

O ensino de Química no Brasil e os debates sobre o atomismo: um estudo dos programas da educação secundária (1850-1931)

Reginaldo Alberto Meloni e Hélio Elael Bonini Viana

Entre a segunda metade do século XIX e as primeiras décadas do século XX, o ensino de Química esteve envolvido por algumas questões: a disputa entre as concepções humanista e científica de ensino; a contradição entre a valorização dos métodos práticos de ensino e um crescente interesse por um tema abstrato como a estrutura da matéria. Nesse artigo é analisado como o tema átomo/atomismo foi inserido no currículo de educação em Química no Brasil entre os anos de 1850 (o primeiro programa conhecido do Colégio Pedro II) e 1931 (ano da Reforma Francisco Campos), a partir da presença dos termos “átomo”, “atomismo”, “hipótese atômica” e “teoria atômica” nos programas de ensino. Os resultados indicam que, até os anos 1880, esse tema praticamente não apareceu nos programas. Entre os anos 1880 e 1920, o tema foi proposto com uma oscilação entre as expressões “teoria atômica” e “hipótese atômica”. Somente a partir do programa de 1929 a expressão “teoria atômica” se consolidou nos programas.

► atomismo, ensino de Química, história da educação ◀

Recebido em 17/03/2016, aceito em 16/06/2016

46

O ensino de Química no nível secundário no Brasil está profundamente relacionado com a criação do Colégio Pedro II em 1837. Essa instituição, criada para ser um padrão de qualidade para as demais escolas de educação secundária, acabou por ser a única instituição de ensino oficial até o final do Império.

Nesse período, os conhecimentos de ciências da natureza ainda não eram valorizados no currículo escolar. Isto acontecia pelo fato de que a educação secundária se resumia “ao preparo de candidatos para as escolas superiores” (Haidar, 1972, p.19), e os exames para o ingresso nos cursos de medicina começaram a exigir conhecimentos de alemão e de ciências naturais apenas em 1887 (Haidar, 1972, p.61). Na prática, as características do ensino eram definidas pelos “preparatórios e os exames parcelados” (Haidar, 1972, p.95) para o ingresso aos cursos superiores.

Além disso, também havia uma discussão sobre o caráter da educação, que colocava em conflito as propostas de educação humanista e científica (Lorenz, 2010, p.45). Por um lado, a educação humanista se caracterizava por promover a “retórica, a expressão, a sensibilidade linguística, o bom

gosto e o estilo, a valorização dos sentimentos que exprimiam a natureza humana, o autoconhecimento” (Souza, 2008, p. 95 e 96). Por outro lado, a formação científica se apoiava em princípios como “a racionalidade, a objetividade, a observação empírica, a experimentação, a busca de leis regulares, o conhecimento da natureza sem a intermediação da autoridade espiritual” (Souza, 2008, p. 96). Essas duas concepções se revelavam nas reformas do ensino.

No século XIX, foram propostas doze reformas para o ensino: 1841, 1855, 1857, 1862, 1870, 1877, 1878, 1881, 1890, 1892, 1894, 1898 (Lorenz, 2010, p.25) e nas duas primeiras décadas do século XX foram propostas outras quatro reformas: 1901, 1911, 1915, 1925.

As primeiras reformas do século XIX indicam que os planos de estudos se moldaram pelo que vinha sendo praticado nos liceus franceses, nos quais se objetivava propiciar “melhor preparo básico àqueles que buscavam as profissões técnicas” (Haidar, 1972, p.116; Lorenz, 2010, p. 34). Já as reformas de 1862 e de 1870 deram mais importância aos estudos humanísticos, embora esta última também tenha promovido um “aprofundamento nos estudos de Química.” (Lorenz, 2010, 38).

Nos anos 1870, o ensino científico ganhou força, com a ideia de que era preciso “formar integralmente o cidadão,

Esta seção contempla a história da Química como parte da história da ciência, buscando ressaltar como o conhecimento científico é construído.

habilitando-o, não apenas para o ingresso nos estudos superiores, mas para enfrentar, graças a um melhor preparo básico, as necessidades complexas e variadas da vida social” (Haidar, 1972, p.120). Embora não houvesse uma relação direta entre educação humanista e teoria da ciência, ou formação científica e prática científica, os discursos de valorização do conhecimento científico apareciam associados ao ensino prático.

Na Reforma de 1878, de Carlos Leôncio de Carvalho, “considerada uma das mais radicais do século XIX”, já se falava da necessidade de recursos como “gabinetes, laboratórios e equipamentos especializados” (Lorenz, 2010, p.39). Nesse mesmo ano, como argumento para justificar a importância da educação científica, o inspetor geral da União informava que “os gabinetes de física, química e de história natural estão suficientemente providos dos instrumentos, reativos e espécimens indispensáveis para um curso elementar destas ciências” (Relatório do Inspetor Geral, citado por Haidar, 1972, p.128).

Com a República, as ideias positivistas ganharam força, e a reforma realizada por Benjamin Constant em 1890 mais que duplicou a carga horária das disciplinas científicas. A Reforma de 1892 diminuiu novamente a carga horária destinada às ciências da natureza (Lorenz, 2010, p.42), mas reforçou a metodologia prática para a educação em Química:

as licções de chimica descriptiva serão acompanhadas de trabalhos práticos de laboratório, ensaios systematicos de analyses qualitativa, por via húmida e pyrognostica. Além das recordações escriptas e oraes e dos trabalhos de laboratório, cada alumno apresentará, pelo menos, duas preparações (Vechia; Lorenz, 1998, p. 119).

Ou seja, no final do século, mantinha-se a ideia de que o ensino moderno de Química deveria ser ministrado nos laboratórios escolares com aparatos e reagentes próprios à realização de atividades práticas. Sendo assim, se, por um lado, os conhecimentos que a disciplina de Química poderia oferecer estavam em conformidade com a concepção de educação científica, o tema estrutura da matéria, que estava envolvido em um intenso debate naquele momento, não se enquadrava nas propostas de educação que, no decorrer do século XIX, passaram a valorizar cada vez mais a observação e a experimentação.

No século XX, as mudanças efetuadas por Epitácio Pessoa promoveram um distanciamento ainda maior das ideias científicas (Lorenz, 2010, p.43). A reforma de

Carlos Maximiliano, de 1915, veio reorganizar o ensino, que havia sido colocado em total liberdade pela reforma de 1911 de Rivadávia Correia. Nos anos 1920, as discussões sobre os novos rumos que deveria seguir a educação contavam com intelectuais e educadores que se manifestavam a favor de metodologias nas quais a teoria não deveria se desvincular “das atividades da vida, e que os métodos de ensino, em todas as disciplinas, partissem sempre do concreto para se atingir o abstrato” (Souza, 2009, p. 74).

Os saberes das ciências da natureza são novamente destacados, tanto pelo conteúdo conceitual, quanto por possibilitar o uso de metodologias nas quais se podia “ver o que acontece” (Valdemarin, 2010, p. 60). No caso do ensino de Química, a Reforma Rocha Vaz, de 1925, criou as disciplinas de Física e Química, em substituição à cadeira de Physica/Chimica.

Embora não se saiba até que ponto essas propostas foram realmente efetivadas nas escolas, pela análise dos discursos, percebe-se um movimento que vinha desde o final do século XIX, de estímulo aos “novos métodos que salientavam o papel da observação e da reflexão na aprendizagem,

minimizando a função até então predominante da memória” (Haidar, 1972, p.132), e uma mudança no sentido de uma educação mais operatória e menos livresca.

Em paralelo a este processo, ocorriam os debates sobre a estrutura da matéria, que se tornaria um dos mais importantes da educação em Química no século XX, apesar de seu caráter abstrato oferecer poucas possibilidades de execução das orientações de ensino prático.

Nesse contexto de disputa entre a educação humanista e a educação científica, no qual a qualidade do ensino de Química estava associada à realização de atividades práticas, é relevante investigar como um tema que exigia grande capacidade de abstração, como é o caso de átomo/atomismo, foi inserido nos programas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar como este tema apareceu nos programas de educação em Química no Brasil entre os anos de 1850 (o primeiro programa conhecido do Colégio Pedro II) e 1931 (ano da Reforma Francisco Campos), e verificar as relações entre esses programas e os debates sobre o atomismo que vinham sendo travados nesse período.

Debates sobre o atomismo

O processo de construção da teoria atômica de John Dalton (1766-1844) abarcou fatores teóricos e experimentais, resultando na gênese do chamado “atomismo químico” no princípio do século XIX. Segundo o historiador da Química,

[...] no final do século, mantinha-se a ideia de que o ensino moderno de Química deveria ser ministrado nos laboratórios escolares com aparatos e reagentes próprios à realização de atividades práticas. Sendo assim, se, por um lado, os conhecimentos que a disciplina de Química poderia oferecer estavam em conformidade com a concepção de educação científica, o tema estrutura da matéria, que estava envolvido em um intenso debate naquele momento, não se enquadrava nas propostas de educação que, no decorrer do século XIX, passaram a valorizar cada vez mais a observação e a experimentação.

Alan J. Rocke (2005), existem seis possibilidades distintas, porém entrelaçadas, para origem da teoria atômica daltoniana, a saber: uma interpretação feita por Dalton com base nas discussões sobre partículas presentes nas obras de Newton; duas indutivas (a partir das composições de hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio) e três dedutivas (equivalentes de Richter, primeira teoria das misturas gasosas e segunda teoria das misturas gasosas). Nesse contexto, Dalton, buscando inicialmente resposta para problemas ligados à atmosfera - como o fato da atmosfera ser uma mistura de vários gases e, em sendo uma mistura, como os gases estariam dispostos em uma atmosfera composta -, criou uma engenhosa articulação entre suas concepções particulares oriundas dos trabalhos de Newton, com a solubilidade de gases em água, as proporções em massa em transformações químicas e alguns fundamentos da incipiente teoria do oxigênio (dentro os quais o conceito operacional de elemento químico, a nomenclatura e o calórico) (Viana e Porto, 2007). A difusão da teoria atômica daltoniana ocorreu de maneiras peculiares na Grã-Bretanha e no restante da Europa.

No Reino Unido, apesar da tradição corpuscularista proveniente de Boyle e Newton, existiam opositores à teoria atômica, como Davy e Bostock. Na França, a teoria atômica foi introduzida com a tradução do livro *System of Chemistry*, de Thomas Thomson (1807), feita por Berthollet, um antiatomista. A partir desse momento, a teoria atômica foi sendo articulada a uma visão instrumentalista, tornando o uso da expressão “equivalentes em massa” preferencial ao de massas atômicas relativas (Kounellis, 2000). Todavia, em um contexto geral, trabalhos como a lei das proporções definidas, a lei das proporções equivalentes de Richter e o interesse de Berzelius sobre o tema contribuíram para a difusão da teoria atômica em âmbito acadêmico (Knight, 1966).

De 1810 a 1860, a teoria atômica foi empregada de diferentes maneiras por físicos e químicos. Entre os físicos, prevalecia uma visão dos átomos como sendo partículas indivisíveis, que atuavam mecanicamente em sistemas conservativos, constituintes tanto da matéria permeável como do fluido imponderável éter. Essa visão era proveniente dos trabalhos de Newton, Carnot, Langrange e Poisson. Arnott, em seu livro *Elements of Physics*, destaca que as quatro palavras - átomo, atração, repulsão e inércia - pontuavam as verdades gerais, as quais explicavam grande parte dos fenômenos naturais.

Entre os químicos, a ideia de átomo era essencialmente divulgada por Dalton, de acordo com a qual essas partículas estavam associadas aos elementos químicos que, segundo Lavoisier, seriam o “último ponto que a análise é capaz de alcançar”. (Lavoisier, 1790, p. xxiv). No bojo dessa discussão, os químicos que empregavam a hipótese atômica no século XIX apresentavam diferentes perspectivas: a realista (de acordo com a qual se supõe a existência das partículas,

sendo possível sua indução a partir de resultados experimentais), a heurística (na qual a hipótese atômica se reduz a um instrumento para previsões, sem comprovação real) e a ilustrativa (utilizada para fins didáticos) (Camel *et al.*, 2009).

A relação entre os equivalentes em massa e os pesos atômicos relativos pode ser relacionada ao embate sobre a existência dos átomos ao longo do século XIX. A esse respeito, Jean-Baptiste Dumas ponderou:

O que nos resta da excursão ambiciosa que nos permitimos na região dos átomos? Nada ou quase nada [...] Se eu fosse o mestre, apagaria a palavra átomo da ciência, persuadido que ele vai mais longe que a experiência; e na química nunca devemos ir mais longe do que a experiência (Dumas, 1837 apud Bensaude-Vincent e Stengers, 1992, p.176).

Realizado em 1860, o Congresso de Karlsruhe discutiu conceitos essenciais dentro da Química, tais como os de átomo e molécula, tendo sido fundamental para a organização periódica dos elementos. Todavia, termos como “equivalentes em massa” e “volumes atômicos”, empregados para expressar proporções em massa envolvidas em uma reação, ou as densidades relativas de gases, continuaram presentes na literatura científica (Nye, 1984).

De 1860 a 1911, a história do “átomo químico” esteve vinculada à sua elucidação e confirmação física. Na disputa entre atomistas e não atomistas, os trabalhos experimentais que remetiam às determinações de densidades de vapores, calores específicos e linhas espectrais, destacaram-se na busca por conceitos científicos que fossem considerados invariantes e auxiliassem na relação entre o macroscópico e o microscópico. Nesse contexto, diversos debates ocorreram pela Europa (Nye, 1976).

Na Inglaterra, durante reunião da Sociedade Química de Londres em 1867, Williamson ressaltou que uma profunda análise do programa atômico - através dos conceitos de pesos equivalentes, moléculas e volumes atômicos - apontou para a existência dos átomos químicos. Sua abordagem foi peremptoriamente rechaçada por Brodie, enquanto Odling e Frankland atribuíam ao atomismo um caráter metafísico.

Durante os debates de 1877 na Academia de Ciências da França, Berthollet, em resposta a Wurtz, principal defensor da hipótese atômica na França, afirmou que “o progresso da ciência química não está subordinado a uma mudança na notação [uso do termo “pesos atômicos” em vez de “equivalentes”], que não toca uma questão fundamental [...] Quem realmente viu uma molécula ou um átomo?” (Berthelot, 1877 apud Nye, 1984, p. 243-246).

Na Alemanha, no ano de 1895, durante um encontro da Sociedade de Físicos e Cientistas, Ostwald iniciou a campanha a favor do energeticismo como substituto da teoria da matéria, pois, segundo Ostwald, a termodinâmica possuiria

Realizado em 1860, o Congresso de Karlsruhe discutiu conceitos essenciais dentro da Química, tais como os de átomo e molécula, tendo sido fundamental para a organização periódica dos elementos.

um fundamento empírico, mensurando-se perdas e ganhos de calor. De acordo com os energeticistas, opositores da teoria atômica, a termodinâmica macroscópica e fenomenológica, que prescindia de qualquer modelo microscópico de constituição da matéria, seria o modelo correto de ciência.

Para esses energeticistas (Ostwald e Mach, por exemplo, com enorme influência na física alemã), a teoria cinético-molecular do calor, baseada em entidades invisíveis, metafísicas, não deveria ter espaço na ciência. Com opinião contrária, Boltzman, e também Nerst, Klein e Sommerfield, acreditavam que a teoria atômica seria a chave para a compreensão das combinações químicas e do isomerismo (Nye, 1976).

Diante de tantas posições dispare sobre a questão atômica, a interpretação dos resultados de experimentos com os raios catódicos trouxe um novo alento para os atomistas: o átomo possuiria uma subestrutura (com cargas positivas e negativas), capaz de explicar propriedades químicas, assim como a interação com radiações eletromagnéticas e com outras formas de energia.

Durante o Congresso de Solvay (1911), Rutherford divulgou evidências que apontavam para o fato de “o átomo conter uma carga central distribuída através de um volume muito pequeno [...] o valor da carga central para os diferentes átomos ‘é aproximadamente proporcional a suas massas atômicas’”. Nesse mesmo evento, a teoria quântica e o atomismo mostraram-se alinhados, com os físicos buscando solucionar problemas da física e da química conjuntamente (Nye, 1976).

É importante ressaltar que uma maior aceitação da teoria atômica só ocorreu no início do século XX. Com a obra *Les Atomes* de Jean Perrin (1913), foram demonstradas relações da teoria molecular com diferentes fenômenos (nessa obra de Perrin foram discutidos cálculos da constante de Avogadro a partir de treze fenômenos diferentes) (Chagas, 2011, 2003), entre as quais a proposta por Einstein para explicar o movimento browniano.

Os trabalhos de Perrin colaboraram também para o fato da hipótese atômica passar a ser tratada, de maneira mais recorrente, como teoria. Vale destacar que, durante o século XIX, foi desenvolvido o chamado “método das hipóteses”, segundo o qual uma “boa” hipótese é aquela que explica não somente o que já é conhecido, mas também pode ser estendida para além do escopo de fenômenos para os quais ela foi inicialmente projetada. Seguindo essa linha de raciocínio, uma teoria poderia ser compreendida como um produto de uma hipótese frutífera, a qual necessariamente não seria uma “hipótese indiferente” (Laudan, 1981, p. 174).

O atomismo nos programas de Química

Em alguns países europeus, os debates acerca do

atomismo se refletiram nos programas didáticos, influenciando a elaboração dos currículos pré-ativos e a educação em Química. Nessa mesma época, na Grã-Bretanha, apesar da herança do corpuscularismo newtoniano e do mecanicismo, a notação atômica já tinha sido quase que totalmente substituída nos livros didáticos de Química pelos equivalentes químicos. Evento similar ocorreu também na Alemanha (Nye, 1984).

No Brasil, entre 1850 e 1931 foram indicados nove manuais de ensino de Química nos programas do Colégio Pedro II/Ginásio Nacional, sendo seis de autores franceses e três de autores brasileiros. Esses manuais são as únicas referências bibliográficas que apareceram nos programas de ensino do Colégio Pedro II/Ginásio Nacional (Vechia; Lorenz, 1998).

O primeiro programa conhecido para o ensino de Química é de 1850. Trata-se de um programa de exames e contém quarenta pontos alternados de *Physica* e *Chimica*. A palavra “átomo” aparece no ponto trinta e três da seguinte forma: “Atomo. *Chimica organica. Acido chlorydrico*” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 7). Embora não se tenha mais detalhes, se pode imaginar que um assunto com essa dimensão não deveria ser abordado com detalhes.

Nos cinco programas posteriores conhecidos – 1856, 1858, 1862, 1877 e 1878 – não há qualquer menção aos termos “átomo”, “atomismo”, “hipótese atômica” e “teoria atômica”. No início de cada programa havia lições com denominações gerais, tais como: “Noções geraes”, em 1858, e “Noções preliminares”, em 1862, 1877 e 1878 (Vechia; Lorenz, 1998) sem especificar o que deveria ser tratado nessas lições. Nas lições 2 dos programas de 1877 e 1878, era prescrito o tema “equivalentes”, e não se falava em “pesos atômicos”.

Já foi visto que as reformas dos anos 1860 e 1870 ou privilegiavam a educação humanista ou, no caso dos anos de 1877 e 1878, promoviam a educação científica prática, o que pode justificar a ausência do tema, apesar de o átomo haver sido citado no programa de 1850.

No programa de 1882 apareceu o tema relacionado ao atomismo. O título da lição 2 era: “*Theoria atomica – Nomenclatura e notações chemicas – Peso atomico e molecular – Estabelecimento das formulas*” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 102). Nesse caso, além da referência direta à teoria atômica, também era indicado que se ensinasse “peso atômico” em vez da noção dos equivalentes, o que reforça a ideia de que houve uma mudança na opção dos conteúdos conceituais a favor da teoria atômica. Esse fato pode ser explicado pela influência de Wurtz, químico e autor de livros didáticos, que, como já foi mencionado, foi o principal defensor do atomismo na França nesse período, e teve seu nome citado na lista dos manuais de ensino desse ano.

No programa de 1892, apesar do tema “átomo” ser

Diante de tantas posições dispare sobre a questão atômica, a interpretação dos resultados de experimentos com os raios catódicos trouxe um novo alento para os atomistas: o átomo possuiria uma subestrutura (com cargas positivas e negativas), capaz de explicar propriedades químicas, assim como a interação com radiações eletromagnéticas e com outras formas de energia.

mantido, há uma modificação no título da lição, pois foi mudado de “theoria atômica” (como estava no programa de 1882) para “hypothese atômica” (lição 2). No programa, o tema foi descrito da seguinte forma: “Noções gerais sobre a hypothese atomica – Concepção do peso atomico e de moléculas; tipos e radicaes” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 119).

Essa mudança pode ser reflexo do advento de correntes positivistas no século XIX, segundo as quais a ciência deveria ser diferenciada da metafísica, e situada em uma hierarquia inferior. Vale ressaltar que, segundo Bensaude-Vincent e Simon (2012), Auguste Comte não pode ser considerado como antiatomista, pois concebia Dalton como um gênio da ciência moderna, o responsável pela versão Química da teoria corpuscular. Apesar dessa posição, Ernest Mach, que também era positivista, considerava a teoria atômica como uma mera ferramenta para a explicação de fenômenos ou resolução de problemas (Pereira e Freire Jr., 2012).

O termo “hypothese” se manteve nos programas de 1893, 1898 e 1912. Registra-se que no programa de ensino de 1895 não constou a cadeira de Physical/Chimica (Vechia; Lorenz, 1998, p. 145). No programa de 1893 para o 5º ano, as lições 2 e 4 propuseram os seguintes temas:

2ª lição: “*Limites da combinação química. – Leis numéricas relativas aos pesos e aos volumes dos compostos gasosos – Hypothese atomica – Concepção do peso atomico e do peso molecular.*”

4ª lição: “*Corollarios da hypothese atomica – Hypotheses sobre a estática e a dinamica atomica. – Radicais e atomicidade; constituição imediata e elementar dos corpos – Divergentes sobre a noção dos typos moleculares.*” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 137).

Em 1898, esses pontos foram mantidos e, para o 7º ano, apareceram os seguintes temas: “Leis fundamentais da combinação chimica – Hypothese atomica e seus corolários” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 182). Verifica-se que, nos programas desses anos, a hipótese atômica vem na sequência das leis numéricas relativas aos pesos e aos volumes gasosos, ou seja, supõe-se que a hipótese atômica foi apresentada como uma explicação teórica das leis ponderais estabelecidas no final século XVIII.

No programa de 1912, a expressão “hypothese atomica” ainda se manteve. Nesse programa, foi indicado um ponto no qual se pretendia discutir as definições de “peso atômico” e “peso molecular”. A lição 4 propunha o seguinte: “Hypothese atomica e seus corolários – Densidade dos vapores em relação ao hidrogênio – Coeficientes do calor específico e o equivalente daltoniano – Improriedade das denominações de peso molecular e peso atômico” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 193).

Em 1915, foi citado novamente o termo “teoria atômica” em vez de “hipótese atômica”. A 42ª lição para o 4º ano propunha “Leis das combinações químicas – Equivalentes – Theoria atomica” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 226). O texto do programa apresentava duas mudanças importantes. A primeira é que, pela primeira vez, se fez a opção de ensinar a teoria atômica junto com a teoria dos equivalentes; a segunda é que a expressão “Theoria atômica”, que já havia sido empregada no programa de 1882, mas não nos programas de 1892, 1893, 1898 e 1912, voltou a prevalecer no programa de 1915.

Não se sabe qual foi a razão da mudança, mas é provável que os então recentes trabalhos sobre a estrutura da matéria tenham convencido o redator do programa de que o átomo era uma realidade física, e não apenas uma hipótese. De fato, o programa de 1926 apresenta informações que demonstram certo acompanhamento dos trabalhos realizados recentemente. A 2ª lição para o quarto ano propunha:

Não se sabe qual foi a razão da mudança, mas é provável que os então recentes trabalhos sobre a estrutura da matéria tenham convencido o redator do programa de que o átomo era uma realidade física, e não apenas uma hipótese. De fato, o programa de 1926 apresenta informações que demonstram certo acompanhamento dos trabalhos realizados recentemente.

Da matéria, sua concepção clássica e atual – O átomo de hélio como elemento fundamental da matéria – Concepção granulosa da matéria. Desmaterialização da matéria – Matéria e energia. Princípio de indestructibilidade da ma-

téria de Tales de Mileto. Confirmação da Lavoisier. Meios de investigação da chimica. Analyse e syntese. (Vechia; Lorenz, 1998, p. 264.)

Embora não contenha um ponto específico denominado teoria ou hipótese atômica, o que levanta a questão se a ausência de um dos termos foi devido à opção do autor do texto em não se comprometer com a polêmica sobre o caráter do átomo ou uma intenção pedagógica, o programa apresentou uma proposta mais elaborada para o ensino sobre a estrutura da matéria.

A partir de 1929, os programas preveem a abordagem da estrutura da matéria considerando sem reservas a existência dos átomos como uma realidade física. Nesse ano, além do que previa o programa de 1926, a 4ª lição também estabeleceu o ponto “noções sobre a estrutura do átomo” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 308). Em 1931, foi previsto para o quinto ano o tema “noções de teoria da estrutura atômica dos elementos” (Vechia; Lorenz, 1998, p. 342). Essa mudança na abordagem do átomo pode ser interpretada como reflexo da Conferência de Solvay (1911), após a qual essa partícula passou a adquirir, para grande parte dos cientistas, uma conotação real.

Considerações finais

A análise dos programas de ensino de Química para a educação secundária indica que o atomismo se consolidou apenas no final do século XIX. Até os anos 1880, esse tema

praticamente não apareceu nos programas. Nas duas últimas décadas daquele século, o atomismo começou a ser abordado, mas houve uma oscilação entre os termos “teoria” e “hipótese atômica” nos programas, até os anos vinte do século XX.

Essa variação aponta para as várias perspectivas sobre a estrutura da matéria empregadas pelos químicos, fato que desencadeou, conforme apontado pelos programas, variações na transposição didática. A expressão “teoria atômica” passa a prevalecer apenas no programa de 1915, e se manteve na década de 1920 e no início dos anos 1930.

Referências

BENSAUDE-VINCENT, B. STENGERS, I. História da Química. Tradução Raquel Gouveia. Instituto Piaget, 1ª edição. Coleção: História e biografias, 1992.

BENSAUDE-VINCENT, B., SIMON, J. Chemistry: the Impure Science. 2ª Ed. London: Imperial College Press, 2012.

CAMEL, T.O.; KOEHLER, C.B; FILGUEIRAS, C.A. Os Debates Atômicos e o Papel da Teoria Atômica na Química do século XIX. 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

CHAGAS, A.P. Existem os átomos? (abordando Jean Perrin). História da Ciência e Ensino. v.3, p. 7-16, 2011.

CHAGAS, A.P. Os noventa anos de *Les Atomes*. Química Nova na Escola, n. 17, p. 36-38, 2003.

Haidar, M.L.M. O ensino secundário no Império brasileiro. São Paulo: Grijalbo, 1972.

KNIGHT, D.M. The Atomic Theory and the Elements. Studies in Romanticism. v.5, n.4, p.185-207, 1966.

KOUNELLIS, C. Atomism in France. In.: A. Lundgren & B. Bensaude- Vincent (orgs.). Communicating Chemistry – Textbooks and their audiences (1789- 1939). Canton: Science History Publications, 2000.

LAUDAN, L. The medium and its message: a study of some philosophical controversies about ether. In: CANTOR, G. N.; HODGE, M. J. S. (eds.). Conceptions of ether: studies in the history of ether theories 1740-1900. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

Reginaldo Alberto Meloni (meloni@unifesp.br), licenciado e bacharel em Química pela Universidade Estadual de Campinas, graduado em Pedagogia pelas Faculdades Integradas de Amparo, mestre em História Social pela Universidade de São Paulo e doutor em História da Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professor da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, no campus de Diadema. Diadema, SP - BR. **Hélio Elael Bonini Viana** (hebviana@unifesp.br), licenciado e bacharel em Química pela Universidade de São Paulo, graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos, Mestre em Ensino de Ciências – Modalidade Química pela Universidade de São Paulo e Doutor em Química pela mesma universidade. É docente Adjunto I da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, no campus de Diadema. Diadema, SP - BR.

LAVOISIER, A. L. Elements of Chemistry. 1799.

LORENZ, K. Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX. Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio de Pedro II. Uberlândia: EdUFU, 2010.

NYE, M.J. The Nineteenth Century Atomic Debates and the dilemma of an indifferent hypotheses. Studies in History and Philosophy of Science, v.7, n. 3. p. 245-268, 1976.

_____. The Question of Atom (History of modern physics, 1800-1950). v.4. Los Angeles: Tomash Publishers, 1984.

PEREIRA, L. S; FREIRE JR, O.F. As doutrinas positivistas de Auguste Comte e Ernst Mach: diferentes posturas em relação ao atomismo no século XIX. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ), 2012.

ROCKE, A. J. In search of El Dorado: John Dalton and the origins of atomic theory. Social Research. n. 72, p. 125-158, 2005.

SOUZA, R.F. História da organização do trabalho escolar e do currículo no século XX. Ensino primário e secundário no Brasil. São Paulo: Cortez, 2008.

SOUZA, R.F. A renovação do currículo do ensino secundário no Brasil: as últimas batalhas pelo humanismo (1920 – 1960). Currículo sem fronteiras, v.9, n.1, p. 72-90, jan-jun, 2009.

VALDEMARIN, V.T. História dos métodos e materiais de ensino: a escola nova e seu modos de uso. São Paulo: Cortez, 2010.

VECHIA, A.; LORENZ, K.M. Programa de Ensino da escola secundária brasileira – 1850/1951. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.

VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 7, p. 4-12, 2007.

Abstract: *Chemical Education in Brazil and debates about atomism: a study of secondary education programs (1850-1931).* Between the second half of the nineteenth century and the first decades of the twentieth century, chemical education was involved by some questions: the conflict between humanistic and scientific educational conceptions, the contradiction between the value of practical educational methods and the increasing interest for abstract subjects such as the structure of matter. In this paper the use of the word atom/atomism in Brazilian chemical education curriculum from 1850 (the first program from Colégio Pedro II) to 1931 (year of the Reforma Francisco Campos) is analyzed. The use of the terms “atom”, “atomism”, “atomic hypothesis” and “atomic theory” in the educational programs is investigated. Results show that until the 1880s this subject was not present in the programs. From the 1880s to the 1920s this subject was proposed alternating the denominations “atomic theory” and “atomic hypothesis”. Only after the 1929 program the term “atomic theory” was consolidated in the programs.

Keywords: atomism, chemical education, history of education.