

CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: O QUE DIZEM OS ARTIGOS SOBRE *LAVOISIER* NO PERIÓDICO QUÍMICA NOVA DE 1978 A 2004

CONTRIBUTIONS OF THE HISTORY OF SCIENCE TO THE TEACHERS' AND SCIENTIFIC EDUCATION: WHAT DO THE ARTICLES ON *LAVOISIER* TELL IN THE QUÍMICA NOVA JOURNAL BETWEEN 1978 AND 2004

Hélder Eterno da Silveira¹
Pedro da Cunha Pinto Neto²

¹Universidade Federal de Uberlândia/Instituto de Química/helder@iqfu.ufu.br

²Universidade Estadual de Campinas/Faculdade de Educação/pedrocpn@unicamp.br

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma investigação documental no periódico *Química Nova*, publicação da Sociedade Brasileira de Química, entre 1978 e 2004. Seleccionamos os artigos que abordam a vida e/ou obra de Lavoisier (1743-1794), o qual aparece em publicações escolares como o “pai da química moderna”. Tal construção possivelmente está ligada ao trabalho de historiadores da ciência e suas concepções sobre o desenvolvimento desta. Identificamos nove artigos discutindo esta temática. Embora a maioria afirme o papel fundamental de Lavoisier na ciência, encontramos questionamentos sobre a “Revolução Química”, considerando inexato atribuímos apenas à Lavoisier a responsabilidade por estabelecer uma teoria química que determine seu nascimento. Tais artigos podem colaborar na desconstrução da idéia de “mitos e gênios da ciência”, que isoladamente propõe e estabelecem as bases de uma disciplina científica. Essas idéias geram distorções a respeito da natureza e do desenvolvimento das ciências, e dos processos sociais e históricos nas quais estão inseridas.

Palavras-chave: história da ciência, Lavoisier, formação de professores, educação científica

ABSTRACT

This paper presents the results of a documental investigation on the *Química Nova* journal, a publication of the Brazilian Chemical Society, between 1978 and 2004. We have selected articles on the life and/or work of Lavoisier (1743-1794), who appears in school publications as the “Father of the Modern Chemistry”. Such a correlation is possibly bond to the work of science historians and their conceptions on the development of science. We have identified nine articles discussing such theme. Although most of them state the fundamental role of Lavoisier in science, we have found objections to the “Revolution in Chemistry”, so that it would be inexact to attribute only to Lavoisier the responsibility of establishing a chemical theory so as to determine its birth. Such articles could contribute to the deconstruction of the idea of “science myths and genius”, who individually set up the bases of a scientific discipline. These ideas render distortions with respect to the nature and development of sciences, and to the social and historical processes in which the sciences are situated.

Keywords: history of science, Lavoisier, teachers' education, science education

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A tendência de formar professores de ciências implicando não apenas no estudo dos conteúdos específicos, mas como eles foram construídos e sua relação na sociedade é, para Chassot (2000 p.267), uma proposta mundial das pesquisas sobre o ensino de ciências e isto colabora significativamente para o aprendizado nas escolas, bem como tornam o ensino mais empolgante tanto para os estudantes, como para os docentes numa perspectiva mais contextualizada e interdisciplinar.

Um ensino que vise romper com o tradicionalismo educacional nas aulas de ciências deveria abarcar questões históricas, filosóficas e sociológicas da ciência. Abordagens considerando estas questões não resolveriam, segundo Matthews (1995, p. 165), a crise instalada no ensino de ciências, mas colaboraria para que este fosse mais significativo e menos dogmático.

Afirma o autor:

A história, a filosofia e a sociologia da ciência não têm todas as respostas para essa crise, porém possuem algumas delas: podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; pode tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem, a saber, o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas.

A formação docente pautada não apenas nos conteúdos específicos, bem como numa perspectiva histórica, filosófica e sociológica colabora para a constituição do professor de forma a incluir questões de natureza epistemológica e que lhe permita posicionar-se em relação ao mundo de maneira mais crítica. Nesta vertente o ensino de história da ciência nos cursos de formação inicial e continuada de professores não visa avolumar a quantidade de itens a serem estudados. Ao contrário, possui como foco principal dar significação ou entendimento à matéria científica pela compreensão da estrutura das ciências bem como pelo estabelecimento de questões que integrem conteúdos, lugares de produção e aspectos sociais, culturais e políticos.

Para este trabalho partimos da premissa que a história da ciência contribui para a desfragmentação do saber acadêmico e escolar, bem como colabora na constituição de uma epistemologia mais autêntica na concepção de ciência do professor, e ainda favorece o processo

de ensino-aprendizagem na escola. Desse modo, debruçamo-nos sobre os periódicos brasileiros de química para verificar o que tem sido publicado a respeito de história da ciência que possa aproximar-se da formação de professores, e levantamos as seguintes questões: o que dizem as publicações em periódicos brasileiros de química sobre a vida e/ou obra de Lavoisier no periódico *Química Nova*? Como relacionar esta produção com a formação de professores de química?

Pensando nestas questões, o *objetivo* desta investigação foi estudar a produção de história da ciência em periódicos brasileiros de química, uma vez que estes podem ocupar importante papel veiculador da historiografia científica a ser utilizada na escola e/ou formação docente. Esta *pesquisa de caráter documental* se ateve à *Revista Química Nova (QN)* de 1978 a 2004, da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Na análise do periódico foram selecionados os artigos que abordam a vida e/ou a obra do químico francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), o qual aparece em publicações escolares como o “pai da química moderna”.

Fizemos um mapeamento dos artigos que tratam da temática proposta para este estudo, e após suas leituras, traçamos aspectos comuns presentes nos trabalhos, buscando verificar como o químico francês é apresentado pelos autores do periódico e quais concepções podem ser extraídas dos discursos inseridos nos trabalhos.

Para análise retiramos diretamente das publicações alguns fragmentos dos artigos disponíveis on-line no site¹ da SBQ. Utilizamos como matriz epistemológica da análise a abordagem teórica de Kragh (2001) sobre historiografia científica e sua relação com o ensino de ciências.

O QUE DIZEM OS ARTIGOS SOBRE *LAVOISIER*?

No periódico investigado encontramos nove artigos no período de 1978 a 2004 que discutem as contribuições de Lavoisier para o estabelecimento do conhecimento químico. A tabela abaixo apresenta tais produções.

¹ www.s bq.org.br

Tab. 1: Artigos do periódico “*Química Nova*” (de 1978 a 2004) que apresentam a vida e/ou obra de Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794)

Título do Artigo	Autor (es)	Ano Publicação
Lavoisier, Hess e os primórdios da Termoquímica	Aécio Pereira Chagas; Cláudio Aioldi	Julho - 1981
A evolução da Química: De Boyle a Lavoisier	Miguel Cunha Filho	Abril - 1984
Alguns aspectos de Química no século XVII ²	Aécio Pereira Chagas	Outubro - 1986
Lavoisier: uma revolução na química	Lúcia Tosi	Janeiro - 1989
As possíveis origens da Química Moderna	Ana Maria Alfonso-Goldfarb; Márcia Helena Mendez Ferraz	Janeiro - 1993
Lavoisier e a conservação da massa	Roberto de Andrade Martins; Lílian Al-Chuery Pereira Martins	Mai/Junho - 1993
A reedição dos “Essays de Jean Rey” em 1777: a reação de Lavoisier	Lúcia Tosi	Mai/Junho - 1994
A Revolução Química de Lavoisier: uma verdadeira revolução?	Carlos Alberto Lombardi Filgueiras	Março/Abril – 1995
O papel iniciador de Lavoisier	Danielle Fauque	Nov./Dezembro - 1995

É comum encontramos na comunidade científica e escolar, a figura de Lavoisier associada a um dos “pais da ciência”, sendo que a construção destas representações está possivelmente ligada ao trabalho dos historiadores e de suas concepções. Kragh (2001, p. 114) afirma que se o desenvolvimento científico é encarado como um processo contínuo e conservativo, então a procura de predecessores diretos torna-se uma tarefa primordial para o historiador.

A necessidade de filiar a ciência a personalidades expressivas desse campo está muito presente em publicações que se dedicam à divulgação científica. É como se estes cientistas atestassem a credibilidade do conhecimento produzido, validando-o e certificando-lhe critérios de verdade. Contrariando este seguimento, os artigos da *Química Nova*, apresentam a vida e/ou obra de Lavoisier num contexto mais amplo de discussão e interpretação histórica. A paternidade em relação à química, por exemplo, foi requerida pelo próprio Lavoisier como afirma Alfonso-Goldfarb; Ferraz (1993) no artigo da QN intitulado *As possíveis origens da Química Moderna*:

Essa visão é considerada pela maioria dos historiadores da ciência na atualidade como uma “caricatura do real”. Entretanto, como nos lembra C. Perrin, destacado estudioso das origens da química, toda caricatura tem seu fundo de

² Apesar de o artigo discutir fatos e personagens do século XVII para ilustrar a transição entre a *Alquimia* e a *Nova Química*, relata algumas questões teórico-metodológicas que influenciaram Lavoisier no século seguinte. Por tal motivo, consideramos esta produção no conjunto dos trabalhos que apresentam vida e/ou obra de Lavoisier.

realidade, pois a reivindicação de “paternidade” da disciplina que nascia em finais do século XVIII, bem como os dois motivos principais supracitados para embasar tal reivindicação, foram do próprio Lavoisier e encontram-se em sua memória de 1777 à Academia Real de Ciências intitulada: “Reflexões sobre o flogisto”.

Neste trecho percebermos a preocupação das autoras em destacar uma nova vertente da historiografia da ciência atual, que sofrendo influência da obra de Thomas Khun³ (1923-1996), não considera a ciência livre das ideologias de seus protagonistas. Ao contrário, existe uma tendência dos sujeitos da ciência de deixarem marcas em sua produção. Neste artigo, por exemplo, Lavoisier é destacado como uma importante personagem no estabelecimento da química, porém ressaltam as autoras a necessidade que ele teve de firmar sua matriz conceitual não somente pelo estatuto teórico em si, como pela negação de outras abordagens a respeito da combustão, como no caso do flogisto de Sthal. Ou seja, não admite diferentes interpretações que pudessem rivalizar com a nascente e promissora teoria lavoseiriana.

Este fato nos leva a afirmar que existe uma dinâmica a qual o cientista requer espaço no campo científico, sendo neste espaço lembrado e ovacionado, e ao mesmo tempo alvo de novos trabalhos historiográficos que conservem e até perpetuem suas memórias e sua atuação na ciência num caráter propagandista.

Neste sentido, afirma Kragh (2001, p. 120) a história da ciência atua como um dos muitos instrumentos que um povo ou uma nação podem mobilizar em tempo de crise, para alimentar uma campanha de propaganda ideológica. Muitos historiadores, conscientes ou inconscientemente, cumprindo o papel de propagandistas, mais do que transformar um fato do passado em fato histórico, acabam por se empenhar na criação de grandes idéias científicas, como a idéia de revolução, modernidade, desenvolvimento, bem como consagrar personalidades científicas pela utilização de termos como gênios, sábios notáveis, homens insubstituíveis, visando muitas vezes a procura de precursores das disciplinas científicas. A esse respeito, Canguilhem (1981, apud ACOT, 2001, p. 39) relata que a complacência em procurar, descobrir e enaltecer precursores é o sintoma mais evidente de inaptidão para a crítica epistemológica, a qual deveria acompanhar as produções de história da ciência.

³ Segundo Oki (2004, p. 32), Thomas Khun, físico e professor de História da Ciência, revolucionou a ciência “instituída” até o século XX, propondo uma nova forma de compreender o seu processo de produção. Novos conceitos de paradigma, crise e revolução científica, passaram a fazer parte do cotidiano do meio científico e das divulgações relacionadas às ciências exatas e humanas. O processo de construção da ciência passou a ser mais investigado e as “verdades científicas” foram reconhecidas como provisórias, o que contribuiu para a desmistificação da ciência.

Noutro dos nove textos que encontramos sobre Lavoisier na QN, de título: *Lavoisier, Hess e os primórdios da Termoquímica*, Chagas; Airoldi (1981) destacam a genialidade deste cientista, *seu papel como fundador da química moderna, grande homem, grande pensador, um dos mais brilhantes de seu tempo*; conforme o fragmento que se segue;

Antoine Laurent Lavoisier (nascido em 26/8/1743) foi um dos mais brilhantes homens de seu tempo, não apenas como químico, mas também como agricultor, economista, educador e homem público. Considerado o fundador da Química moderna, Lavoisier, juntamente com o grande físico-matemático Pierre Simon de Laplace (1749-1827) foram os primeiros, que se tem notícia, a determinarem o calor envolvido numa reação química. Ambos, por sugestão da Academia de Ciências de Paris, iniciaram uma série de estudos em calorimetria. Construíram um calorímetro de gelo e nele fizeram determinações de calores específicos de várias substâncias, do calor de combustão do carvão, dando gás carbônico, do hidrogênio, dando água, e de muitas outras substâncias. Depois, Lavoisier, sem a colaboração de Laplace, mas com a de Seguin, determinou o calor despreendido por animais (cobaias), bem como o consumo de oxigênio e a quantidade de gás carbônico formado, iniciando assim os estudos do metabolismo animal. Condenado sem provas, Lavoisier foi guilhotinado em 8 de maio de 1794, vítima do terror.

Apesar dos autores ressaltarem de forma enfática que Lavoisier foi o fundador da química moderna, sendo dela seu “*precursor*”; em outro artigo também de Chagas (1986) ele apresenta uma nova versão em relação à filiação da química, considerando outras contribuições para o estabelecimento desta ciência.

O que se pode aprender da obra desses homens neste período histórico? Muita coisa pode ser aprendida, mas com o pouco que apresentamos aqui não podemos ter a pretensão de ir mais longe, de tecer comparações e tirar conclusões. Notamos apenas que todos apresentaram uma respeitável obra experimental e cada um tinha uma concepção teórica diferente dos outros, principalmente Boyle. Como seus precursores e sucessores, estes homens tiveram a preocupação em sistematizar os fatos. Enfim, em todos eles, já observamos alguns dos elementos da síntese de Lavoisier-Dalton. No entanto foram necessários ainda cem anos e neste período muita coisa cresceu: a análise quantitativa (aqui vale destacar o trabalho de T.O. Bergman (1735-1784), considerado o “pai da Química Analítica” e adepto da teoria do flogístico), as descobertas referentes aos processos de combustão e calcinação e sobre a composição do ar e da água (devido a Black, Cavendish, Scheele, Priestley e muitos outros). Tudo isto levou ao estabelecimento das relações estequiométricas, da sistemática de Lavoisier, da teoria atômica de Dalton e conduziram à síntese da Química Moderna.

Verificamos nas referências bibliográficas utilizadas por Chagas que ao longo dos cinco anos que distanciam a publicação dos artigos, novas leituras foram realizadas. Podemos supor que esta “mudança” de posição, deve ser relativa a estas novas leituras, bem como ao objetivo dos trabalhos. No texto de 1981 não há indicativos desta publicação ter sido realizada para além

do periódico QN, enquanto no artigo de 1986 há uma nota revelando que o trabalho foi resultado de uma apresentação no I Colóquio de História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas, em 1985. Provavelmente o autor tenha revisto algumas de suas posições relativas à “paternidade” da química e seu nascimento.

Outro artigo da QN que discute as contribuições de Lavoisier para a química, intitulado *Lavoisier: uma revolução na química* de Tosi (1989), apesar de intentar fazer uma homenagem à memória de Lavoisier, não o retrata como alguém de uma genialidade superior, ou como um grande homem responsável pela revolução química. Num trecho do texto a autora relata seu objetivo;

Este ensaio é uma homenagem à memória de Lavoisier na ocasião do segundo centenário da publicação de seu *Traité Élémentaire de Chimie* em março de 1989. O nosso objetivo é o de salientar a sua contribuição fundamental no surgimento de um novo paradigma na química. O ensaio começa com uma biografia sucinta, seguida pela descrição de suas contribuições mais significativas dando relevância à sua percepção das dificuldades da teoria do flogisto e mostrando a formação do seu esquema conceitual sobre a combustão. Começando com sua experiência sobre a natureza da água acompanhamos o seu trabalho experimental e o seu pensamento através das suas pesquisas sobre a combustão do fósforo e do enxofre, a redução das calces ao metal, a descoberta do oxigênio e as numerosas experiências sobre a síntese e decomposição da água. Mencionamos, também, os outros trabalhos de Lavoisier relacionados com a teoria da combustão: calorimetria e respiração, análise elementar de substâncias orgânicas e as suas teorias sobre os ácidos e o calórico. Além disso, mostramos a importante função do *Traité* ao estabelecer os fundamentos da química e ao definir a sua metodologia.

Neste fragmento do artigo, como em vários outros, verificamos que ela se apropria do termo *paradigma*⁴ numa vertente khuniana, salientando a contribuição fundamental de Lavoisier no estabelecimento de um novo estatuto teórico para a química. Todavia, a autora considera outros paradigmas influenciando a sistematização do conhecimento químico, deslocando a unicidade do “nascimento” desse saber da obra lavoseiriana. Isto não tira o mérito do trabalho de Lavoisier para ciência; apenas não corrobora na perpetuação das representações de genialidade e paternidade científica.

Fauque (1995) no artigo *O papel iniciador de Lavoisier*, considera-o mitificado por historiadores da ciência franceses do século XVIII e XIX, gerando uma série de trabalhos

⁴ Filgueiras (1995, p.219) afirma que a idéia de *paradigmas* que se opõem e se sucedem, inerente à obra de Khun (*A estrutura das revoluções científicas*), deitou por terra a noção de progresso científico gradual, cumulativo e constante como propunha George Sarton.

posteriores os quais destacam Lavoisier como um gênio sem precedentes na história da química.

Afirma a autora:

O mito do fundador da química dita moderna, a imagem do gênio que revolucionou a química começou a ser difundida por Fourcroy em 1796 em sua **Notice sur les travaux de M. Lavoisier**. Esta imagem idealizada foi reforçada pelo julgamento de J. B. Dumas em 1837 em suas lições de “filosofia química”, em que o cientista francês sustenta que Lavoisier introduzira a balança na química, o que era sem qualquer dúvida exagerado, a balança tendo estado em uso por séculos nas operações de arte. Enfim em 1874, Wurtz, amargurado pela derrota de 1870 começava seu **Dictionnaire de chimie** por **a química é uma ciência francesa, ela é devida a Lavoisier, de imortal memória**. Se alguns autores suavizaram mais tarde estas proposições, foi preciso esperar a segunda metade do século XX para que finalmente estudos menos partidários fossem empreendidos. Muitos manuscritos de Lavoisier são ainda inéditos. O trabalho de pesquisa fundamental, atualmente em curso, revela-nos um Lavoisier menos emblemático, mais próximo de nossa condição humana, e esclarece aos poucos as etapas sucessivas de seu pensamento na elaboração de uma nova química. Longe de nós a idéia de um gênio que, por pura intuição, na solidão de seu laboratório, engendra uma teoria englobando os fatos numa explicação unitária.
[grifos da autora]

Do mesmo modo, Martins Andrade; Martins Pereira (1993) revelam em seu artigo *Lavoisier e a conservação da massa*, da QN, a inexactidão de atribuímos apenas a Lavoisier a responsabilidade de estabelecer uma teoria química que determinasse seu nascimento. Segundo eles,

O princípio da conservação da massa de um sistema isolado é uma das leis fundamentais da Física e da Química. Usualmente, associa-se o princípio de conservação da massa (às vezes denominado “princípio da conservação da matéria”) ao nome de Lavoisier. Como se verá no presente artigo, essa atribuição é inexata, em um certo sentido: Lavoisier não foi nem o primeiro a afirmar esse princípio, nem foi quem o fundamentou experimentalmente. Poucos filósofos ou historiadores da ciência se dedicaram ao estudo detalhado da evolução desse princípio. Um desses poucos foi Émile Meyerson, que consagra todo um capítulo de sua obra fundamental, *Identité et réalité*, ao estudo desse tema.

Os artigos apresentados acima, não assinalam uma figura emblemática de Lavoisier o qual solitariamente instituiu a química e provocou uma revolução. Consideram trabalhos de outras personagens igualmente relevantes na construção da ciência como, por exemplo, Sthal e o “flogisto”, Priestley e o “ar puro”, Cavendish e Watt e o “ar inflamável”, Jean Rey e a “conservação do peso”, Kant e a “constância do peso”.

Nos diversos artigos do periódico investigado, os autores apresentam fatores questionadores do nascimento da química com Lavoisier, bem como o próprio termo *revolução química* e seu real sentido. Discutindo este conceito, Filgueiras (1995), em - *A Revolução Química de Lavoisier: uma verdadeira revolução?* - apresenta autores que divergiram conceitualmente do caráter revolucionário de Lavoisier, e ressalta a importância de entendermos na ciência o significado do termo. Relata o autor,

O conceito de revolução científica está arraigado e faz parte da linguagem corrente. Por isto é conveniente discuti-lo e, numa comunidade química, examinar sua aplicabilidade à chamada revolução química de Lavoisier, neste ano em que se comemora o bicentenário de morte do químico francês. O que é, no entanto, uma revolução e por que a expressão poderia ser aplicada à obra lavoisieriana?

Discute etimologicamente o surgimento latino do termo, seu uso por filósofos medievais, bem como o significado que fora assumindo na dinâmica científica dos séculos XVI em diante. Destarte, apresenta filosoficamente como o termo revolução está repleto de um componente ideológico, como podemos verificar no trecho a seguir,

As grandes revoluções científicas trazem em seu bojo o germe de um componente ideológico de enormes conseqüências. Elas têm o potencial de extravasar do domínio meramente científico e afetar profundamente o homem. Assim, enquanto a chamada revolução copernicana retirou o homem do centro do universo, a revolução de Darwin fê-lo sentir-se não mais que uma das tantas espécies que habitam o planeta. A revolução freudiana abalou a arraigada noção de pecado e a possibilidade de reduzir todos os processos do cérebro humano a um caráter puramente racional.

Assinala também a diferença entre o termo revolução em Copérnico e revolução em Lavoisier, por este último requerer para si o estatuto de sua teoria como revolucionária. Tal publicação pode constituir importante mecanismo de questionamento de como as teorias são aceitas e como se estabelecem e perpetuam os paradigmas vigentes, criando tradições em torno de determinados nomes e por sua vez esquecimento de outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos artigos da *Química Nova*, é recorrente na maioria das produções, a idéia de que a vida e obra de Lavoisier devam ser lembradas como um marco importante para o desenvolvimento do conhecimento químico. Entretanto, é concordante nos trabalhos do

periódico atribuir ao químico francês um caráter mais humano e político, em contraposição às representações míticas no entorno da figura lavoseiriana.

Nesta perspectiva, tais produções podem ocupar um importante papel na educação científica e formação de professores: fornecer subsídios aos docentes para lidarem na escola com questões da natureza da ciência a partir de sua história num contexto mais crítico que a abordagem presente em materiais didáticos destinados ao ensino de ciências.

O mito criado pela sociedade e propagado na escola, em torno de figuras emblemáticas como a de Lavoisier, pode ser questionado a partir de leituras e discussões dos artigos da QN que traz ao conhecimento do leitor, não apenas a importância das contribuições científicas dos diversos protagonistas na ciência, bem como as ideologias presentes na eleição de determinados nomes e passagens científicas, mostrando como a ciência se constrói, seu significado e o sentido de sua natureza. Alguns saberes presentes nos artigos apontam perspectivas filosóficas para formação de professores, como por exemplo, o caráter coletivo da ciência, a desconstrução de seus mitos, o impacto social do estatuto científico e a ciência como uma prática cultural com peculiaridades definidas por membros desse campo e influenciada por aspectos políticos, econômicos e sociais.

Os artigos do periódico *Química Nova*, além de possibilitar subsídios de conteúdos sobre história da ciência para a educação científica e formação de professores, podem também servir para os docentes conhecerem sobre a *natureza da ciência*, bem como as diferentes historiografias científicas que pode auxiliá-los na análise e escolha de novos referenciais sobre história da ciência a ser utilizados na escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOT, P. *História das ciências*. Trad. José Espadeiro Martins. Lisboa: Edições 70, 2001.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ, M. H. M.; As possíveis origens da Química Moderna. *Revista Química Nova*. v. 16, n. 01, p. 63-38, jan., 1993.

CHAGAS, A. P.; AIROLDI, C. Lavoisier, Hess e os primórdios da Termoquímica. *Revista Química Nova*. v. 04, n. 03, p. 95-96, jul., 1981.

CHAGAS, A. P.; Alguns aspectos da Química no século XVII. *Revista Química Nova*. v. 09, n. 04, p. 268-271, out., 1986.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica – questões e desafios para a educação*, Ijuí, RS: Ed. UNIJUÍ, 2000.

FAUQUE, D.; O papel iniciador de Lavoisier. *Revista Química Nova*. v. 18, n. 06, p. 567-573, nov./dez.; 1995.

FILGUEIRAS, C.A.L. A revolução química de Lavoisier: uma verdadeira revolução? *Revista Química Nova*. v. 18, n. 02, p. 219-224, mar./abr., 1995.

FILHO, M.C.; A evolução da Química: De Boyle a Lavoisier. *Revista Química Nova*., v. 07, n. 02, p. 93-95, abr., 1984.

KRAGH, H. *Introdução à historiografia da ciência*. Tradução de Carlos Grifo Babo. Porto: Editora Porto, 2001.

KUHN, T. S.; *A estrutura das revoluções científicas*. 8ª. ed. São Paulo: Perspectiva Editora, 2003.

MARTINS ANDRADE, R.; MARTINS PEREIRA, L. A.; Lavoisier e a conservação da massa. *Revista Química Nova*. v. 16, n. 03, p. 245-257, mai./jun., 1993.

MATTHEWS, M.R. História, filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. v.12, n. 3, p. 164-214, dez., 1995.

OKI, M. C. M. Paradigmas, crises e revoluções: a história da química na perspectiva kuhniana. *Revista Química Nova na escola*. n. 20, p. 32-37, nov., 2004.

TOSI, L.; Lavoisier: uma revolução na química. *Revista Química Nova*. v. 12, n. 01, p. 33-56, jan., 1989.

_____; A reedição dos “Essays de Jean Rey” em 1777: a reação de Lavoisier. *Revista Química Nova*. v. 17, n. 03, p. 253-257, mai./jun.; 1994.