

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

THE HISTORY OF SCIENCE IN THE CHEMISTRY TEACHING: SOME CONSIDERATIONS.

Deividi Marcio Marques ¹
João José Caluzi ²

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências – Unesp – Bauru
deivid@fc.unesp.br

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Unesp – Bauru
caluzi@fc.unesp.br

Resumo

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado de um dos autores e visa esclarecer alguns pontos favoráveis, e também as dificuldades, da utilização da História da Ciência no Ensino de Ciências, em especial no Ensino de Química. A importância do trabalho está no fato de haver uma grande atenção sobre a inserção da História da Ciência no Ensino de Física e Química no Ensino Médio (cf. Castro 1993, Terrazzan, 1994, Teodoro, 2000, Perez, 2004). Razões pelas quais deve ocorrer tal inserção são inúmeras, no entanto vale ressaltar alguns problemas enfrentados por essa inserção e de que maneira tais problemas podem ser superados. Por fim são discutidos alguns apontamentos sobre a História da Química no Ensino de Química.

Palavras-chave: História da Ciência; História da Química; Ensino de Química.

Abstract

This paper is part of the master's degree dissertation of one of the authors and it seeks to explain some favorable points, and also the difficulties, to the use of the History of the Science in the Science Education, especially in the Chemistry. The importance of the paper is in the fact of, lately, there to be a great attention about the insert of the History of the Science in Physics and Chemistry Teaching in the High School (Castro 1993, Terrazzan, 1994, Teodoro, 2000, Pérez, 2004). Reasons for which it should happen such insert are countless, however it is worth to emphasize some problems faced by that insert and that it sorts out such problems can be overcome. Finally some are discussed notes on the History of the Chemistry in the Teaching of Chemistry.

Keywords: History of Science; History of Chemistry; Chemistry Teaching.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de esclarecer alguns pontos favoráveis à utilização da História da Ciência no Ensino de Ciências em nossa pesquisa está no fato dela desempenhar um papel importante e fundamental no desenvolvimento de atividades de ensino. Convém-nos, portanto, discutir seu papel.

Tem-se dado atenção sobre a inserção da História da Ciência no Ensino de Ciências, sobretudo na Física e na Química no Ensino Médio (cf. Castro 1993, Terrazzan, 1994, Teodoro, 2000, Perez, 2004). Razões pelas quais deve ocorrer tal inserção são inúmeras, no entanto vale

ressaltar outros aspectos de igual importância que muitos professores não sabem definir como: Que tipo de abordagens históricas nós encontramos nos livros didáticos? Quais os pontos favoráveis sobre a inserção da História da Ciência no Ensino Médio? E a História da Química?

Evidentemente não estaremos e nem pretendemos propor a substituição do Ensino da Física e da Química pelo ensino da sua história. É importante para o professor conhecer a história do conteúdo que ensina, e mais, é importante que ele busque sempre explicitar para si mesmo e para os alunos a sua postura epistemológica frente à ciência.

Ressaltamos ainda que pretendemos analisar como o uso da História da Ciência pode despertar nos alunos o interesse pela aprendizagem da ciência, aproximando-os de processos de análises conceituais, capaz de levá-los a construção de um novo conhecimento.

2. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIA.

Antes de nos atermos aos objetivos desse artigo, convém-nos deixar claro o papel da escola em relação ao Ensino das Ciências, em especial ao de Química. Sem dúvidas não é função do Ensino Médio a formação químicos. Se essa fosse sua real função, não haveria a necessidade de cursos técnicos e universitários, pois ele seria a instancia em que tais conhecimentos específicos seriam discutidos.

Nas diretrizes curriculares, pautadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), observa-se uma nova função do Ensino Médio: a de uma instituição de ensino promotora dos conhecimentos básicos científicos, morais, culturais e cívicos que deve formar indivíduos preparados para viver em sociedade, possibilitando a inclusão, o pensar crítico, desenvolvimento de atitudes, a cidadania, bem como na melhoria da sua visão do ambiente que os cerca.

Partindo desse novo papel da escola e relacionando com o ensino de Química, portanto, a Química deve articular os conhecimentos desenvolvidos no decorrer dos séculos com a sociedade tecnológica em que estamos vivendo. Segundo os PCNEM, a Química para Ensino Médio pode ser:

... instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade” (PCNEM, p. 87).

Analisando esse trecho um aspecto fica claro: a função do ensino de Química não pode ser meramente uns minutos destinados a explicações teóricas acerca de um determinado assunto e em seguida exercícios mnemônicos com fórmulas, equações, gráficos, tabelas que apenas provam que aquilo que o professor e/ou o livro didático diz está de acordo.

O ensino de Química deve ir mais além. Ele deve promover uma discussão entre o professor e os seus alunos trazendo questões a sala de aula que resultem em conflitos cognitivos. É através desses conflitos que haverá a possibilidade de uma mudança no perfil conceitual do aluno.

Em adição a esse fato, a Química deve ter o poder de articulação entre os conhecimentos científicos adquiridos e incorporados no decorrer de sua história ao cotidiano do aluno, da escola, enfim, do contexto social ali vigente. Através disso os alunos terão a chance de perceber que a Química não é uma disciplina isolada das demais. Ela também pode ser entendida através de um contexto social, educacional e ambiental. Por exemplo, o problema da poluição dos mananciais não é problema exclusivo da ecologia. Ele pode ser estudado interdisciplinarmente, visto que grande parte dos poluentes são produtos químicos de diversas origens. Muitas vezes a poluição ocorre pelo uso incorreto de substâncias utilizadas sem orientações por parte das pessoas.

Dando continuidade aos objetivos desse capítulo, temos uma alternativa de ensino muito divulgada atualmente e já mencionamos no início: o uso da História da Ciência no Ensino de Ciência.

Segundo Brotons (*apud* Castro, 1993 p. 6), foi no final do século XIX e início do século XX que começou haver uma maior atenção na relação História da Ciência e Ensino das Ciências. Talvez isso fosse consequência das mudanças ocorridas na atividade científica e no status social do cientista, a emergência da ciência como força produtiva, crise da neutralidade da ciência.

Devemos deixar claro que a História da Ciência que estamos nos reportando não é aquela presente em alguns livros didáticos, paradidáticos e até livros de Ensino Superior na qual se valoriza um feito científico importante, uma descoberta com “data e hora marcada” que foi prontamente aceita pela comunidade de cientistas da época e que colocou seu descobridor num patamar insubstituível.

A maior parte dos livros didáticos de Ensino Médio, na opinião de Castro (1993, p. 8), não considera a história da evolução de conceitos e das idéias em Física. Para corroborar com essa informação, em termos de Ensino de Química, sobretudo no ensino de atomismo, Mortimer (1988, p. 237-8) acrescenta que, ainda que os livros didáticos apresentem aspectos históricos, em

alguns casos, ocorre uma mistura de fatos que ocorreram em épocas diferentes, e que são apresentados como se tivesse na mesma época.

Esse tipo de História presente nesses manuais nada mais é do que uma seqüência cronológica de eventos que somente está naquele capítulo porque é o tema da aula. Na opinião de Martins:

Essa cronologia é pouco informativa e pouco útil. Serve, apenas, para que os estudantes fique conhecendo o nome de alguns cientistas famosos e tenha uma idéia sobre épocas (e sobre seqüências) de determinadas descobertas; mas não facilita o ensino da própria ciência (Martins, 1990, p.3).

Concordamos com a opinião de Martins. A idéia de muitos professores e alunos acerca da História da Ciência sempre está ligada a apenas datas, descobertas e seus respectivos cientistas. Nesses livros encontramos a valorização e a mitificação de alguns episódios, sempre associado a grandes gênios da Ciência. Muitas vezes os professores nem ao menos conhece um pouco da biografia de tais gênios tampouco como ele conseguiu elaborar tal raciocínio.

Em certas ocasiões os professores, em sua maioria, utilizam o livro didático como um cânon, ou seja, considerando o seu conteúdo como algo acabado, verdadeiro, longe de qualquer tipo de crítica ou objeção. Inferindo destes livros, e passando aos seus alunos, o conceito de uma Ciência pronta e acabada (Marques *et al*, 2003).

Pimentel (1998, p. 317) analisou alguns livros didáticos de Física em relação a alguns erros conceituais, problemas referentes a experimentos e ilustrações. Ele concluiu que o livro didático deve ser encarado como um instrumento didático importante de apoio ao professor e aluno, no entanto não deve ser usado como uma fonte de verdade absoluta. Caso o professor tenha dúvida com relação a algum conceito abordado no livro, este deve recorrer a outras fontes confiáveis de pesquisa.

É por essas razões que acreditamos que a História da Ciência venha a contribuir com o Ensino de Química. Ela pode servir de apoio aos conteúdos abordados uma vez que nada é considerado como pronto, acabado e definitivo na Ciência. Nada pode ser considerado a salvo de críticas, reflexões e refutações.

2.1 IMPORTÂNCIA DA INSERÇÃO

Uma das primeiras tentativas do uso da História da Ciência no Ensino foi o *Harvard Project Physics* que incorporava um grande número de material histórico em seu currículo, em comparação com o *Physical Science Study Committee* que incorporava um grande número de conteúdo matemático aplicado ao curso de Física. Ambos os projetos eram ligados a Física, mas podemos fazer uma ponte com qualquer outra área do Ensino de Ciências.

Esses projetos obtiveram resultados positivos. Com relação ao primeiro aspecto de avaliação que era aumento do interesse pela ciência, o projeto Harvard, coordenado por G. Holton, F.J. Rutherford e F. Watson, se saiu melhor, mostrando que a inclusão de material histórico pode contribuir para um melhor ensino. O segundo aspecto de avaliação que era dado pelo aumento do entendimento do método científico, ambos obtiveram os mesmos resultados, ou seja, a imagem equivocada da ciência e seus métodos tomaram lugar para uma imagem mais realista da ciência.

Nesses dois projetos percebemos que a História da Ciência pode proporcionar um melhor ensino. Com as palavras de Russel, concluimos que:

Se desejamos usar a História da Ciência para influenciar o entendimento dos estudantes em relação à ciência, devemos incluir quantidade significativa de material histórico e tratar este material de modo a elucidar as características peculiares da ciência, (Russel, 1981, p. 56).

Outro aspecto positivo com relação à abordagem Histórica no Ensino é a de que ele pode gerar certo paralelismo entre as idéias e/ou concepções dos alunos com o desenvolvimento histórico. Castro (1993, p. 11) salienta que isso é um tipo de leitura que se pode fazer da História da Ciência e sua relação com o ensino em termos de conceitos alternativos.

Sobre esse paralelismo, Marques *et. al* (2003) relata que alguns estudos (cf. Mortimer, 1995 e Chassot, 1996), mostram que, de fato, há certo paralelismo entre as idéias dos alunos e as idéias quando o assunto é atomismo. Há certa similaridade entre as concepções atomísticas dos alunos com as idéias dos primeiros pensadores atomistas.

Podemos imaginar que um estudante pode formular a mesma conclusão que Demócrito (460 – 370 a.C.) teve há séculos ao dizer que a matéria é formada por inúmeras partículas indivisíveis como exemplifica Mortimer (1995, p. 26), ou ainda dizer que os átomos são como “pequenas bolinhas”, analogia encontrada nos livros didáticos para o átomo de Dalton em 1808 na tentativa de dar uma explicação teórica sobre as leis da conservação das massas e Lei das proporções constantes, de Lavoisier e de Proust, respectivamente.

Isso não quer dizer que as idéias elaboradas pelos filósofos ou por cientistas sejam tão simples quanto à dos estudantes, mas sim que os estudantes também apresentam idéias tão bem fundamentadas quanto aos dos filósofos que fizeram parte da construção da Ciência.

Segundo Gagliardi & Giordan (1986, p.254), o uso de uma abordagem histórica no ensino proporciona aos estudantes uma visão mais crítica da ciência:

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências a transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode fornecer as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam dos resultados da atividade científica.

A abordagem histórica nessa visão, portanto não significa apenas uma inclusão passiva no Ensino, mas sim uma inclusão ativa que proporcione aos estudantes a chance de entender e interpretar o mundo tecnológico de hoje; que possa relacionar e perceber que os conceitos dominantes hoje na ciência é fruto de um processo dinâmico desenvolvidos no decorrer de anos, que teve influência direta de uma sociedade e conseqüentemente os setores político, social, econômico e cultural.

A forma de como é ensinado conteúdos de Ciências no Ensino de Ciências pode levar aos estudantes concepções e idéias equivocadas com relação ao trabalho científico. Gil Perez (*apud* Teodoro 2000, p. 55) relaciona esses equívocos:

Visão empirista e aleatória: Ressalta o papel da observação e da experimentação “neutras” (não contaminadas por idéias apriorísticas) esquecendo o papel essencial das hipóteses e da construção de um corpo coerente de conhecimentos (teoria).

[...]

Visão rígida (algorítmica, “exata”, infalível...): Apresenta o “método científico” como um conjunto de etapas a serem seguidas mecanicamente. Ressalta, por outro lado, o tratamento quantitativo, controle rigoroso etc., esquecendo, e inclusive rechaçando, tudo o que significa invenção, criatividade, dúvida.

Visão não problemática: Transmitem-se conhecimentos já elaborados, sem mostrar quais foram os problemas que geraram sua construção, qual foi sua evolução, as dificuldades e as limitações do conhecimento atual as perspectivas possíveis.

Visão exclusivamente analítica: Ressalta a necessária parcialização dos estudos, seu caráter delimitado, simplificado, mas que resiste aos esforços posteriores de unificação construção de corpos coerentes de conhecimentos cada vez mais amplos, o tratamento de problemas “fronteira” entre dois domínios distintos que podem chegar a unir-se, etc.

Visão cumulativa, linear: Os conhecimentos aparecem como fruto de um crescimento linear, ignorando as crises, as remodelações profundas. Se ignora, em particular, a descontinuidade radical entre o tratamento científico dos problemas e o pensamento comum.

Visão de “senso comum”: Os conhecimentos apresentam-se como claros, óbvios, “de senso comum”, esquecendo que a construção científica parte, precisamente, do questionamento sistemático do óbvio. Contribui-se implicitamente para esta visão quando se pratica o *reducionismo conceitual*, ou seja, quando se apresenta o progresso das *concepções alternativas* dos alunos aos conceitos científicos como uma simples mudança de idéias, sem considerar as mudanças metodológicas que tal transformação exige, [...].

Visão “velada”, elitista: Esconde o significado dos conhecimentos atrás do aparato matemático. Não se esforça por fazer a ciência acessível, para mostrar seu caráter de construção humana, na qual não faltam nem confusões e nem erros... como os dos próprios alunos.

Da mesma forma o trabalho científico apresenta-se como um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo expectativas negativas a maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”).

Visão individualista: Os conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, ignorando-se o papel do coletivo, dos intercâmbios entre grupos [...].

Visão descontextualizada, socialmente neutra: Esquece as complexas relações Ciência, Tecnologia e Sociedade e proporciona uma imagem dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”, encerrados em torres de marfim alheios as necessárias tomadas de decisão. [...]

Em acordo com uma abordagem histórica no Ensino, Lílian Martins (1998, p. 18) adiciona que a História da Ciência deve ser utilizada como um dispositivo didático útil para tornar o ensino médio mais interessante, facilitando sua aprendizagem. Além disso, a utilização da História da Ciência no Ensino Médio pode contribuir para:

Mostrar através de episódios históricos o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, permitindo uma visão concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso possibilitará a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmistificado sem que se destrua seu valor;

[...]

A História da Ciência mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar as concepções aceitas atualmente, o que facilita o aprendizado do educando que poderá perceber que suas dúvidas são pertinentes ao conceito em questão;

[...]

O educando poderá ter a chance de perceber que a aceitação ou não de uma proposta não depende do seu valor intrínseco, mas sim de outros valores como sociais, filosóficos, políticos e religiosos.

Gagliardi (1988, p. 292), corroborando com a importância da inserção da História da Ciência no Ensino de Ciência, adiciona que a História da Ciência pode proporcionar, ao mesmo tempo, um debate científico que salienta como determinado fato foi desenvolvido e estudado no decorrer dos séculos, como também gerar um debate do ponto de vista da Filosofia, mostrando como o homem concebe idéias, conhece e interage com seu meio, formula hipóteses, investiga, experimenta, sugere mecanismos, cria metodologias e as coloca em discussão.

A discussão sobre a História das Ciências pode ser ao mesmo tempo uma discussão sobre o que é conhecimento e como se conhece. Ao mostrar que cada conhecimento atual é resultado de um longo processo, que não bastam algumas experiências para mudar uma teoria, que os fatores sociais tem muito peso, podemos começar a desmistificar a imagem da ciência.

Visto a importância da História da Ciência no Ensino de Ciências, ainda sim encontramos algumas dificuldades com relação a sua inserção. Um dos argumentos dado por Sanchés Ron (1988). Segundo o autor, uma das dificuldades é a de que os historiadores da história geral não têm dado tanta importância os trabalhos produzidos por historiadores da Ciência, o que ocasiona ao reduzido número de opções aos docentes quando decidem abordar aspectos históricos de algum conceito.

Um outro argumento contrário ao uso da História da Ciência é dado por Kuhn (2000, p. 175). Em seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn revela que os manuais científicos fazem referências apenas a partes de trabalho de antigos cientistas que podem ser consideradas como contribuições ao enunciado e à solução de problemas apresentados pelo paradigma dos manuais. Também revela que os cientistas já nascem comprometidos com o paradigma vigente, dando a impressão de que a ciência só chegou aonde chegou através de uma série de invenções e descobertas individuais.

Esse tipo de visão, como já mencionado, presente em alguns livros permite a distorção da História da Ciência, dando a sensação de que a Ciência é algo linear, cumulativa feita por grandes personalidades.

Freire Junior (2002, p. 24), aponta alguns desafios que devem ser superados pelos professores de ensino de Ciências que se mostram interessados nas contribuições da História da Ciência na sua prática docente.

O primeiro desafio se refere à eficácia da abordagem contextual. Baseado num estudo realizado em cerca de 40 países que tinha como objetivo investigar o estado da difusão do recurso para a História da Ciência. Uma das conclusões dessa investigação foi que em “*aulas centradas apenas na história, filosofia e sociologia da ciência podem confundir os estudantes e se converterem em mais uma aula de estudos sociais com um disfarce de aula de ciências*” (p. 25). Ainda sobre esse estudo, os pesquisadores também concluem que para haja a ampliação da alfabetização em ciências através de uma abordagem contextual a formação dos professores parece ser um importante recurso para atingir os objetivos.

Um outro desafio apontado pelo autor está no fato de existir uma assimetria entre o discurso propositivo e a experiência concreta. Baseado em uma pesquisa realizada por Carvalho e Vannuchi, em 1996, que analisaram dados dos últimos eventos nacionais ocorridos na área da Física sobre as tendências no ensino de Física na década de 90, os autores perceberam que a categoria História e Filosofia da Ciência têm certo predomínio em termos de sugestão de abordagem nessa área, no entanto existe uma carência de trabalhos ligados à área, ou seja, existe

é um grande consenso em incluir História e Filosofia da Ciência no currículo, mas essa inclusão convive com a dificuldade de se traduzir tais propostas a realidade escolar.

Concordamos com Freire Junior (2002) ao dizer que um das saídas para esse tipo de problema, ou assimetria, esta na investigação, na pesquisa de quais as razões dessa dificuldade de abordagem da ciência nessa concepção de ensino. Tal pesquisa poderia mostrar além dos fatores que interferem na inclusão, a realidade escolar brasileira bem como a formação dos professores.

Mesmo sabendo dos aspectos positivos e negativos quanto à inserção da História da Ciência no Ensino, nos parece impossível julgar se de fato o seu uso possa contribuir ou não. No entanto, é válida a expectativa de que a História da Ciência possa constituir um importante recurso para a melhoria do Ensino de Ciências.

3. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A QUÍMICA

Mediante aos aspectos favoráveis a utilização da História da Ciência no Ensino de Ciências, é importante analisarmos o seu uso no Ensino de Química. Kauffman (1991) comenta alguns aspectos sobre esse tema no Ensino de Química.

Segundo esse autor, os estudantes têm mostrado pouco interesse pelo passado. O motivo pelo qual isso acontece esta justamente no fato em darem pouca importância aos benefícios ao ensino que a História pode trazer.

Segundo Brush (*apud* Kauffman, 1991, p. 186), aponta outro fator pela falta de interesse. Para o autor, o Ensino de Química, em termos de Ensino Superior, está preocupado na formação e no treinamento de profissionais da Química, como engenheiros e doutores. Profissionais estes interessados no valor prático da Química, não mostrando interesse em como chegamos ao presente estado de conhecimento. A isso, é dado o nome de visão *Whiggish* da História.

História Whig é precisamente aquilo que o professor de Ciência quer – ele está interessado apenas nas mais recentes descobertas que dão segmento e suporte para as leis e teorias de hoje. (*apud* Kauffman, 1991, p. 192, tradução nossa).

O termo *Whig* surgiu pela primeira vez em 1931 com a publicação de um ensaio do historiador Herbert Butterfield intitulado “*The Whig Interpretation of History*”. Nessa publicação, ele argumenta que os historiadores organizaram suas histórias do ponto de vista do presente. Em relação a essa obra, Debus (1991, p. 6) comenta que os historiadores favoreceram inequivocamente as reformas protestantes dos séculos XVI e XVII, e a partir desse ponto de vista definiram como progresso. Em termos de valores políticos, eles eram culpados por terem

criado uma história “*whiggish*”, ou seja, de acordo com a ideologia progressista do partido britânico *Whigs*.

Não estamos de acordo com esse tipo de História. Concordamos que a partir do momento que tenta investigar um feito científico, uma descoberta, como uma idéia formulada por um determinado grupo de cientistas foi aceita em um determinado período, enfim, algum fato que interesse a algum historiador da Ciência, deve-se inevitavelmente se desligar de todos os valores éticos, morais, religiosos e políticos que carregamos. Deve-se ser imparciais quanto ao material a ser estudado, deixando de lado julgamentos, juízos e preconceitos.

Isso pode ser mais bem entendido no caso da alquimia. Figueiras (2001, p. 710) se refere a James Partington, autor de uma admirável obra sobre a História da Química. Nessa obra, Partington trata com certo desprezo a alquimia, cuja doutrina não lhe merece muita atenção. O autor faz apenas referências aos descobrimentos, as técnicas e os procedimentos dos alquimistas, nunca suas considerações sobre a natureza da matéria, suas transformações e propriedades. Ainda segundo Figueiras, durante cerca de quase dois mil anos a alquimia ocupou um papel de destaque em diferentes culturas e civilizações para explicar a essência dos fenômenos de transformação da matéria.

O surgimento da química acarretou uma mudança no pensar, ou seja, utilizando a linguagem de Kuhn (2000), houve uma mudança no paradigma com o aparecimento da química. A alquimia foi aos poucos sendo esquecida, mas “*é função do historiador da ciência investigar os vários paradigmas, mesmo aqueles descartados ou superados, assim como o processo de descarte ou superação*” (FIGUEIRAS, 2001, P. 710).

Em relação às publicações em História da Química, Alfonso-Goldfard (1993, P. 82) nos mostra que entre 1930 e 1960, J. Read publicou várias obras relacionando essa ciência com a pintura e a literatura com o objetivo de oferecer uma visão rápida dos percursos da Química “*seguida de perto por alguns enfoques de certos campos do saber que ricamente coloriram o panorama dessas eras*”.

O autor ainda ressalta que:

Sem História, o estudante é hábil a considerar a Química no seu texto e no manual de laboratório como um produto acabado e imutavelmente cunhado em pedra. Com alguma história, ele aprende que a química é mais que uma estrutura dinâmica do que uma estrutura estática, as teorias de hoje são somente a extremidade de um rastro das extensões do passado em direção ao futuro. (Kauffman, 1991, p.187, tradução nossa).

Em complementação a essa idéia, Holmes (*apud* Kaufmman, 1991, p. 187), salienta que o principal valor da História da Química para estudantes desta ciência é que ela pode prover uma

perspectiva completamente diferente na natureza da ciência que eles obtêm estudando sua atual estrutura teórica, operações de laboratório, e dados experimentais. Essa idéia é válida também para qualquer outra ciência.

Devemos, por fim, ficarmos atentos em identificar em quais situações dentro de nossa prática docente que o uso da História da Ciência pode ser necessário para contribuir com um bom aprendizado, mostrando aos estudantes a ciência tal como ela é, como ela foi se desenvolvendo no decorrer dos séculos e resultou nas grandes conquistas tecnológicas de hoje. Assim estaremos desfazendo aquela ciência misteriosa, inalcançável, mágica e sempre a serviço do bem presente na mentalidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.. Alguns apontamentos sobre a Historiografia em história da Ciência. In: Ângela Maria Martins. (Org.). O tempo e o Cotidiano na história. São Paulo, 1993, p. 79-87.

BASTOS, F. *História da Ciência e Ensino de Biologia*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 1998, (32-56).

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *PCN+, Ensino Médio, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. História*. Brasília, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

Disponível em http://santoinacio-rio.com.br/PCN_mais_Ciencias_da_Natureza.pdf Acessado em 04/07/2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Secretaria da Educação. Brasília, 1996.

Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> Acessado dia 04/05/2005.

CASTRO, R. S. História e Epistemologia da Ciência: Investigando suas contribuições num curso de Física de segundo grau. Dissertação de mestrado. Instituto de Física/Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1993.

CHASSOT, A.I., Sobre Prováveis Modelos Atômicos, *Química Nova na Escola*, nº. 3, maio 1996 p.3.

DEBUS, A. G. A Ciência e as Humanidades: Função Renovadora da Integração Histórica. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*. **5**: 3 - 13, 1991.

FIGUEIRAS, C. A. L., A História da Ciência e o Objeto de seu Estudo: Confrontos entre a Ciência Periférica, a Ciência Central e a Ciência Marginal. *Química Nova*, Vol. 24, No. 5, 709-712, 2001.

FREIRE JUNIOR, O Relevância da Filosofia e da História das Ciências para a Formação dos Professores de Ciências. IN: SILVA FILHO, W. J. da et al. *Epistemologia e Ensino de Ciências*. Waldomiro José da Silva Filho (org). Salvador: Arcádia, 2002.

GAGLIARDI, R. Cómo Utilizar la Historia de las Ciencias en la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v.6, n.3, p.291-296. 1988.

GAGLIARDI, R., GIORDAN, A. La Historia de las Ciencias: Una Herramienta para la Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, v.4, p. 253-258, 1986.

GIL PEREZ, D. Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al Desarrollo de un Modelo de Enseñanza/Aprendizaje como Investigación. *Enseñanza de Las Ciencias*, v.11, n.2, p.197-212.

KAUFFMAN, G. B. History in the Chemistry Curriculum. In: *History, Philosophy, and Science Teaching: Selected Readings*. Michael R. Matthews, Toronto, 1991. p. 185 – 200.

KUHN, T. S. (2000). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva, 5ª edição.

MARQUES, D. M.; CALUZI, J.J. Ensino de Química e História da Ciência: O Modelo Atômico de Rutherford. In. 4ª ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ABRAPEC, Bauru, 2003.

MARTINS, R. A. Sobre o Papel da História da Ciência no Ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira da História da Ciência*, 9, 3-5, 1990.

MORTIMER, *O ensino de teoria atômica e de ligação química no segundo grau: drama, tragédia ou comédia?* Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 1988.

_____, E. F., Concepções Atomistas dos Estudantes, *Química Nova na Escola*, nº. 1, maio 1995.

PEREZ, J.R.B, *A Divulgação Científica e o Ensino de Ciências: Uma Abordagem sobre o conceito massa-energia relativístico*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, 2004.

PIMENTEL, J.R., Livros Didáticos de Ciências: A Física e alguns Problemas. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.15, n.º 3: p. 308-318, dez. 1998.

RUSSEL, T. L. What History of Science, How Much, and Why? *Science Education*, **65**(1): 51 -- 64, 1981.

SANCHÉS RON, J.M., Usos y Abusos de la Historia de la Física en la Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, v.6, n.2, p.179-188, 1988.

TEODORO, S. R., A História da Ciência e as Concepções Alternativas de Estudantes como Subsídios para o Planejamento de um Curso sobre Atração Gravitacional. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2000.

TERRAZZAN, E. A. *Perspectivas para a Inserção da Física Moderna na escola Média*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1994.