

Diferentes abordagens em textos sobre História da Ciência: Análise da produção de licenciandos em Química.

Maiara Saviane Carvalho Diniz Silva^{1*} (IC), Flávia Cristiane Vieira da Silva^{1,2} (PQ).

maiarasaviane@hotmail.com

1 – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada - PE

2 – Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, Recife – PE.

Palavras-Chave: Formação Inicial, História da Química, Ensino de Química.

RESUMO: O presente artigo teve como objetivo analisar textos sobre História da Ciência (HC), destinados ao contexto escolar, construídos por licenciandos em Química, buscando identificar as diferentes abordagens presentes nas produções. A HC permite contextualizar os conceitos científicos, sendo uma importante ferramenta para a formação de professores e alunos. No contexto de sala de aula, o professor é o responsável por selecionar a melhor forma de inserir a HC. Para a análise, olhamos diferentes níveis discursivos e a presença ou não de abordagens extremistas, do ponto de vista do anacronismo histórico. Os resultados apontam para uma abordagem de níveis discursivos com características científica e historiográfica, em sua maioria os textos apresentam potencialidade de abordagem a partir da nova historiografia da ciência. Acreditamos que é preciso refletir sobre diferentes formas de apresentação da HC com os licenciandos, para que resultados mais satisfatórios sejam alcançados.

INTRODUÇÃO

A questão da inserção da História da Ciência (HC), no Ensino de Química, vem sendo discutida em pesquisas da área de diversas maneiras, dentre as quais podemos citar: a HC como estratégia metodológica para a dinamização nas aulas de Ciências (PORTO, 2011) como um importante componente na formação de professores e alunos (BELTRAN, 2014), uma forma de possibilitar a contextualização dos conceitos científicos e seu processo de construção (BELTRAN; RODRIGUES; ORTIZ, 2011), para a compreensão do caráter dinâmico do processo científico, bem como a construção de uma visão mais adequada do trabalho científico (VIDAL; PORTO, 2012, GIL PEREZ *et al* 2001).

Compreender o contexto atrelado ao processo de construção da Ciência permite que aluno e professor discutam os fatos científicos de forma mais ampla e abrangente, neste sentido a HC não pode ser encarada apenas como um conteúdo a mais no ensino e aprendizagem de Química, mas deve possibilitar momentos de discussão, análise e reflexão, acerca dos conhecimentos químicos (OKI, 2006). Discussão que deve ocorrer no ambiente escolar e, contudo, na sociedade em que está inserido. Devido a essa importância é necessária sua inclusão no ensino para além de momentos pontuais, é preciso que a História da Ciência faça parte do currículo escolar.

Como afirma Porto (2011, p. 162), “é a própria natureza do processo de elaboração da ciência que impõe a presença de sua história”, se a Ciência foi e está sendo construída então há história e, para compreendê-la e conhecê-la, é necessário que seja abordada em sala de aula, permitindo então que os alunos se desvinculem das visões da Ciência¹, como a verdade absoluta, infalível, inalcançável e para

¹ Dentre tantas visões deformadas da Ciência, Gil Perez (2001) aponta as principais, sendo elas: *Concepção Empírico-indutivista e ateuca, Visão rígida, Visão aproblemática e ahistórica, Visão exclusivamente analítica, Visão acumulativa de crescimento linear, Visão individualista e elitista.*

privilegiados, que é reproduzida principalmente pelos meios de comunicação, imprensa, revista e televisão. Conforme afirmam Reis, Silva e Buza (2012):

A inclusão de Tópicos de História da Ciência deve procurar ressaltar o caráter da ciência como processo de construção humana em oposição ao seu caráter de objeto de estudo acabado, exclusivamente enfatizado por muitos livros didáticos de Física, Química, Biologia e Matemática. (...) A História da Ciência pode contribuir para que haja uma melhora nas aulas, pois a mesma permite inserir os conceitos científicos dentro de uma realidade humana para que se possa construir aspectos importantes de se trabalhar o conhecimento científico, os interesses econômicos e políticos, além de valorizar a ciência como uma construção humana (REIS; SILVA; BUZA, 2012, p. 3-4).

Não se trata de transformar as aulas de Química em aulas de História, (MARTINS, 2006), mas de fazer uma aliança entre ambas, que se apresentam como campos interdisciplinares envolvendo aspectos epistemológicos, historiográficos, sócio-históricos e culturais do conhecimento (ALFONSO-GOLDFARB, 2008).

Nesta direção torna-se essencial “agregar aos conteúdos específicos, os seus aspectos metacientíficos, formativos e culturais, ou seja, buscando uma educação em, sobre e pela Ciência” (SANTOS 1999, *apud* FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011) e quando falamos sobre Ciências, colocam-se os usos da HC na educação científica, como algo útil para uma formação de qualidade. Defendendo, portanto, a HC como uma estratégia que pode levar os alunos a compreender a Ciência de maneira adequada e dentro de um contexto real, ou seja, uma estratégia que permite incluir discussões de certas características da natureza da ciência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011). Defendemos ainda que, conforme pontua Debus (1971), a história seja importante para que um estudante compreenda o papel da ciência em nosso mundo, se colocando como um recurso que os leva a entender fatores que afetam possíveis mudanças de visão do homem em relação a natureza.

No contexto da sala de aula, cabe ao professor a tarefa de selecionar a forma como os conteúdos serão abordados, utilizando/recorrendo a elementos da HC. Além disso, é preciso compreender as diferentes competências e habilidades que o aluno precisa desenvolver, e estar capacitado ao uso de diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, associadas à inclusão da HC no ensino, para possibilitar o seu desenvolvimento.

Quando se trata da Licenciatura em Química, Porto (2011) afirma que um dos problemas associados a formação de professores tem relação com a qualidade das fontes históricas. Muitas, disponíveis em livros didáticos, televisão, jornal, revistas e livros de divulgação, são mais acessíveis aos professores, no entanto, é preciso estar atento se a abordagem historiográfica, que estão por trás desses materiais, é adequada para o que se objetiva.

Deste modo, acreditamos que o primeiro passo para a HC fazer parte do cotidiano escolar do Ensino de Química, é inserir discussões a respeito da importância da HC na formação inicial dos professores, bem como instrumentaliza-los, levando-os a serem não apenas leitores, mas também leitores críticos e, principalmente autores dos próprios textos históricos. Sobre a autoria dos próprios textos sobre HC, acreditamos que quando os professores em formação participam do processo de construção desses textos, dentro de um trabalho de pesquisa, seleção de informações e discussão sobre a

melhor forma de apresentar os temas históricos em suas salas de aula, o texto proposto pode atender de forma mais efetiva os seus objetivos didáticos.

Nesta direção, o presente trabalho mostra a análise de textos históricos, destinados ao contexto escolar, construídos por licenciandos em Química, buscando identificar as diferentes abordagens presentes nas produções. Deste modo, acreditamos ser necessário discorrer sobre as diferentes formas de apresentação de textos de HC, o que faremos no tópico a seguir.

Aspectos gerais sobre as diferentes formas de narrar a História da Ciência

Toda História é conhecida devido aos registros e escritas realizadas por historiadores, na HC não ocorre de forma diferente, a história é registrada e documentada devido aos historiadores da ciência, o trabalho destes são de grande importância para que se tenha acesso ao passado e toda transformação ocorrida.

Vale salientar que por mais seriedade que um historiador tenha com seu trabalho, suas ideias e sentimentos pessoais ficam expressos em sua obra, “qualquer narrativa da HC traz, implícita ou explicitamente, os valores e as orientações metodológicas do seu autor” (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011, p. 35), como todo esse aspecto pessoal envolvido nas obras, se gera interpretações também pessoais, e a forma como a história passa a ser transmitida pode vir a gerar visões errôneas e descontextualizadas.

Ainda segundo Forato, Pietrocola e Martins (2011), a HC se coloca como uma estratégia pedagógica adequada para discutir certas características da Natureza da Ciência, e a inclusão de relatos históricos reconstruídos de forma adequada se coloca como relevante em discussões desta natureza. No contexto escolar, os relatos históricos precisam ser reconstruídos, de modo a atender os objetivos didáticos relacionados àquele público. A dificuldade imposta pela falta de material adequado para esse propósito faz com que muitos professores vejam a inserção da HC como um obstáculo (BELTRAN, RODRIGUES, ORTIZ, 2011), somando-se ainda a falta de formação adequada (MARTINS, 2005) e o tempo para o planejamento nesta perspectiva.

Em contrapartida, quando superada as dificuldades supracitadas, a HC pode ser um instrumento eficiente para o professor em sala de aula, quando este se utiliza de fontes adequadas e atualizadas (REIS; SILVA; BUZA, 2012). Mas é preciso, ao selecionar ou produzir um texto sobre temas da HC, levar em considerações alguns pontos.

O primeiro deles é que há diferentes formas de narrar a HC, e dependendo de como essa história é apresentada, seja por professores, textos, materiais didáticos em geral, pode reforçar concepções distorcidas, conforme aponta Gil Perez *et al* (2001), e discutida por Porto (2006), prejudicando, entre outras coisas sua compreensão. Como visões distorcidas temos as seguintes: *Visões descontextualizadas da ciência*, a ciência vista de forma neutra e isolada; *Concepções individualistas e elitistas*, a ciência realizada por gênios em seus laboratórios; *Concepções Empirico-indutivista e ateórica*, com excesso de observação e experimentação, *Visões rígidas, algorítmicas, infalíveis*, uma visão de Ciência perfeita e sem erros; *Visões não problematizadas e a-históricas*, ciência construída por conhecimento dogmático e arbitrário; *Visões exclusivamente analíticas*, a ciência que trata apenas de casos simplificados e idealizados; *Visões acumulativas, de crescimento linear*, a Ciência sem interrupções ou falhas.

O segundo ponto refere-se a forma de apresentação das reflexões historiográficas. Vale salientar que durante muito tempo, a HC apresentava a Ciência como um processo contínuo (BELTRAN; RODRIGUES; ORTIZ, 2011) sob uma perspectiva linear, acumulativa, enciclopédica (PORTO, 2011). Hoje, coloca-se em discussão uma abordagem contemporânea, em que analisam-se pontual e minuciosamente casos históricos, contemplando “a contextualização das ideias, procurando-se seu significado no seio do pensamento característico do período estudado” (PORTO, p. 166).

Martins (2004) salienta que diferentes níveis discursivos podem estar presentes ao abordar temas sobre HC, “tanto os textos escritos por cientista, quanto os escritos por historiadores podem conter uma mistura de proposições científicas e históricas” (MARTINS, 2004, p. 7). O autor discorre sobre os níveis discursivos em obras de historiografia da ciência, que podem ser: *Nível Historiográfico*, referindo-se a presença de discussões sobre o trabalho dos cientistas; *Nível Científico*, onde aparece informações, descrições de caráter científico; *Nível Meta-historiográfico*, quando é citado e refletido sobre trabalho de outros historiadores.

Ademais, vale destacar as reflexões de Martins (2005) e Forato, Pietrocola e Martins (2011). Os autores chamam a atenção para a presença de anacronismo em narrativas históricas, que chamam de *whig*, que “deve-se a uma interpretação de fatos históricos com a finalidade de enaltecer a autoridade de pensadores do passado” (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011, p. 37), aqui, o “historiador da ciência vai procurar no passado somente o que se aceita atualmente, ignorando completamente o contexto da época” (MARTINS, 2005, p. 314). e *prig*, que considera apenas o contexto e a contribuição no passado que estuda, “as ideias e os acontecimentos do passado são organizados como se o desenvolvimento da ciência seguisse etapas encadeadas logicamente, cujo resultado final seria fatalmente encontrado” (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011, p. 38).

METODOLOGIA

A produção dos textos sobre temas de HC ocorreu na disciplina de História da Química, ofertada pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) no ano de 2015. Participaram da produção 23 alunos matriculados ao longo de dois semestres do referido ano, sendo 13 alunos no primeiro semestre e 10 alunos no segundo. A produção do texto fazia parte da avaliação parcial da disciplina e o objetivo era de construir um texto em que a temática fosse desenvolvida com característica de divulgação científica. No primeiro semestre os textos foram produzidos em duplas e no segundo semestre individualmente, totalizando 15 produções.

Para a construção dos textos os alunos foram orientados a: 1) Pesquisar sobre o tema do texto, sobre as características da Divulgação Científica e dos Textos de Divulgação Científica; 2) Analisarem textos escritos em revistas desta natureza como, por exemplo, as revistas “*Ciência Hoje*” e “*Super Interessante*”; 3) Construírem textos de no máximo duas laudas; 4) Direcionar o texto para o público, alunos do Ensino Médio; 5) Proporem um título que refletisse as ideias colocadas na produção textual.

Vale salientar, que a investigação aqui proposta faz parte dos diferentes olhares dados pelo grupo Interdisciplinar em História, Filosofia e Ensino de Ciências (HiFEn), do qual fazemos parte, que busca analisar as produções relacionadas a HC dos

professores em formação, em diferentes contextos, e soma-se a outras investigações desta natureza em desenvolvimento pelo grupo.

Selecionamos 4 (quatro) textos (Quadro 1) produzidos pelos licenciandos e nosso olhar, aqui, será o de identificar os diferentes níveis discursivos das produções, com base em Martins (2004), sendo estes: *Científico*, *Historiográfico* e *Meta-historiográfico*, descritos no (Quadro 2) e uma estrutura que reforce o anacronismo histórico, pelas posições extremistas *whig* ou *prig*, baseado em Martins (2005) ou a nova historiografia da Ciência, contemplando a contextualização das ideias, procurando o seu significado no “seio do pensamento característico do período estudado” (PORTO, 2011, p. 166). Identificaremos também se o texto possui ou não características autorais, quer dizer, se os licenciando buscam, a partir da pesquisa realizada, reelaborar as ideias sobre a temática em questão e produzir um novo texto.

Quadro 1: Relações de textos produzidos pelos licenciados.

Forma de Trabalho	Temática do TDC	Título do TDC
Individual	Ácidos e Bases	Ácidos e Base: a História da antiguidade até a modernidade.
Dupla	Hipótese de Avogadro	AVOGADRO: O advogado das causas científicas.
Individual	Modelo Atômico de Rutherford	Ernest Rutherford e seus trabalhos.
Dupla	Ácido-Base de Arrhenius	Arrhenius e sua “sede” de conhecimento.

Fonte: Própria

Quadro 2: Níveis discursivos para a análise dos textos produzidos pelos licenciandos.

Nível Discursivo	Descrição
Científico	Informações de caráter científico
Historiográfico	Informações de caráter histórico
Meta-Histográfico	Informações históricas de outros historiadores da ciência

Fonte: Baseado em Martins (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto textos de perfil historiográfico quanto científico e, ainda, “tanto os textos escritos por cientistas quanto os escritos por historiadores podem conter uma mistura de proposições científicas e históricas” (MARTINS, 2004, p. 7), não estão isentos de que em seus trabalhos tenham informações de perfis diferentes. Essa junção é inevitável, principalmente tratando-se da HC, as informações científicas servem de apoio, sendo necessárias para um melhor desenvolvimento do texto em si, já que, este tipo de texto, ainda segundo Martins (2004, p. 3), “não tem o objetivo de transmitir informações sobre a própria Ciência. No entanto podemos encontrar nos trabalhos historiográficos muitas informações sobre esse nível”. Essa característica é observada nos textos analisados, conforme apresentaremos a seguir:

I – Texto 1: “Ácidos e Base: a História da antiguidade até a modernidade”

O primeiro texto a ser analisado e discutido, “**Ácidos e Bases: a História da antiguidade até a modernidade**”, onde é relatada toda a trajetória histórica dos ácidos e bases, o licenciando compila textos de várias fontes de informações, sem, no entanto, se preocupar em reelaborar as ideias, citando as referências ao final do texto. No texto como um todo, foram encontrados diversos pontos, onde dois níveis atuaram mais evidentemente, sendo eles, Científico e Historiográfico, mas principalmente há presença de ambos os tipos de discursos, como podemos observar no seguinte trecho:

“Robert Boyle, em 1664, publica, na Inglaterra, o livro "Experimental History of Colours", onde relata seu trabalho com as substâncias coloridas, cujas cores se alteram com a presença de ácidos ou álcalis. Dentre as substâncias que ele estuda estão o tornassol e o corante vermelho extraído do pau-brasil (Brazilwood). Interessante é que Boyle apresenta, também, resultados obtidos por estudiosos do século anterior”.

Neste parágrafo introdutório o licenciandos apresentam informações históricas (a publicação de Robert Boyle sobre as substâncias coloridas e a apresentação do resultado obtida por outros historiadores), como também informações científicas, neste trecho houve a presença de dois níveis discursivos, ao mesmo tempo em que o autor quer apresentar a história, ele faz o uso de informações científicas, sendo as principais delas:

- Ácidos.
- Tornassol (indicador ácido-base).
- Corante vermelho.

Ainda em outro parágrafo, também é possível identificar dois níveis discursivos, historiográfico (Edward Franklin propôs que) e científico (reação entre cloreto de amônio e amida de sódio, por exemplo):

Edward Franklin, em 1905, propôs que a reação entre o cloreto de amônio e amida de sódio na amônia líquida era uma reação ácido-base, apesar dos íons H⁺ e OH⁻ não estarem presentes e nem haver a formação de água.

Assim como é possível haver a junção entre dois níveis ou mais, no mesmo texto historiográfico foi possível encontrar trechos no qual, havia apenas o nível científico, como os seguintes:

“sais em solução são decompostos pela corrente elétrica em bases, que vão para o polo negativo e, por conseguinte, parecem transportar uma carga positiva, e os ácidos, que vão para o polo positivo e parecem ter uma carga negativa, essa concepção ficou associada a polaridade elétrica.”

Ácido é tudo que faz aumentar a concentração do cátion característico do solvente e base é o que aumenta a concentração do ânion característico.

É tamanha a normalidade em encontrar informações puramente científicas em trabalhos historiográficos, principalmente tratando-se da historiografia de qualquer ciência, falar sobre HC é também relatar ciência, essa contextualização é também uma forma de complexidade e abrangência de determinado assunto histórico.

Do ponto de vista do anacronismo presente no texto, é possível identificar que o licenciando opta por trazer um texto que abordasse todas as teorias ácidos/base

conhecidas, de forma sequencial, chamando a atenção para o ano e para os grandes cientistas que as propuseram. O texto também chama a atenção para a ampliação que a teoria subsequente dá a teoria anterior, de forma linear, com características *whig*, sendo representado como uma narrativa histórica:

“Svante Arrhenius publicou em 1887 a Teoria Química dos Eletrólitos com hipóteses como a de que os eletrólitos consistiam de moléculas ativas e inativas”

“Em 1923, independentemente, J. N Bronsted, em Copenhague, e J. M. Lowry, em Cambridge, propuseram que um ácido fosse definido, simplesmente, como qualquer substância capaz de doar um próton a outra substância”.

“Uma teoria de ácidos e bases, ainda mais ampla que a de Lewis, foi estabelecida em 1939 pelo químico russo M. Usanovich”

II - Texto 2: AVOGADRO: O advogado das causas científicas

No texto dois, **AVOGADRO: Os advogados das causas científicas**, que aborda vida e obra do físico italiano Amedeo Avogadro, temos um texto com nível discursivo historiográfico com o perfil biográfico. A dupla constrói um texto com características autorais, quer dizer, a partir das informações adquiridas sobre o tema, reinterpreta e organiza o novo texto, sem precedentes.

“Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro, físico italiano, nasceu em 1776 e morreu em 1856 em Turim. Seu pai era um famoso advogado, senador, e mais tarde um procurador geral. Avogadro com apenas 16 anos, já era bacharel em direito! E em 1796 conseguiu o doutoramento - em leis eclesiásticas”.

Também foram identificados trechos com o nível científico e historiográfico:

“O trabalho científico de Avogadro não é limitado à teoria molecular, pois, durante a carreira, ele propôs ideias originais sobre a estrutura dos dielétricos, o comportamento dos ácidos e bases, as relações entre afinidade química, eletricidade e magnetismo, o calor específico de gases, capilaridade.”

Mesmo que sutilmente, nessa parte do texto existem informações historiográficas, quando os autores citam que, “*O trabalho científico de Avogadro não é limitado à teoria molecular, pois, durante a carreira*”, fica evidenciada que durante a carreira de Avogadro (espaço de tempo), ele não ficou limitado a uma única teoria, ou seja, uma informação histórica sobre o trabalho do cientista. Assim como a historiografia esteve presente, informações científicas também:

- Teoria molecular.
- Dielétricos (isolante elétrico).
- Ácidos e bases.
- Afinidade química.
- Eletricidade e magnetismo.
- Calor específico de gases.
- Capilaridade (propriedade dos fluidos).

No próximo trecho, encontramos elementos que sugerem um nível Meta-historiográfico, ou seja, quando trabalhos de outros historiadores são comentados.

“A memória de Avogadro, que quase passou inadvertida em sua época, foi dada a conhecer no mundo científico por Estanislao Cannizzaro no congresso de química celebrado em Karlsruhe em 1860. Foi a base da reforma de Cannizzaro, com a qual a ciência pôde finalmente, depois de meio século de incertezas, adquirir um conceito e um método seguro para a determinação dos pesos atômicos e das fórmulas de composição das substâncias.”

Neste caso, além de informações historiográficas serem apresentadas, a meta-historiografia esteve presente, quando o trabalho de Estanislao Cannizzaro (sobre a obra de Avogadro) é citado.

Do ponto de vista das abordagens extremas da história, não foram observados anacronismos referentes a características *whig* e *prig*. Podemos dizer que, o texto se enquadraria mais numa nova abordagem da HC, ou, “nova historiografia da ciência”, conforme aponta Porto (2011). Neste caso, entendemos que mesmo que citando trechos originais do autor, os licenciandos buscaram abordar as contribuições do cientista tanto do ponto de vista científico, conceitual, como também o ir além do que normalmente é exposto nos manuais didáticos:

“O trabalho científico de Avogadro não é limitado à teoria molecular, pois, durante a carreira, ele propôs ideias originais em vários outros conteúdos; Avogadro considerava que o progresso da pesquisa estava estreitamente relacionado com o ensino e tinha um interesse especial no problema da difusão do conhecimento científico em relação à preparação básica dos alunos nas escolas primárias e secundárias”

III – Texto 3 - Ernest Rutherford e seus trabalhos

No terceiro texto analisado, “**Ernest Rutherford e seus trabalhos**”, o autor não se preocupa em reinterpretar as informações que adquiriu a partir da leitura e pesquisa sobre o tema do texto, sendo que ao final da produção, indica apenas uma referência. No tocante dos níveis discursivos, foi possível identificar dois tipos nível discursivo, o científico e o historiográfico, como no seguinte parágrafo:

“Ao estudar as radiações do urânio, Rutherford descobriu que elas eram de pelo menos duas naturezas diferentes, pois o feixe se bipartia ao passar por um campo magnético e cada parte seguia então sentido oposto ao da outra. Propôs que elas fossem designadas como radiação alfa e radiação beta, denominações que se mantêm ainda hoje.”

Quando o autor cita afirmações tais como, “*ao estudar*”, “*descobriu*”, “*propôs*” e “*se mantêm até hoje*”, está se usando a historiografia para apresentar informações científicas, como:

- Radiações do urânio.
- Campo magnético.
- Radiação alfa e beta.

Assim como houve a mesclagem entre níveis Historiográficos e Científicos, trechos com apenas um nível estava presente, sendo o nível que apresenta informações históricas, mais especificamente biográficas:

“Os primeiros tempos da vida de Rutherford enquadram-se no lugar-comum de tantas outras biografias de grandes personagens. O pai, um escocês que emigrara para a Nova Zelândia, vivia de concertos de carruagens, na cidade de Nelson, quando Ernest nasceu, a 30 de agosto de 1871. O futuro cientista era apenas o quarto filho do casal: outros nove viriam para onerar ainda mais o mingado orçamento da família.”

Assim como no texto 2 é possível, a partir da proposta do licenciando, trabalhar numa perspectiva da nova historiografia da ciência. Observamos que não há uma preocupação em reelaborar as informações extraídas da pesquisa (o referido aluno coloca a referência consultada, ao final do texto), nem temos a presença de originais. No entanto, as contribuições de Rutherford e colaboradores, pode ser um interessante estudo de caso:

“Rutherford e seus colaboradores iniciaram estudos a respeito e, em poucos meses, conseguiram descrever todas as famílias radiativas”.

“Em 1908, Rutherford realizou uma famosa experiência, na qual bombardeou com partículas alfa uma folha de ouro delgadíssima. Verificou que a grande maioria das partículas atravessava a folha sem se desviar”.

IV – Texto 4: Arrhenius e sua “sede” de conhecimento

No ultimo texto, **Arrhenius e sua “sede” de conhecimento**, onde a vida e obra do químico Svante Arrhenius são narradas pelos licenciandos, em apenas uma folha, com características autorais e parágrafos em que há apenas a compilação de informações adquiridas a partir da pesquisa sobre o tema. Serão analisados inicialmente dois parágrafos, com características historiográficas e científicas, o primeiro:

“Nasceu em 19 de fevereiro de 1859 na Suécia, Arrhenius foi um importante químico, físico e matemático, estudou na Cathedral School de Upsala, onde iniciou a universidade aos 17 anos; foi professor de física e doutor, onde estudou as propriedades condutoras das dissoluções eletrolíticas. E só mais tarde sua teoria foi aceita, onde serviu de base sua para físico-química e a eletroquímica, diante do seu trabalho em 1903 recebeu o Prêmio de Química e 1914 recebeu a medalha de Faraday, morreu no dia 02 de outubro de 1927.”

No paragrafo é relatado de forma resumida, parte da obra e vida de Arrhenius, onde nele são relatados fatos históricos, deixando quase que imperceptível às informações científicas contidas no mesmo, tais como:

- Dissoluções eletrolíticas.
- Físico-química (ramo de estudo da Química)
- Eletroquímica (ramo de estudo da Química)

No mesmo trabalho foi possível encontrar trecho de nível científico, como o seguinte:

“Teoria ácido-base de Arrhenius tenta explicar o comportamento ácido-base das soluções, onde segundo sua teoria, ácido é toda substância que em água produz íons H^+ e a base é aquela que produz OH^- : $H^+_{(aq)} + OH^- = H_2O_{(l)}$.”

Ao mesmo tempo em que o trecho apresenta aspecto científico, é possível encontrar pontos historiográficos no mesmo, como nas frases, “tenta explicar” e “segundo sua teoria”. Mostrando que a presença de níveis diferentes em textos de perfis definidos não tira a originalidade do que se propôs, mas acrescentar.

O texto em questão também possui elementos que o inserem dentro da nova historiografia da ciência já que é possível compreender e, principalmente, construir o conceito de ácido/base proposto pelo cientista não apenas do ponto de vista científico, interno, mas observando outros fatores como a limitações e possibilidades de outras pesquisas a partir de sua proposta:

“A teoria ácido/base, foi diversas vezes criticada devido as suas limitações por outros estudiosos, mas serviu de base para novas teorias”

“Até hoje sua teoria ainda é bastante utilizada em sala de aula, levando o aluno a compreender alguns conceitos dentre suas limitações”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a construção de textos sobre HC pelos licenciandos, com objetivos de divulgação científica, cria oportunidade para que os futuros professores possam reelaborar informações sobre a temática da produção do texto, a fim de atingir o público que se deseja. De maneira geral, observamos que a reelaboração ainda é um processo que requer uma maior reflexão junto aos licenciandos, apenas em um texto é possível identificar que há de fato uma preocupação em fazer uma produção autoral.

No que se refere aos níveis discursivos é preciso inicialmente destacar que, mesmo não se tratando de um texto que tinha como objetivo ser uma produção historiográfica percebemos elementos que permitiu a análise das produções a partir do referencial indicado. Na análise, os níveis historiográficos e científicos estiveram presentes em todos os textos, sendo que em um dos textos encontramos indícios do nível meta-historiográfico. Em relação ao anacronismo, apenas um texto apresenta uma visão com característica *whig*.

Acreditamos que os licenciandos devem ser inseridos dentro de propostas que os levem a produzirem seus próprios textos, principalmente sobre temas de HC, se o seu objetivo é utilizar esses textos para fins didáticos. Somando-se as informações de como escrever um texto de divulgação científica, é preciso incluir também uma reflexão sobre os diferentes níveis discursivos da apresentação da HC, e as sobre as limitações de abordagens extremistas em relação ao anacronismo histórico, para que possamos adquirir resultados mais satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. Centenário Simão Mathias: documentos, métodos e identidade da história da ciência. **Circunscibere**, v. 4, n. 6, p. 5-9, 2008.

BELTRAN, M. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares-DOI 10.5752/P. 2316-9451.2013 v1n2p67. **Abakós**, v. 1, n. 2, p. 67-77, 2013.

BELTRAN, Maria Helena Roxo; RODRIGUES, Sabrina Páscoli; ORTIZ, Carlos Eduardo. História da Ciência em Sala de aula—Propostas para o ensino das Teorias da Evolução. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. v. 4, p. 49-61, 2011. FORATO, T. C. M. ; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. . Historiografia e natureza da ciência na sala de aula.**Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

DEBUS, A.G. The relationship of Science-history to the History of Science. **Journal of Chemical Education**, Easton, v. 48, n. 12, p. 804-805, 1971.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

MARTINS, L. A. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, R. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. 1ª. Edição, p. 115-147, 2004.

MARTINS, R. Introdução: a história das ciências e seu uso na educação. Pp. xvii-xxx, in: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

OKI, M. C. M. **História da Química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de Química da UFBA**, 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

PÉREZ, D. Gil *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PORTO, P. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: **Ensino de química em foco**. Wildson Luiz P. dos Santos, Otávio Aloisio Maldaner (org.). Ijuí: Editora Unijuí, p. 159-180, 2011.

REIS, A. S.; SILVA, M. D. B.; BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. v. 5, p. 1-12, 2012.

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