

ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA QUÍMICA EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

Susete Francieli Ribeiro Machado¹; Caroline Wagner²; Mara E. Jappe Goi³

RESUMO

O artigo almeja contribuir para a discussão acadêmica da inserção da História da Química no Ensino de Ciências. Teve-se por objetivo analisar qualitativamente se a História da Química vem sendo abordada no Ensino Médio em três escolas do município. Foram realizadas entrevistas com os docentes de Química e investigado se os livros didáticos que os mesmos utilizam para planejar as suas aulas abordam a História da Química. As entrevistas com os docentes foram gravadas, e o conteúdo registrado dessas conversas foi analisado utilizando o método Análise Textual Discursiva – ATD. Os livros didáticos foram analisados utilizando como instrumento de pesquisa as categorias de análise sobre a História da Ciência em livros didáticos. Percebeu-se na pesquisa que os docentes abordam a História da Química, muitas vezes de forma descontextualizada e 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 da Química. Desta forma, enfatiza-se, a necessidade de motivar a formação de docentes com experiência nesta área, visto que está presente nos parâmetros nacionais do Ensino de Química no país, e, no entanto não se tem dado a devida relevância na formação acadêmica docente. Ressalta-se também a importância de propiciar estímulos na formação docente para um viés acadêmico que se preocupa com a formação de um professor reflexivo em sua prática profissional.

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

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

A discussão sobre a inserção da História da Ciência vem sendo ressaltada pelo fato da crescente crise do ensino contemporâneo de Ciências, visualizada não só pela evasão de

¹Graduanda da Universidade Federal do Pampa – E-mail: susetemachado18@hotmail.com.

² Professora Dr^a. da Universidade Federal do Pampa – E-mail: wagnercarolwagner@gmail.com.

³Professora Dr^a. da Universidade Federal do Pampa – E-mail:goi59@terra.com.br.

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).

O analfabetismo científico dos alunos é uma evidência que os mesmos não raciocinam os conceitos científicos, justamente pelo fato de que não conseguem relacionar e interpretar a Ciência como fruto de uma construção humana. A inserção da História da Química possibilita, deste modo ao discente, a compreensão do desenvolvimento do processo dessa Ciência como apontam Oki e Moradilho (2008). Neste sentido, uma das principais razões pelas quais os discentes não compreendem a Química se deve ao fato, destes não verem lógica em estudar estes conceitos científicos, entendendo-a como uma Ciência complexa e abstrata à sua realidade. Justamente pelo fato dos alunos não refletirem sobre a natureza, origem e contexto histórico da Química no desenvolvimento da sociedade, de modo a perder a capacidade de refletir 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, ou seja, deixando de se tornar algo abstrato para fortalecer um ponto de vista mais crítico e real dos fatos. 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 desenvolvimento histórico.

Como discute Scheid (2013) muitas são as dificuldades que encontram os professores da Educação Básica e os pesquisadores da área de Ciências em tornar significativa a relação da História da Ciência no ensino. Visto que, grande parcela dos docentes expressa limitações em trabalhar a História da Ciência em suas aulas, tanto no que diz respeito à formação docente, como também na questão de fontes bibliográficas adequadas para a inserção desta forma de contextualização no ensino. Grande parte dos educadores brasileiros não possui em sua formação inicial aprofundamentos na perspectiva da História da Química (MARTORANO; MARCONDES, 2012; OKI; MORADILHO, 2008).

O livro didático tem uma função relevante para a orientação do professor no planejamento de suas aulas, e ao mesmo tempo, possui grande valia para nortear as estratégias de estudo dos discentes. Cabendo a compreensão, que este manual escolar pode ser visto, muitas vezes como única fonte bibliográfica para orientar o docente nos seus planos de aula, utilizando apenas o livro didático como balizador do conhecimento e como fonte referencial científica. Porém, em sua maioria, os livros didáticos, não abordam este viés da Ciência, ou quando abordam, em alguns casos trazem de forma sucinta e descontextualizada o

desenvolvimento do pensamento químico, trazendo informações históricas incoerentes e que deturpam a natureza da própria essência dessa ciência (FERNANDES; PORTO, 2011).

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.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A legislação e o sistema educacional

O fato de a Educação ser um direito garantido pela Constituição Federal de 1988, não desmerece o tempo que tal garantia constitucional levou para ser respeitada e consolidada na sociedade contemporânea. O direito à Educação é reivindicado por muitos séculos no decorrer da História humana, tendo o auge da discussão na Revolução Francesa, em que era fomentada pelos ideais iluministas (Liberdade, Fraternidade e Igualdade). A garantia da Educação foi inserida na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão em 1789, e posteriormente, como atitude reacionária da situação pós-guerra que o mundo presenciava em 1948, a Organização das Nações Unidas (ONU) inseriu-a na Declaração dos Direitos do Homem (BRASIL; 2006).

A Constituição Federal foi elaborada utilizando muito dos princípios iluministas, tendo-os em sua base, de forma explícita e implícita, os ideais de Igualdade, Liberdade e Fraternidade que nortearam os princípios fundamentais desta lei máxima que rege o país. Cabe salientar, o artigo 214 traz entre os objetivos da Educação Nacional no seu inciso V, “a promoção humanística, científica e tecnológica do País” (texto da lei; 1988). Esse trecho expressa que o sistema educacional estabelece um ensino que valoriza a visão crítica e consciente da Ciência para o aluno, traz a concepção que o cidadão necessita compreender o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, ao passo de permitir uma formação ética e com autonomia intelectual do mesmo na sociedade.

Com a finalidade de valorizar e consolidar os objetivos à Educação expressa na lei máxima, em 1996, surgiu a legislação que institui a política nacional do sistema educacional brasileiro, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996). Assim, concretizando a primeira política nacional que conseguiu realmente, em termos de texto de lei, atender de forma democrática as necessidades do cenário brasileiro sobre a Educação. Vindo ao encontro com a perspectiva de ensino que permite a interligação dos conceitos Ciência, Tecnologia e Sociedade, reforçando a necessidade da contextualização sociocultural

e uma Educação que desenvolve um ensino crítico e relevante para o aluno tornar-se atuante na sociedade (PCNEM, 2002).

A inserção da História da Ciência nesta lei é evidenciada no seguinte artigo:

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes: I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (LDB, 1996).

Como o artigo da lei salienta, é importante a compreensão do significado da Ciência para poder relacioná-la e questionar a sua natureza, a lei também reforça o entendimento do processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, o que valoriza a essência do conhecimento científico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2002), trazem orientações que explicitam as concepções de valorizar um ensino contextualizado e interdisciplinar, tendo como intuito, minimizar a cultura de um ensino pautado pela fragmentação dos conteúdos didáticos e o acúmulo de informações pelo aluno. Estas orientações têm como objetivo dar fim ao modelo educacional que prioriza a transmissão de conteúdos de forma linear e a fragmentação do ensino, atuando de forma descontextualizada, na qual enfraquece a Educação.

Como orientam os PCNEM (BRASIL, 2002), o interessante de estudar a Química pela perspectiva de sua história é 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.

2.2 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 grande

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.

Aponta-se na literatura brasileira trabalhos como de Martorano e Marcondes (2012) sobre uma pesquisa realizada com vinte professores de Química do Ensino Médio. Tendo como objetivo, abordar as principais ideias e dificuldades dos professores quanto à inclusão da História da Química no conteúdo curricular de Cinética Química. A pesquisa revelou 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 como 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 desta temática no Ensino Superior, tem-se a pesquisa realizada por Oki e Moradilho (2008), na qual relata-se um estudo de caso que teve como enfoque explorar as potencialidades de aproximação entre História e Filosofia da Ciência em um curso de Licenciatura em Química. Buscando, investigar as concepções dos graduandos 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 possuíam antes das discussões promovidas pelos pesquisadores, sobre a História e Filosofia da Química.

Oki e Moradilho (2008) refletem que a pesquisa possibilitou para os alunos iniciantes à docência, participantes do curso de Licenciatura em Química, o pensar a Ciência Química, a partir do contexto histórico, de forma que as discussões científicas possam ter relações (sociais, políticas, filosóficas, econômicas, religiosas) no decorrer da história humana, podendo desta forma, romper com 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.

2.3 O Livro didático

O livro didático é visto como uma fonte bibliográfica confiável, 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 para as diversas estratégias de estudo, além disso, os livros didáticos têm participação essencial nas políticas educacionais oficiais.

Neste enfoque, Silva e Carvalho (p.1, 2004) 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.

2.3.1 Um Breve Histórico do Livro Didático no Brasil e uma reflexão sobre a História da Química nos Livros didáticos

O livro didático no país começou a ter grande 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, 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) em sua pesquisa em que analisou os livros didáticos de Química a partir da década de trinta até o período de 1988, destaca que os livros da década de trinta eram estruturados em forma de compêndios, visto que não existia ainda 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 (p.33, 1988) argumenta: “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 tecnicista⁴. 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, visto que 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 passa a atender toda a Educação Básica 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.

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

⁴A 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).

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. Visto que 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, 2011; MARTINS, 2006; OKI, MORADILHO, 2008; MATTHEWS, 1995) que muitos livros didáticos apresentam a História da Química de forma descontextualizada e recortada. 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 (2011), compreende-se que “cada livro didático traz consigo, explícita ou implicitamente, concepções a respeito da natureza da Ciência e do conhecimento científico” (FERNANDES; PORTO, p.1, 2011). Visto então, há necessidade de valorizar o entendimento do contexto histórico evolutivo desta Ciência.

3. METODOLOGIA E CONTEXTO DA PESQUISA

3.1 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 são da rede pública de ensino.

As instituições escolares se localizam na região central da cidade, onde uma das escolas estaduais 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, concordou-se no desenvolvimento da pesquisa em nomear de forma genérica os docentes participantes de acordo com a seguinte descrição: P1, P2, P3, P4 e P5. Desta forma a Figura 1 traz as informações aos mencionados participantes da pesquisa.

Docente	Formação acadêmica	Escola	Rede de Ensino
P1	Química Industrial	Escola A	Pública
P2	Licenciatura plena em Química	Escola A e B	Pública e Privada

P3	Ciências (Licenciatura Curta) e Pedagogia	Escola B	Privada
P4	Ciências (Licenciatura Curta)	Escola C	Pública
P5	Licenciatura Plena em Química	Escola C	Pública

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

3.2 Metodologia da Pesquisa

Com o objetivo de investigar qualitativamente como é abordada a História da Química pelos professores foram aplicadas entrevistas semiestruturadas⁵. Essas 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; GALIZZI, 2006) discutindo os significados interpretados destas entrevistas.

A ATD divide-se em três etapas principais: unitarização (significação), categorização e meta-texto (comunicação). Destaca-se que a unitarização consiste em filtrar do corpus da pesquisa os principais conceitos ou significados relevantes ao problema investigado. Desta forma, a categorização é a etapa em que se interligam os significados, visando agrupar os conceitos (significados) que se relacionam entre si no corpus da pesquisa, criando assim as categorias de análise. O último e terceiro momento da ATD visa construir, através das categorias formadas, meta-textos comunicando os significados presentes nas categorias elencadas durante a análise, assim discutindo e expondo os resultados da investigação.

3.2.1 Descrição do Método das Entrevistas

Conforme apresentado na Figura 1, foi aplicada aos docentes uma entrevista utilizando um questionário semiestruturado (Figura 2) que envolveu cinco questões. Essas questões 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 pontos favoráveis e negativos quanto à aplicabilidade deste tipo de contextualização no Ensino de Química.

- | |
|--|
| 1) Qual a sua graduação? Você teve contato com a História da Química em sua graduação, mais especificamente, você chegou a cursar alguma disciplina sobre História da Química? |
|--|

⁵Para Triviños (p. 146, 1987) a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

- | |
|--|
| <p>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?</p> <p>3) Você considera importante para o aluno aprender a Química compreendendo o seu contexto histórico? Justifique.</p> <p>4) Aponte algumas dificuldades e potencialidades em abordar a História da Química em suas aulas.</p> <p>5) Quais as fontes bibliográficas você costuma pesquisar para abordar a História da Química em suas aulas?</p> |
|--|

FIGURA 2: Questões da entrevista criada pela pesquisadora.

3.2.2 Descrição do Método de Análise dos Livros Didáticos

Quanto aos livros didáticos foi realizada uma análise qualitativa visando saber se os livros utilizados pelos mesmos 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. Como se destaca na Figura 3 abaixo:

Escola	Número de Docentes por Livro Didático	Livro Didático de Química	Rede de ensino
A	2	Peruzzo e Canto, Química na abordagem do cotidiano – 1º e 3º Anos. Ricardo Feltre, Química (Físico-química) – 2º Ano.	Pública
B	1	Tito e Canto, Química na abordagem do cotidiano (volume único).	Privada
C	2	Peruzzo e Canto, Química na abordagem do cotidiano – 1º e 3º Anos.	Pública

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

Nessa investigação utilizaram-se as categorias de análise⁶ desenvolvida por Leite (2002) com algumas adaptações. Nesse trabalho optou-se por investigar com 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 3 as categorias utilizadas para a análise dos livros didáticos.

QUADRO 3: Categorias de análise sobre o conteúdo de História da Ciência de Leite (2002) adaptada pela pesquisadora para a presente pesquisa.

⁶As 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.

Categorias	Tipo e organização da informação histórica- Personagens	Tipo e organização da informação histórica – Evolução da Ciência	Estatuto da informação histórica	Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência
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		

A categoria Tipo de organização da informação histórica é dividida em duas tabelas, sendo que a primeira delas se atém ao modo como os autores dos livros didáticos descrevem e apresentam os personagens da Ciência. Na 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 foi o Estatuto da Informação Histórica, na qual se preocupa em analisar onde ocorre a inserção dos conteúdos envolvendo a História da Ciência nos livros didáticos.

A terceira categoria utilizada foi a denominada Atividades de aprendizagem que abrangem a História da Ciência, na qual objetivou-se 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.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, visa-se discutir os resultados obtidos pela análise das entrevistas com os docentes e os resultados referentes à análise dos livros didáticos.

4.1 Resultados 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 (PCNEM).

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 B).

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

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

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-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 A).

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 C).

Martins (2007) revela 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-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 C).

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

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 C).

Os docentes argumentam que nas licenciaturas cursadas não foi trabalhado este tema. 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 A).

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 de 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 envolvendo o conteúdo histórico, pois dizem 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 nas aulas de Química. Visto que, quando questionados se abordam ou não, percebeu-se em suas falas:

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 B).

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 A).

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 da aula. Justificando o motivo de não aprofundar este tipo de contextualização, pelo fato de não possuírem embasamentos teóricos nesta área. Assim, segundo as transcrições, 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) e 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 destaca-se nas falas dos docentes, ainda pouco se percebe o enfoque da História no Ensino de Ciências em nível acadêmico. Mesmo com os documentos

oficiais (PCNEM, 2002; OCN, 2006; LDB, 1996, 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.

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 (CÍRIACO, 2009).

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 consciente 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, p. 8, 1994). Inserir-la 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, que 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 C)

No 2º Ano do Ensino Médio, os docentes alegam que os materiais nos 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, deste modo, pouco se exploram os temas nessa perspectiva de contextualização.

Como discutem Fernandes e Porto (2011); Martorano e Marcondes (2012) a utilização da História da Química requer um conhecimento aprofundado do docente de modo a necessitar o entendimento que os autores dos materiais didáticos se basearam em diferentes concepções historiográficas. Neste sentido, a falta de compreensão dos professores referente à História da Química impossibilita uma visão mais crítica e relevante sobre os conteúdos abordados em materiais didáticos a esse respeito.

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 (de acordo com o excerto abaixo) ainda que a grade curricular destinada aos respectivos anos letivos é muito extensa.

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 C).

Segundo os docentes, necessita-se, ao planejar as aulas, resumir os temas centrais para conseguir ser trabalhado o conteúdo programático das turmas de Ensino Médio. Desta forma, cabe a discussão e a reflexão, de quão é importante a disciplina de Química para o sistema educacional atual, bem como a valorização desta área nos currículos do Ensino Médio. Ainda mais, visto que desde a sua criação tem-se percebido um reducionismo desta disciplina no Ensino de Ciências (CIRÍACO, 2009).

Por fim, os significados observados na análise das entrevistas evidenciaram questões que discutiam temas 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 muito aprofundada a temática da História da Química e que 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.

4.2 Resultados e discussões da Análise dos Livros Didáticos

Nesta seção, busca-se explanar 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).

Categorias Personagens (pensadores, filósofos, cientistas)	Tito e Canto (vol. único)	Peruzzo e Canto (1ºAno)	Ricardo Feltre (2ºAno)	Peruzzo e Canto (3ºAno)
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 o livro didático dos autores Tito e Canto (Volume único) foi o que mais apresentou 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 o livro didático dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano do Ensino Médio) apresentou um número maior de ocorrências sobre as informações biográficas. Cabe valorizar, 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 e 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 social, 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 do Ricardo Feltre (2º Ano), 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 (FELTRE, P. 80, 2004).

Destaca-se que a maioria das biografias apresentadas pelo autor Ricardo Feltre, 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 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	Tito e Canto	Peruzzo	e Ricardo	Peruzzo e
	(vol.único)	Canto	Feltre	Canto
Evolução da Ciência		(1ºAno)	(2ºAno)	(3ºAno)
Tipo de evolução				
Simples 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
Comunidade científica	16	15	10	6

Percebe-se que os livros didáticos costumam apresentar os conteúdos relativos à História da Química de forma fragmentada (trabalhando de forma isolada os cientistas, pensadores e filósofos na História da Química contada nos livros), homogênea (de forma a não explorar as discussões e controvérsias que existiram na História da Química) e objetiva (direcionada a um plano de conteúdos científicos), 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 o livro dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano) foi o que mais se ateu a informações históricas que discutiam 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 de Ricardo Feltre (2º Ano).

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 (...) (FELTRE, p.102, 2004).

O autor Ricardo Feltre não discute a interação dos trabalhos dos cientistas em determinados períodos históricos, simplesmente, tem-se 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 dos autores Peruzzo e Canto (3º Ano), 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 pouquíssimas menções sobre este tipo de contextualização. Em relação aos livros dos autores Ricardo Feltre (2º Ano) e o Tito e Canto (volume único), 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 se ativeram mais significativamente a contextualizações do cotidiano.

Observou-se que os autores dos livros didáticos tendem a apresentar “os responsáveis” da Ciência de forma geral como “os cientistas ou os químicos,” não enfatizando nenhuma informação histórica para o conteúdo. E 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 dos autores Peruzzo e Canto (3º Ano), visto que os mesmos trazem de forma superficial os responsáveis pela explicação histórica sobre o conceito da Química Orgânica. Retratando, na maioria das vezes, os responsáveis como “os químicos”, de maneira a não enfatizar nenhum cientista e também não valorizar nenhuma discussão relevante ao contexto histórico de todo o período retratado da História da Química.

No recorte abaixo, segue um exemplo retirado do livro dos autores Peruzzo e Canto (3º Ano) sobre a tendência que a maioria dos livros didáticos apresenta no que concerne à superficialidade de abordar os responsáveis pelas ideias científicas que existiram 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 (PERRUZO; CANTO, p. 10).

Observa-se que os autores preferem não se aprofundar nas discussões referente à teoria do vitalismo que influenciava a Química Orgânica neste período histórico, apenas citam que inicialmente, a Química Orgânica era compreendida como a Química que estudava os seres vivos. E, 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 dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano), destaca-se um exemplo de evolução da Ciência do tipo linear.

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 (...) (PERRUZO; CANTO; p. 100, 2006).

Neste recorte do livro dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano) encontram-se as concepções de uma evolução linear e cumulativa. Percebe-se na leitura do parágrafo, que os autores apenas se preocupam 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”.

No livro dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano), 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. (PERRUZO; CANTO, p. 280, 2006).

Os autores, Peruzzo e Canto, 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 no recorte do livro que 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 dos autores Peruzzo e Canto (3º Ano).

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) (PERUZZO; CANTO, p. 166, 2006).

Este recorte 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 exemplo dos autores do livro Peruzzo e Canto (1º Ano) das 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 (...)(PERUZZO; CANTO, p. 45, 2006).

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 as ocorrências de informação histórica nas partes essenciais dos livros didáticos, ou encontram-se nas partes complementares.

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

Categorias	Tito e Canto (vol.único)	Peruzzo e Canto (1ºAno)	Ricardo Feltre (2ºAno)	Peruzzo e Canto (3ºAno)
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 deixa a desejar. Observa-se uma concepção linear, atemporal e cumulativa da história da ciência nos assuntos inerentes a este tema em grande parcela dos livros didáticos pesquisados. 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 que mais trouxe materiais com uma perspectiva que discute a natureza da evolução da História da Química foi o dos autores Peruzzo e Canto (1ºAno). Entretanto, destaca-se que a maioria destes materiais encontra-se nas partes complementares do livro.

Compreensivelmente, o livro que teve uma maior ocorrência na parte fundamental dos seus capítulos foi o dos autores Tito e Canto (volume único). Após, o livro de Peruzzo e Canto (1º Ano) apresenta 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 essências dos capítulos dos livros.

Mortimer (1988) refletiu na 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 e 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	Tito e Canto (vol.único)	Peruzzo e Canto (1ºAno)	Ricardo Feltre (2ºAno)	Peruzzo e Canto (3ºAno)
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 dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano e 3º Ano) tiveram uma maior ocorrência em questões que envolviam o tipo pesquisa bibliográfica envolvendo a História da Química. Segue abaixo um recorte do livro Peruzzo e Canto (1º Ano).

Pesquise e elabore uma pequena redação sobre a contribuição árabe à alquimia (PERUZZO; CANTO, p. 46, 2006).

As atividades de pesquisa bibliográfica aparecem no livro dos autores Peruzzo e Canto (1º Ano) em sua grande maioria, nos primeiros capítulos nos temas envolvendo a destilação e a Alquimia.

O livro dos autores Tito e Canto (volume único) foi o livro pesquisado 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 de não ter apresentado muitas ocorrências sobre conteúdos históricos na parte fundamental dos seus capítulos (visto que é volume único). O autor Ricardo Feltre (2º Ano) preocupou-se em trabalhar atividades envolvendo contextualizações do cotidiano nos seus capítulos. Desta forma, percebe-se que os autores dos livros didáticos têm uma tendência em abordar, primeiramente, os exercícios de forma objetiva e com poucas contextualizações (cotidiano e histórico), de forma a contextualizar mais significativamente, os exercícios na parte complementar dos livros analisados.

Fernandes e Porto (2012) refletem em sua pesquisa envolvendo livros didáticos de Química do Ensino superior, que se tem predominado, na maioria das atividades envolvendo esta temática nos livros, uma objetividade que limita as discussões sobre a natureza desta Ciência e que favorece a uma compreensão atemporal sobre a Química atualmente.

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.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, refletiu-se como o ensino, destas três escolas do município de Caçapava do Sul, aborda o aspecto da História da Química em disciplinas de Química do Ensino Médio. Observou-se que os docentes inserem esse tipo de contextualização de forma superficial, geralmente, como meio de introdução dos temas em aula. Possivelmente, pelo fato de muitos não terem tido o contato com a História da Química em suas graduações. Percebeu-se grande limitação em abordar este tipo de contextualização, deixando de lado por parte dos docentes, importantes reflexões sobre este tema no ensino.

Santos e Mortimer (2002) ressaltam que o Ensino de Química nas últimas décadas teve a sua carga horária significativamente reduzida devido à influência tecnicista no ensino. Compreende-se, desta forma, as dificuldades ressaltadas pelos docentes pesquisados em

abordar a História da Química no que diz respeito à necessidade de resumir os temas para adaptá-los a atual carga horária desta disciplina. Ainda mais, considerando que os mesmos não possuem segurança em trabalhar esta contextualização pelo fato de não terem formação docente na área. Entretanto, os docentes argumentam entender ser importante abordar a História da Química para o processo de ensino-aprendizado. Assim, vale reforçar o entendimento de que “o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla” PCNEM (BRASIL, p.208, 1999).

Infere-se que, grande maioria dos conteúdos didáticos dos livros analisados não apresentou de forma significativa a História da Química em seus capítulos. Percebendo na análise, que os materiais e conteúdos sobre a História da Química costumam serem apresentados de forma superficial e objetiva, não explorando discussões sobre a natureza da Química, e, deste modo, minimizando as reflexões sobre a construção desta Ciência no decorrer da história da Humanidade.

Desta forma, ressalta-se, neste artigo, a necessidade de motivar a formação de docentes com experiência nesta área, visto que é um dos parâmetros nacionais do Ensino de Química no país, e, no entanto não se tem dado a devida relevância na formação acadêmica docente. Considerando a importância de propiciar estímulos na formação docente para um viés acadêmico que se preocupa com a formação de um professor reflexivo em sua prática profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. (Org.); BELTRAN, Maria Helena Roxo (Org.). **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Educ/FAPESP/Ed. Livraria da Física, 2004.

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).

_____. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

_____. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

CIRÍACO, M.G.S. A formação de professores de química: reflexões teóricas. In ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA UFPI, 5, 2009, Teresina. Anais... Teresinha: UFPI, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, E.N. (IFRN); NASCIMENTO, R.V. (IFRN).A importância da História da Química para a aprendizagem significativa. SIMPEQUI, 2011.

GALIAZZI, M.C; MORAES, R. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

FERNANDES, M. A. M; PORTO, P. A.; "Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de Química Geral para o ensino superior", **Química Nova**, 35 (2012), 420 - 429.

LEITE, L.; **Science & Education**2002, 11, 333.

MARTINS, História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho, **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, R. A. 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, 2006.

MARTORANO, S. A. A; MARCONDES, M.E.R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química; Volume 6, 2012 – pp. 16-31.

MATOS, J.S. Ensino de História e as políticas governamentais para a distribuição dos livros didáticos. **Revista História & Ensino**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 113-139, jan./jun. 2012

MATTHEWS, M. R. 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.1995.

MORTIMER, E.F. A Evolução dos Livros Didáticos de Química Destinados ao Ensino Secundário, 1988.

OKI, M.C.M.; MORADILHO, E.F. O ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência e Educação**, Bauru, vol.14, n.1, pp. 67-88, 2008.

PEREIRA, G.J.S; MARTINS,A.F.P; História e Filosofia da Ciência nos Currículos dos Cursos de Licenciatura em Física e Química da UFRN; VII Enpec; 2000.

SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. 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 2002.

SCHEID, N. M. J. História da ciência no cinema: subsídios para aplicação no ensino. **Revista da SBEnBIO**, 2013.

SILVA, R. C; CARVALHO, M. A. 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, 2004. p. 67-68

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIDAL; PORTO. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007; 2012.