo o assunto, eu dou sempre o histórico do tema; até a origem de tudo né, a gente procura integrar a Química na origem de tudo (origem do Universo), mas depois dessa introdução já entro direto no conteúdo né (Depoimento oral do docente P3, Escola II).

Então a gente aborda um pouco esse viés no início, mas depois a gente não se aprofunda porque temos um programa para seguir (Depoimento oral do docente P1, Escola I).

Os professores argumentam que utilizam a História da Química apenas como introdução no conteúdo didático. Destaca-se, nos excertos acima, que os dois pesquisados deixam implícito que o conteúdo de História da Química é desconectado da parte integrante do tema de suas aulas. Justificando o motivo de não aprofundar este tipo de contextualização, pelo fato de não possuírem embasamentos teóricos nesta área. Assim, segundo os dados, acabam resumindo boa parte do conteúdo histórico e o abordam apenas como introdução do conteúdo curricular para o desenvolvimento de suas aulas.

Oki e Moradilho (2008) inferem que a falta de domínio dos docentes limita o aprofundamento na adoção desta abordagem de ensino. Assim como outras abordagens didáticas, justamente pela insegurança dos docentes em abordar a História da Química pelo fato de não terem o domínio do assunto.

Segundo Martorano e Marcondes (2012) para que a utilização da História da Química no Ensino Médio seja relevante, deve-se compreender que a contextualização histórica é algo bem mais abrangente do que o simples estudo de datas e nomes que marcaram o passado desta Ciência. É imprescindível que os docentes compreendam os conhecimentos históricos e epistemológicos sobre os diferentes modelos da Ciência que a humanidade produziu, bem como, as relações de suas diferentes épocas na sociedade. Visto que a compreensão destas diferentes filosofias que nortearam a História da Química permite um real entendimento e uma reflexão significativa desta Ciência na atualidade.

Nesse sentido, a carência na formação acadêmica surgiu como uma das causas que justificam a dificuldade dos professores em abordarem a História da Química em suas aulas. Felizmente, muitos pesquisadores nesta área do ensino vêm discutindo esta problemática (Martins, 2007; Martorano & Marcondes, 2012; Oki & Moradilho, 2008; Matthews, 1995) visto que, atualmente, no país poucos cursos de licenciaturas oferecem e se preocupam com a História da Ciência na composição de seu currículo.

Ciríaco (2009) discute que a legislação brasileira vem se preocupando com a estrutura dos cursos de licenciatura no país, exemplos disto, foi o aumento da carga horária dos estágios supervisionados e o maior número de disciplinas pedagógicas presentes nas grades curriculares. Entretanto, como se destaca nas falas dos docentes, ainda pouco se percebe do enfoque da História no Ensino de Ciências em nível acadêmico. Mesmo com os documentos oficiais (Brasil, 2002; Brasil, 2006; entre outros) que orientam o Ensino de Ciências no país dando ênfase para um ensino de Química que valoriza a interação dos aspectos científicos e humanísticos, observa-se que não há professores formadores o suficiente para trabalhar com História da Ciência na formação inicial.

Cabe salientar que os cursos de Licenciatura de Química no país são razoavelmente novos (Mortimer, 1988), visto que os primeiros graduandos formados desta área remetem a década de setenta, e estas licenciaturas, inicialmente, eram consideradas apêndices de cursos bacharelados. Denotando, assim, forte influência da pedagogia tecnicista que direcionava o sistema educacional no país neste período, sendo integrante dos princípios básicos formadores destas licenciaturas.

De acordo com Martorano e Marcondes (2012) os docentes da Educação Básica têm carências quanto à falta de reflexões e discussões referentes às diretrizes oficiais do Ensino de Ciências. Nesse sentido, salienta-se que é imprescindível, o professor estar ciente das recomendações destes documentos e que ocorram discussões entre os mesmos. Visto que, se existem carências na formação continuada dos docentes por parte do sistema educacional dificulta-se, de certa forma, a qualidade do atual ensino.

Os dados desta pesquisa se relacionam com o fato de que a inserção da História da Ciência no ensino é um tema considerado recente na área acadêmica. Como destaca, Matthews (1995), em seu artigo sobre a utilização da História e Filosofia da Ciência no Ensino. Este assunto começou a ser discutido em contextos internacionais no início do século XX, de forma a ser pensado, relevantemente, a sua inserção nos currículos de Ensino de Ciências. Além do mais, como discute Alfonso-Goldfarb (1994) “(...) diferentemente do que pensa o senso comum, não basta juntar História e Ciência para que o resultado final seja provavelmente História da Ciência” (Alfonso-Goldfarb, 1994, p. 8). Inserir-na no ensino requer conhecimento científico e pedagógico adequado para adaptá-la sem deturpar a essência da mesma em virtude de uma metodologia didática.

Os docentes argumentam outro motivo para o não aprofundamento da História da Química em suas aulas. Este argumento está relacionado à dificuldade em encontrar um conteúdo abrangente sobre História da Ciência nos livros didáticos, ainda mais considerando o fato que os docentes utilizam o livro didático como principal meio de estudo para planejamento de suas aulas. Assim, os pesquisados ressaltam que o 1º Ano do Ensino Médio contempla um aporte maior sobre a História da

Química, visto que o conteúdo curricular deste ano aborda a Alquimia, modelos atômicos, a Tabela Periódica e etc. Assim, trabalha-se mais a contextualização.

O primeiro ano permite trabalhar mais a História da Química, tanto que se tem um material mais aprofundado sobre ela, assim facilita (Depoimento oral do docente P5, Escola III).

No 2º Ano do Ensino Médio, os docentes alegam que os materiais dos livros didáticos e internet sobre a História da Química tornam-se escassos, dando-se maior ênfase para cálculos de Físico-química no desenvolvimento das aulas. No 3º Ano, a maioria dos professores trabalha apenas a parte introdutória da Química Orgânica, de modo a explicar o porquê das diferentes concepções da Química Orgânica no decorrer da História e, assim, pouco se exploram os temas nessa perspectiva de contextualização.

Como discutem alguns pesquisadores (Fernandes & Porto, 2012; Martorano & Marcondes, 2012) a utilização da História da Química requer que o docente saiba utilizar o material didático que aborda essa temática. Neste sentido, a falta de compreensão dos professores referente à História da Química, muitas vezes, impossibilita que esses docentes utilizem esse recurso em seus contextos de sala de aula.

Os docentes apontam, ainda que, é difícil abordar a História da Química de forma abrangente, visto que a carga horária da disciplina deste componente curricular nestas escolas é muito reduzida, sendo de duas horas semanais. Enfatizam ainda que a grade curricular destinada aos respectivos anos letivos é muito extensa. Segundo os docentes, necessita-se, ao planejar as aulas, resumir os temas centrais para conseguir ser trabalhado o conteúdo programático nas turmas de Ensino Médio.

Acho que tem muito pouco tempo né, porque tem um conteúdo extenso e às vezes é necessário resumir as aulas e trabalhar apenas os conceitos centrais para a aula (Depoimento oral do docente P5, Escola III).

Os significados observados na análise das entrevistas evidenciaram questões como a carência na formação docente dos pesquisados, a utilização, muitas vezes, pelos docentes do conteúdo de História da Química apenas como introdução ao tema didático. Observou-se que, a maioria dos pesquisados responderam que os livros didáticos não abordam de forma aprofundada a temática da História da Química. Além do mais, a curta carga horária semanal das aulas de Química e sua extensa grade curricular dificultam o aprofundamento pelos docentes sobre esta temática.

Destaca-se, ainda que, os pesquisados expressaram em suas falas benefícios e relevâncias em se abordar a História da Química no ensino, entretanto, como os mesmos não possuem conhecimento teórico sobre este tema, utilizam a História da Química de maneira superficial e descontextualizada.

Após a análise das entrevistas com os professores observou-se que a falta de material didático e as limitações do livro didático foram apontadas como uma das principais dificuldades dos docentes. Baseado nisso, tornou-se relevante investigar se os livros didáticos utilizados por estes docentes abordam a temática da História da Química.

### **Resultados e discussões da Análise dos Livros Didáticos**

Nesta discussão busca-se explicar sobre os resultados encontrados na leitura dos livros didáticos utilizados pelos docentes. Os primeiros passos, nesta análise, foram às leituras e as anotações de acordo com as categorias de Leite (2002). Após, buscou-se relacionar esta pesquisa a outras no campo acadêmico envolvendo a mesma temática.

### Tipo e organização da informação histórica - Personagens

A Tabela 1 dá o enfoque aos personagens da Ciência (cientistas, filósofos e pensadores), com o intuito de averiguar as ocorrências nos livros didáticos sobre a vida dos personagens e como são caracterizados pelos autores dos livros.

**TABELA 1** - Tipo e organização da informação histórica – Personagens (Fonte: Leite, L.; Science & Education, 2002).

Categories Personagens (pensadores, filósofos, cientistas)	Livro didático A	Livro didático B	Livro didático C	Livro didático D
Vida dos personagens				
Informações biográficas	34	30	25	18
Características pessoais	1	-	-	-
Curiosidades	5	3	9	1
Caracterização				
Famoso/ Gênio	10	16	12	4
Pessoa Comum	-	4	-	-
Sem atribuição	19	6	13	20

Observa-se que os autores do livro didático A (Volume único) foram os que mais apresentaram informações biográficas dos pensadores da Ciência, entretanto, salienta-se que por ser um exemplar de volume único, contempla os três anos do Ensino Médio. Assim, destaca-se que os autores do livro didático B (1º Ano do Ensino Médio) apresentaram um número maior de ocorrências sobre as informações biográficas. Cabe ressaltar, que houve poucas ocorrências em todos os livros didáticos sobre as características pessoais e curiosidades dos personagens da Ciência. No que diz respeito à caracterização dos personagens, pelos autores dos livros, visualiza-se uma constância entre todos os livros didáticos. Visto que, os personagens eram caracterizados como gênios da Ciência ou, simplesmente, eram citados sem nenhuma caracterização específica.

Vidal e Porto (2012), em sua pesquisa em livros de Química indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio - PNLEM 2007 analisam que os autores dos livros pesquisados costumam apresentar os cientistas de forma objetiva (sem muitos detalhes e curiosidades a respeito da vida dos personagens). Assim, esses dados evidenciam como os autores tendem a apresentar a Química com uma neutralidade social, visto que, ao contar a História da Química, isentam ela de sua participação humana, não valorizando o contexto histórico que os cientistas viveram. Separando, desta forma, quando retratam os cientistas, de toda reflexão de como foi construída esta Ciência.

Um exemplo de como os autores apresentam os cientistas, filósofos (personagens da Ciência) é o livro didático C, em que mostra a maioria do seu material sobre a História da Química em pequenos quadros nas partes fundamentais dos seus capítulos em estrutura de pequenas biografias:

Jacobus Henricus Van't Hoff

Físico-químico, nasceu em 1852 e faleceu em 1911. Foi professor nas universidades de Amsterdã e de Berlim e muito contribuiu para o desenvolvimento da Físico-Química, com seus trabalhos na Osmometria, na Termodinâmica e na Cinética Química. Desenvolveu também a teoria do carbono tetraédrico, de grande importância na explicação da estrutura dos compostos orgânicos. Por seus trabalhos, Van'tHoff foi agraciado, em 1901, com o primeiro Prêmio Nobel atribuído à Química (Livro didático C).

Destaca-se que, a maioria das biografias apresentadas pelo autor do livro didático C, encontram-se de forma descontextualizada em relação aos tópicos dos capítulos, visto que o autor não traz discussões dos conceitos científicos relacionados às questões históricas. Cabe salientar, que os autores dos livros analisados apresentaram, nesta pesquisa, a tendência em abordar os cientistas que ganharam o Prêmio Nobel no decorrer da História da Química.

### Tipo e organização da informação histórica – Evolução da Ciência

A análise da Tabela 2 busca investigar quantas ocorrências apresentam os livros didáticos sobre o processo de transformação das ideias científicas, bem como verificar como os autores apresentam os responsáveis por tais ideias no decorrer da História da Química.

**TABELA 2** - Tipo e organização da informação histórica – Evolução da Ciência (Fonte: Leite, L.; Science & Education, 2002).

Categorias Evolução da Ciência	Livro didático A	Livro didático B	Livro didático C	Livro didático D
Tipo de evolução				
Simple menção	22	21	13	18
Descrição	13	1	-	1
Períodos discretos	6	1	8	1
Evolução linear	5	12	7	2
Evolução real	6	10	3	5
Responsável				
Cientista individual	15	11	13	10
Grupo de cientistas	7	12	5	1

Percebe-se que os livros didáticos tendem a apresentar os conteúdos relativos à História da Química de forma fragmentada, homogênea e objetiva, sem valorizar as relações significativas entre os cientistas e suas ideias científicas no contexto histórico das épocas discutidas. Assim, a História da Química apresenta-se de maneira superficial, predominando as ocorrências de simples menção, descrição e evolução linear, na maioria das vezes, observadas nos livros didáticos. Destaca-se que os autores do livro didático B foram os que mais se ativeram a informações históricas que discutem as concepções filosóficas, bem como o contexto social e histórico presenciado pelos cientistas e filósofos citados. Segue abaixo um exemplo de simples menção do livro didático C.

O princípio da conservação da energia surgiu na década de 1840, como resultado dos estudos do cientista inglês James Joule e dos cientistas alemães Julius Von Mayer e Hermann Von Helmholtz.

Os exemplos a seguir mostram a validade desse princípio na natureza:

Quando um corpo cai, ele perde energia potencial e ganha igual quantidade de energia cinética, representada pelo movimento do corpo (...) (Livro didático C).

Neste exemplo, o autor do livro didático C procura não discutir a interação dos trabalhos dos cientistas em determinados períodos históricos, simplesmente, tem a preocupação de citá-los de forma breve. Indo ao encontro, este exemplo, com a pesquisa realizada por Vidal e Porto (2012) no que tange refletir sobre a questão, que a maioria das incidências sobre a História da Química nos livros didáticos costuma serem menções que denotam uma superficialidade em tratar este assunto.

No livro didático D observa-se, apenas no final do primeiro capítulo, um conteúdo abrangente a respeito da História da Química Orgânica, visto que, no restante do livro didático

ocorreram poucas menções sobre este tipo de contextualização. Em relação aos autores dos livros didáticos C e A, as suas inserções sobre o conteúdo histórico foram baseadas, praticamente, em simples menções ou descrições isoladas, denotando assim, uma atemporalidade em relação à Química. Destaca-se que estes contemplaram mais questões do cotidiano.

Observou-se que os autores tendem a apresentar “os responsáveis” da Ciência de forma geral como “os cientistas ou os químicos,” não enfatizando nenhuma informação histórica para o conteúdo. Quando ocorre a apresentação individual do personagem da Ciência, na maioria das vezes, os mesmos são apresentados sem que haja inter-relações com a História da Química, sendo inseridos, geralmente, em quadros não contextualizados, significativamente, com os assuntos discutidos na sequência didática dos capítulos. Exemplo disso acontece no livro didático D, trazendo, de forma superficial, os responsáveis pela explicação histórica sobre o conceito da Química Orgânica. De modo a retratar, na maioria das vezes, os responsáveis como “os químicos”, não enfatizando nenhum cientista e, também, não valorizando discussões relevantes ao contexto histórico do período retratado referente à História da Química.

Observa-se, no exemplo retirado do livro didático D, a tendência em apresentar à superficialidade de abordar os responsáveis pelas ideias científicas no decorrer da História da Química.

Há mais de 200 anos surgiu a expressão compostos orgânicos para designar as substâncias produzidas por organismos vivos- animais ou vegetais. Por razões históricas relacionadas com o próprio desenvolvimento da Química como Ciência, os químicos não utilizam mais tal expressão com esse significado. Atualmente, são chamados de compostos orgânicos os compostos que contém carbono, sejam ou não produzidos por organismos vivos (Livro didático D).

Os autores do livro didático D parecem não aprofundar as discussões referentes à teoria do vitalismo que influenciava a Química Orgânica no período histórico, apenas citam que, inicialmente, a Química Orgânica era compreendida como a química que estudava os seres vivos. Desta forma, os autores não valorizam as discussões que relacionam a teoria do vitalismo com a filosofia aristotélica e as concepções que regiam a Alquimia em tais contextos históricos da Ciência.

No livro didático B, destaca-se um exemplo de evolução da Ciência do tipo linear. Percebe-se, na leitura do parágrafo, que os autores preocupam-se em citar os cientistas em períodos históricos diferentes, de modo a deixar implícito que um modelo científico levou ao outro, visto que Niels Bohr (1913) “propôs outro modelo, mais completo”.

O modelo de Rutherford, proposto em 1911, apesar de esclarecer satisfatoriamente os resultados da experiência sobre a dispersão de partículas alfa, possuía algumas deficiências como, por exemplo, não explicar os espectros atômicos. Em 1913, Niels Bohr propôs outro modelo, mais completo, que era suficiente para explicar o espectro de linhas. Em seu modelo, Bohr incluiu uma série de postulados (...) (Livro didático B).

No livro didático A, destaca-se uma caracterização que se restringe a uma descrição de uma ideia científica sem contextualizações históricas.

Os cientistas escolheram um dos isótopos do elemento químico carbono e atribuíram a ele o valor 12 (exato) para comparar a massa dos átomos. Como se vê, foi escolhido algo inerente ao mundo microscópico, algo da mesma ordem de grandeza da massa dos átomos. Por uma simples questão de conveniência, que tem a ver com o complexo funcionamento dos espectrômetros de massa, foi escolhido como unidade de massa atômica (u) um doze avos da massa do isótopo do carbono de número de massa 12, isto é,  $1/12$  da massa do  $C^{12}$ . Essa unidade de medida para a massa de átomos é denominada unidade de massa atômica e é simbolizada por u. (Livro didático A).

Os autores apenas descrevem como conceituaram a massa atômica explicando questões sobre utilizar a massa do isótopo de carbono 12 ( $C^{12}$ ) como referência padrão e citando que a conceituação da massa atômica teve influência dos espectrômetros de massas. Salienta-se que no exemplar do livro não ocorreram contextualizações históricas sobre esta ideia científica, apenas observou-se a preocupação em descrever o conceito científico.

Abaixo segue um exemplo do tipo de Evolução Períodos Discretos no livro didático D.

Como podemos prever a geometria de uma molécula? Existe um método relativamente moderno, elaborado pelos químicos ingleses Nevil Sidgwick e Herbert Powell e aperfeiçoado e divulgado pelo canadense Ronald Gillespie. Trata-se do modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (às vezes abreviado pela sigla de origem inglesa VSEPR, de valence-shell electron-pair repulsion) (Livro didático D).

Através deste exemplo, se evidencia que os autores apenas citam os cientistas que se sucederam historicamente na formulação do modelo da repulsão dos pares eletrônicos de valência, sem explorar o contexto histórico e as discussões oriundas deste modelo científico. Denotando, assim, uma limitação no que se refere à discussão da natureza científica deste modelo científico no capítulo do livro didático.

Abaixo segue um trecho do livro didático B revelando as poucas ocorrências de evolução real observadas nos livros didáticos.

No laboratório, o alquimista procurava operar sobre a matéria de modo a aperfeiçoá-la, imitando o que se acreditava ocorrer na natureza. Admitia-se que os metais seriam originados no interior da terra e se aperfeiçoariam por um processo análogo à gestação. Assim, a transmutação que ocorreria naturalmente, mas num tempo muito longo, poderia ser acelerada pelas operações alquímicas. Dessa forma, admitia-se que os conhecimentos alquímicos permitiam ao adepto controlar as forças naturais. Por isso, esses poderosos conhecimentos eram considerados divinos e sagrados, devendo, portanto ser mantidos em segredo (...). Concepções filosóficas sobre a composição e as transformações da matéria também faziam parte dos fundamentos da alquimia. A possibilidade de transmutar um metal em outro podia ser justificada com base na ideia aristotélica de que a matéria fosse um “substrato amorfo” impregnado de qualidades. Assim, adequando-se as qualidades do metal de partida, seria possível obter prata ou ouro (...) (Livro didático A).

Este trecho traz uma reflexão sobre as concepções filosóficas que nortearam as teorias dos alquimistas sobre a composição das substâncias que pertenciam à natureza. Percebe-se uma relação histórica trazendo a influência aristotélica sobre as concepções da Alquimia demonstrando que essa possuía ideias místicas sobre as forças naturais.

### Estatuto da informação histórica

Nesta dimensão de análise busca-se verificar se as ocorrências de informação histórica encontram-se nas partes essenciais dos livros didáticos ou estão inseridas nas partes complementares dos mesmos.

**TABELA 3-** Estatuto da informação histórica (Fonte: Leite, L.; Science & Education, 2002).

Categorias	Livro didático A	Livro didático B	Livro didático C	Livro didático D
Estatuto da informação histórica				
Fundamental	37	31	28	15
Complementar	17	24	6	6

Percebe-se que, na maioria das vezes, os autores inserem a informação histórica na parte fundamental do conteúdo didático, entretanto, a qualidade dessas informações referente à nova historiografia da Ciência denota uma concepção linear, atemporal e cumulativa da História da Ciência. Salienta-se que predomina o conteúdo de história na parte fundamental dos livros didáticos, entretanto, os autores em geral, inserem este tipo de contextualização geralmente nos cantos das páginas, de forma descontextualizada com os conceitos científicos abordados na lógica dos capítulos.

O livro didático B foi o que mais trouxe materiais em uma perspectiva que objetiva discutir a natureza da evolução da História da Química. Entretanto, destaca-se que, a maioria destes materiais encontra-se nas partes complementares do livro.

Compreensivelmente, o livro didático A (volume único) foi o que teve uma maior ocorrência na parte fundamental dos seus capítulos. Após, o livro didático B apresentou uma maior ocorrência nesta categoria. Destaca-se que os conteúdos envolvendo a História da Química predominaram na parte fundamental dos livros didáticos, no entanto, não se observou, na análise, os conteúdos históricos interagindo significativamente com os temas essenciais dos capítulos dos livros.

Mortimer (1988) refletiu, em sua pesquisa, sobre a tendência que os autores dos livros didáticos expressam na formulação dos seus capítulos (posteriores à década de 70) em privilegiar a forma em detrimento do conteúdo dos livros. Privando, assim, as discussões que refletem sobre a natureza da Química, valorizando, deste modo, uma Química que não se contextualiza com a dimensão humana da Ciência.

### Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência

Nesta dimensão busca-se investigar os tipos de atividades que os livros didáticos utilizam para abordar a História da Ciência.

**TABELA 4** - Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência (Fonte: Leite, L.; Science & Education, 2002).

Categorias	Livro didático A	Livro didático B	Livro didático C	Livro didático D
Estatuto da atividade				
Compulsória	14	6	11	4
Livre	22	15	9	8
Tipo de Atividade				
Guia de leitura	17	6	10	4
Pesquisa bibliográfica	-	3	-	4
Análise de informação histórica	12	12	9	7
Experimentos históricos	3	-	1	1
Outros	4	-	-	1

As atividades envolvendo a História da Química, na maioria das vezes, se concentram no estatuto livre do conteúdo didático, onde não é expressa pelos autores uma exigência maior na resolução das atividades. Ressalta-se que os tipos de atividades envolvendo a informação histórica que predominaram nos livros, em geral, foram as de análise de informação histórica e as de guia de leitura. Enfatiza-se que foram poucas as atividades que abrangeram a informação histórica de maneira elaborada.

Observaram-se poucas ocorrências de discussões sobre experimentos históricos ou de pesquisas bibliográficas. Sendo que os livros didáticos B e D tiveram uma maior ocorrência em



questões que envolviam o tipo pesquisa bibliográfica envolvendo a História da Química. Segue abaixo um recorte do livro didático B.

Pesquise e elabore uma pequena redação sobre a contribuição árabe à alquimia (Livro didático B).

As atividades de pesquisa bibliográfica aparecem no livro didático B, em sua grande maioria, nos primeiros capítulos nos temas envolvendo a destilação e a Alquimia.

O livro didático A foi o que mais trouxe exercícios envolvendo a História da Química tanto na parte compulsória (integrante da parte fundamental do livro) quanto na parte livre (parte complementar do livro). Apesar do mesmo não ter apresentado muitas ocorrências sobre conteúdos históricos na parte fundamental dos seus capítulos (visto que é volume único). Destaca-se que, os autores do livro didático C, preocuparam-se em trabalhar atividades envolvendo contextualizações do cotidiano nos seus capítulos.

Desta forma, percebeu-se, que os quatro livros didáticos analisados apresentaram, na maioria das ocorrências, uma concepção da História da Química atemporal ou, em outros casos, linear. Observando, assim, uma limitação dos autores em abordar o contexto histórico da Química, visto que poucas foram às ocorrências onde se percebeu a História da Química integrada significativamente ao eixo central do conteúdo dos livros didáticos.

### **Considerações Finais**

Observou-se que os docentes inserem a História da Química de forma superficial, geralmente, como meio de introdução aos temas em aula. Possivelmente, pelo fato de muitos não terem trabalhado em sua formação inicial com disciplinas que utilizam desta perspectiva.

Outro fator que contribui para que os professores não trabalhem a História da Química está no fato de que, nas últimas décadas, a carga horária de Química na Educação Básica sofreu significativa redução devido à influência tecnicista no ensino (Santos & Mortimer (2002). Compreende-se, desta forma, as dificuldades ressaltadas pelos docentes em abordar a História da Química no que diz respeito à necessidade de resumir os temas para adaptá-los a atual carga horária. Entretanto, os docentes argumentam ser importante abordar a História da Química para o processo de ensino e aprendizado.

O que advoga-se aqui é a inclusão de considerações históricas e epistemológicas nos programas e currículos de formação de professores de Química, não apenas como mais uma disciplina a ser cursada, mas como conteúdo e metodologia das disciplinas correntes do currículo, como: Química Geral, Físico-Química, Química Orgânica, Química Inorgânica, entre outras. Os conteúdos trabalhados nestas disciplinas estão repletos de exemplares históricos e podem ser trabalhados nesta perspectiva. Como argumentam Pereira e Martins (2000) entende-se ser necessário aos cursos de licenciatura em Ciências Exatas, que o futuro docente tenha, em sua bagagem acadêmica, o enfoque de conteúdos sobre História e Filosofia da Ciência. O estudo com este enfoque pode valorizar uma formação docente de melhor qualidade no que tange à didática da mesma, trazendo a compreensão dos conceitos científicos relacionados à natureza do seu desenvolvimento, bem como, as transformações desta Ciência no decorrer do tempo.

Muitos são os argumentos em defesa do ensino de história e de metodologias da Ciência para o desenvolvimento do pensamento do indivíduo e, conseqüentemente para o desenvolvimento da sociedade e da cultura. Neste sentido, acredita-se que esse desenvolvimento pode ser maximizado quando os professores estiverem preparados para trabalharem com a História da Ciência em seus

contextos de sala de aula e quando os professores tiverem um material didático de boa qualidade para trabalhar com questões históricas do desenvolvimento das ciências.

### Referências Bibliográficas

- Alfonso-Goldfarb, A. M. (1994). *O que é História da Ciência*. São Paulo: Brasiliense.
- Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).
- Brasil (2002). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Brasil (2006). Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).
- Brasil (2011). Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.
- Brasil (2013). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Acesso em 20 out.; 2014, <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>
- Ciríaco, M.G.S. (2009). *A formação de professores de química: reflexões teóricas*. In Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 5, 2009, Teresina. Anais... Teresinha: UFPI.
- Fernandes, M. A. M. & Porto, P. A. (2012). Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de Química Geral para o ensino superior, *Química Nova*, 35, 420 - 429. Acesso em 23 out., 2014, [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422012000200034&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422012000200034&script=sci_arttext)
- Galiazzi, M.C. & Moraes, R.( 2006). Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128. Acesso em 22 out., 2014, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>
- Leite, L. (2002). *Science & Education*, 11, 333.
- Martins, (2007). História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho, *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. Acesso em 22 out., 2014, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6056/12761>
- Martins, R. A. (2006) de. Introdução. *A história das ciências e seus usos na educação*. Pp. xxi-xxxiv. In: SILVA, C. C. (ed.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física.
- Martorano, S. A. A. & Marcondes, M.E.R. (2012). Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química, *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. Volume 6, – pp. 16-31. Acesso em 23 out., 2014, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/viewFile/11463/9437>
- Matos, J.S. (2012). Ensino de História e as políticas governamentais para a distribuição dos manuais escolares. *Revista História & Ensino*, Londrina, v. 18, n. 1, p. 113-139. Acesso em 23 out., 2014, <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/11766>

- Matthews, M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Santa Catarina, v.12, n.3, p.164-214, dez. Acesso em 21 out., 2014, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>
- Mortimer, E.F.(1988). A Evolução dos Livros Didáticos de Química Destinados ao Ensino Secundário. Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. Acesso em 21out., 2014, <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/670/597>
- Oki, M.C.M. & Moradilho, E.F. (2008). O ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência e Educação*, Bauru, vol.14, n.1, pp. 67-88. Acesso em 21 out., 2014, [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000100005&script=sci_arttext)
- Pereira, G.J.S. & Martins,A.F.P (2000). *História e Filosofia da Ciência nos Currículos dos Cursos de Licenciatura em Física e Química da UFRN; VII ENPEC*.
- Santos, W.L.P. & Mortimer, E.F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências* Volume 02 / Número 2 – Dezembro. Acesso em 23 out.,2014, <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/21>
- Scheid, N. M. J. (2013). História da ciência no cinema: subsídios para aplicação no ensino. *Revista da SBEnBIO*. Acesso em 18 nov., 2014, <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/21>
- Silva, R. C. & Carvalho, M. A. (2004). *O Livro Didático Como Instrumento de Difusão de Ideologias e o Papel do Professor Intelectual Transformador*. In: III Encontro de Pesquisa em Educação e II Congresso Internacional Em Educação, 2004, Teresina. Educação: Práticas Pedagógicas E Políticas De Inclusão. Teresina: Edufpi, p. 67-68.
- Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Vidal & Porto. (2012). A História da Ciência nos livros didáticos de Química do PNLEM 2007; 2012. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 2, p. 291-308, Acesso em 22 out., 2014, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a04v18n2.pdf>