

Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química

Simone Alves de Assis Martorano

Maria Eunice Ribeiro Marcondes

Resumo

Este trabalho faz parte da pesquisa de doutorado de uma das autoras. Esta pesquisa teve o objetivo de investigar as principais ideias e dificuldades que 20 professores de química, do ensino médio brasileiro, apontam sobre a inclusão da História da Química no ensino de cinética química. A partir da análise das questões respondidas pelos professores, podemos perceber que estes valorizam a História da Química por diferentes razões, contudo, eles não a abordam em suas aulas. Encontramos que as principais dificuldades que os professores apontam estão relacionadas à falta de material, ao não conhecimento do assunto e à falta de conhecimento de fontes que possam subsidiar a própria aprendizagem do professor com relação à abordagem histórica.

Palavras-chave: Formação continuada de professores; História da Química; Cinética Química.

Abstract

The present work is part of the Ph.D. research of one of the authors. This research aimed to investigate the main ideas and difficulties that 20 chemistry teachers, high school Brazilian point about the inclusion of the History of Chemistry in the teaching of chemical kinetics. The teacher's answers to specially formulated questions showed that these teachers consider the history of chemistry important for several reasons, but they do not address it in the classroom. We find that the main difficulties that the teachers say, are related to lack of material, not subject knowledge and a lack of knowledge of sources that can support the teacher's own learning in relation to the historical approach.

Keywords: In-Service course for teachers; History of chemistry; Chemical kinetics.

INTRODUÇÃO

Pesquisas atuais em ensino de ciências voltadas para a o ensino e aprendizagem de conceitos científicos têm enfatizado a importância da História e Filosofia da Ciência (HFC) nesse processo¹.

Cachapuz et al apontam, na forma de uma rede conceitual, (fig.1) exemplos de articulações possíveis entre as diferentes disciplinas e áreas disciplinares. Percebe-se nessa rede que a História e a Filosofia de Ciência estão interligadas a outras áreas de conhecimento para a construção da educação em ciências.² Assim, na sua formação, para o ensino de ciências, os professores teriam que incorporar os saberes de referência dessa área de conhecimento.

Segundo os autores, as abordagens interdisciplinares devem estar no centro da promoção de uma cultura científica dos cidadãos. E daí a sua importância: "É precisamente com base nestes saberes de referência que as orientações para o Ensino das Ciências que são propostas posteriormente ganham (tentativamente) o seu sentido, unidade e coerência"³.

Portanto, segundo Cachapuz et al⁴, a construção do conhecimento científico exige mudanças profundas e que só uma mudança conceitual, metodológica e atitudinal ajudaria a ultrapassar o estado atual do ensino. Nesse aspecto, a História da Ciência é um importante instrumento ao alcance do professor, que poderia ajudá-lo a

- Criar oportunidades para que os alunos se conscientizem da natureza do conhecimento científico como sendo não definitivo e também como os conceitos e as teorias mudam;

¹ D. Gil- Pérez, "Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación", *Enseñanza de las Ciencias* 11 (2, 1993):197-212; A. Cachapuz, J. Y. Praia & M. Jorge, *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências* (Lisboa: Ministério da Educação, 2002), 59-94; M. Níaz, "Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies", *Science & Education* 18 (2009): 43-65; P. A. Porto, "História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: Em busca dos objetivos educacionais da atualidade", *Ensino de química em foco*, 2010: 160-180; F. Saito, L. dos S. P. Trindade & M. H. R. Beltran, "História da Ciência e Ensino: ações e reflexões na construção de interfaces". *Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010*.

² Cachapuz et alii.

³Ibid., 365.

⁴ Ibid.

- Questionar a exigência de princípios objetivos e únicos, centrados apenas numa racionalidade lógica;
- Evidenciar o papel relevante que a comunidade científica possui na legitimação do conhecimento científico, bem como as resistências que, quase sempre, os cientistas colocam à mudança de paradigma⁵.

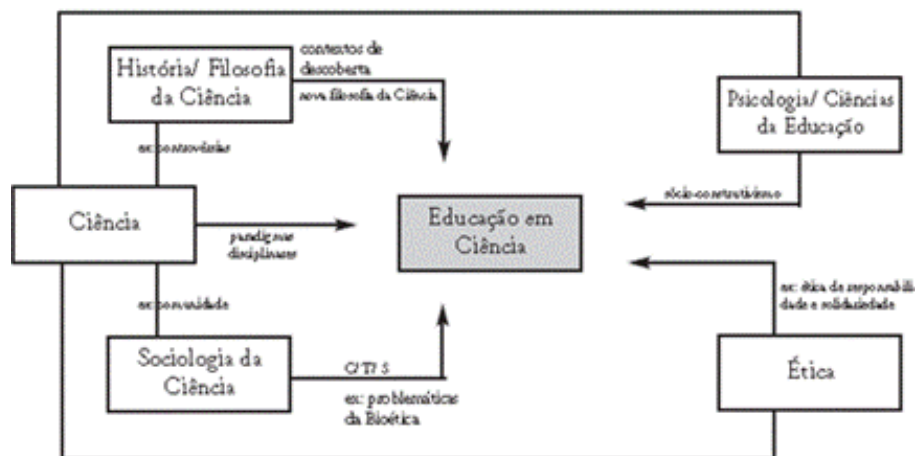


Figura 1. Caráter interdisciplinar da Educação em ciências⁶

Para Gil Pérez (1993), no campo da didática de ciências, deve-se dar maior atenção às abordagens propostas da HFC para o ensino de ciências e utilizá-las explicitamente na fundamentação de suas propostas. Contudo, ele aponta que essa aproximação não se refere a fazer do aluno um pequeno cientista, como se refere a aprendizagem por descoberta, mas que a História e Filosofia da Ciência tenham um papel, nas palavras do autor:

(...) de um autêntico fio condutor - mesmo que nem sempre explícito - na transformação do ensino de ciências. Um fio condutor que tem se mostrado frutífero inclusive através dos erros cometidos e que se vê reforçado tanto pelas orientações

⁵ Ibid., 364.

⁶ Ibid., 365.

construtivistas como pelas implicações da epistemologia contemporânea no ensino⁷

Portanto, a HFC não seria mais um aspecto do ensino ou outro conteúdo que o professor deveria levar em consideração em seu planejamento, mas sim, ser o eixo que integra os conhecimentos científicos.

Segundo Niaz, a inclusão e discussão da natureza da ciência em sala de aula são importantes porque esta é frequentemente associada a mitos, como a universalidade do método científico. Isso se deve, muitas vezes, à falta de discussão sobre a natureza da ciência, tanto nas salas de aula do ensino médio, como também durante a formação inicial do professor de química.⁸

Segundo Porto, o estudo e a discussão de episódios históricos podem propiciar aos estudantes a superação dessas visões inadequadas sobre a natureza do conhecimento científico.⁹

Portanto, considerando-se a importância de se envolver a História da Química no ensino de química, esse trabalho tem como objetivo investigar as ideias dos professores sobre a inclusão da História da Química no ensino de cinética química.

Escolhemos o capítulo cinética química por considerá-lo um conteúdo imprescindível para a formação básica em química do aluno do ensino médio. O conhecimento da cinética química proporciona ao aluno o entendimento da velocidade de uma reação química e dos fatores que a determinam ou a modificam, mas, além disso, leva ao entendimento do mecanismo (ou caminho) de uma reação.

Esse conhecimento também pode proporcionar ao aluno o entendimento de diversos processos que estão presentes no seu cotidiano, como, por exemplo, a conservação de alimentos (influência da temperatura), o uso de catalisadores nos veículos, entre outros.

⁷ Gil-Pérez, 204 (tradução nossa).

⁸ Niaz.

⁹ Porto.

A História da Química e a formação de professores

Admitindo-se a importância da História de Ciência como fomentadora de estratégias para o ensino e aprendizagem, Saito et al apontam que não é tarefa fácil para o professor elaborar essas estratégias, visto ser um grande desafio integrar duas áreas do conhecimento com objetos de estudos tão diferentes como são os da educação e os da História da Ciência¹⁰. O primeiro desafio é definir qual visão sobre a história da ciência quer de abordar nessas estratégias: "(...) diferentemente do que pensa o senso comum, não basta juntar História e Ciência para que o resultado final seja provavelmente História da Ciência"¹¹.

Os autores apontam, ainda, que a perspectiva histórica dominante que permeia o material didático para o ensino não só da Química, mas também de outras áreas da ciência, continua a valorizar os feitos dos "grandes homens da ciência", dando ênfase ao progresso contínuo do pensamento científico.

Segundo Saito et al, as tendências historiográficas atuais da História da Ciência não mais se baseiam na ideia de que o conhecimento científico seja construído por meio do acúmulo e aprimoramento de antigas ideias, ou de revoluções que romperam radicalmente com o passado, tal como abordam as vertentes historiográficas mais tradicionais¹². Revendo seus fundamentos, a História da Ciência buscou reavaliar suas bases historiográficas de modo a abandonar a visão positivista de ciência, que estava intimamente ligada ao conceito de progresso desde o século XIX, e renovar suas propostas historiográficas¹³.

A abordagem contemporânea dos historiadores da ciência, denominada de *a nova historiografia da ciência*, volta-se para a análise pontual e minuciosa dos estudos de caso, buscando identificar a especialidade de episódios e documentos. Nesse processo contempla-se a

¹⁰ Saito et alli.

¹¹ A. M. Alfonso-Goldfarb, *O que é História da Ciência* (São Paulo: Brasiliense, 1994), 8.

¹² Saito et alli.

¹³ Alfonso-Goldfarb.

contextualização das ideias, procurando-se seu significado no seio do pensamento característico do período estudado¹⁴.

Assim, os mesmos documentos históricos, agora analisados sob essa perspectiva historiográfica, revelam-se muito mais ricos na medida em que a análise histórica leva em consideração tanto a lógica interna do texto, quanto o contexto social da época em que foi escrito.¹⁵

Portanto, é importante que o professor, ao utilizar uma produção da história da ciência em suas aulas, saiba identificar qual visão da história da ciência ele está levando aos seus alunos, contudo, essa não é uma tarefa fácil, pois os professores do ensino médio brasileiro possuem grandes dificuldades em lidar com a História da Ciência.

Porto aponta que uma das razões dessas dificuldades é a falta de discussões das diretrizes oficiais por parte dos professores. É importante que o professor compreenda qual visão sobre a História da Ciência, que os documentos oficiais (propostas curriculares, parâmetros curriculares nacionais) orientam, é adequada para o ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos.¹⁶

Outro problema ligado à formação dos professores que Porto aponta diz respeito à questão da qualidade das fontes de informação sobre a História da Ciência. Embora atualmente o professor tenha acesso a diversas fontes de pesquisa, através de livros didáticos, revistas especializadas, internet, entre outros, o autor chama a atenção para qual História da Ciência está vinculada por essas fontes, ou seja, em qual concepção historiográfica os autores desses materiais se basearam ao escrevê-los.¹⁷

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo desse trabalho, foi oferecido no segundo semestre de 2010 um curso de formação continuada de 40 horas para 20

¹⁴ Porto.

¹⁵ Saito et alli.

¹⁶ Porto.

¹⁷ Porto.

(vinte) professores de química do ensino médio. O objetivo desse curso foi o de apresentar aos professores uma abordagem diferenciada do tema cinética química, tendo-se como orientação o desenvolvimento histórico desse tema (reconstrução histórica), permitindo assim uma melhor compreensão do contexto no qual esses conceitos foram desenvolvidos.

Para a identificação dos professores neste trabalho indicamos por P (professor) seguidos por um número a eles atribuídos (P1, P2, Pn).

Descrição das atividades:

Durante o curso de formação, em diferentes atividades, os professores responderam a questões que relacionavam a História da Química (HQ) e o ensino de cinética química.

Para a análise das respostas dadas pelos professores, escolhemos a técnica da análise temática ou categorial que de acordo com Bardin, que se baseia em operações que desmembram um determinado texto em unidades, ou seja, tentamos descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem o texto, e posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias¹⁸.

Neste trabalho, realizamos a análise de conteúdo das respostas dos professores a quatro questões. As primeiras e segundas questões fazem parte do instrumento aplicado no início do curso e tinham como objetivo verificar se o professor abordava a História da Química em suas aulas e se ele considerava que a História da Química poderia ajudar no ensino de cinética química, justificando a sua resposta.

A terceira (aplicada no segundo encontro) e a quarta questões (aplicada no terceiro encontro), tinham por objetivo identificar as principais dificuldades que os professores encontravam em trabalhar com a História da Química em suas aulas.

¹⁸ L. Bardin, *Análise de Conteúdo* (Lisboa:Edições 70, 1977).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

1ª. Questão: Você usa a história da química no ensino de cinética química?

Dos 20 professores, apenas um citou que utiliza a história da química em suas aulas de cinética química. Esse professor indicou que para ensinar sobre os fatores que influem na velocidade de uma reação química utiliza a história do desenvolvimento do processo de produção de amônia (processo Haber-Bosch).

A partir da análise das respostas da primeira questão percebemos que os professores, embora considere importante a abordagem histórica dos conteúdos, eles não a fazem em suas aulas.

2ª. Questão: Você acha que a História da química pode ajudar no ensino? Por que?

Pela análise da segunda questão pudemos observar que a maioria dos professores (19) acredita que a História da Química pode ajudar no ensino de cinética química, apenas um professor não respondeu a esta questão. Para análise de conteúdo das justificativas dadas pelos professores agrupamos as principais ideias e assim elaboramos cinco categorias, sendo que quatro delas dizem respeito aos alunos e uma categoria ao próprio professor.

- *Categoria 1:* origem do conhecimento científico. A história da química pode facilitar o entendimento de onde vieram as ideias e conhecimentos que possuímos atualmente.
- *Categoria 2:* O caráter dinâmico da ciência. A história da química pode ajudar o aluno a perceber que o conhecimento científico pode ser provisório, que as teorias e leis podem ser abandonadas e substituídas por outras.
- *Categoria 3:* A construção do conhecimento científico. Nessa categoria a História da Química pode ajudar os alunos a entender como o cientista trabalha.

- *Categoria 4:* Interesse pela química. A história da química pode ajudar a despertar o interesse do aluno pela química.
- *Categoria 5:* Formação profissional. A história da química pode ajudar o professor a melhorar a sua formação, e assim, estar mais preparado para ensinar o tema cinética química.

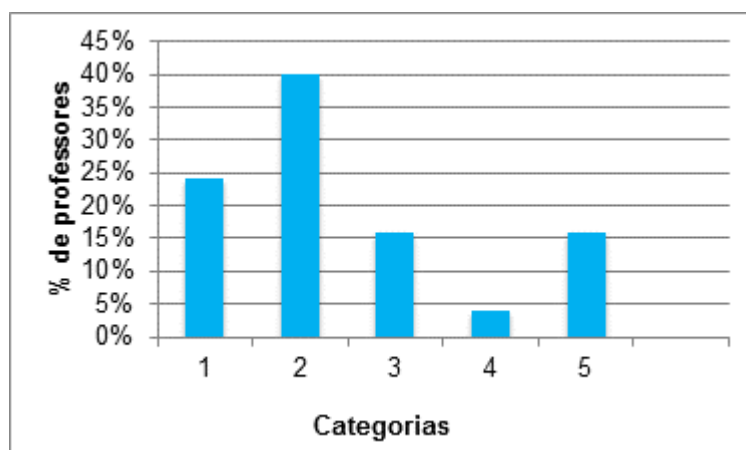


Figura 2. Justificativas apresentadas pelos professores para a inclusão da História da Química no ensino

Podemos observar na figura 2 que a principal justificativa dada pelos professores, para a inclusão da História da Química no ensino é a de que pode ajudar o aluno a perceber o caráter dinâmico da ciência, categoria 2 (40%):

"Ajuda o aluno a entender toda a trajetória da ciência e que esta não é pronta e acabada." (P16)

"Para ver que não há uma verdade absoluta, uma teoria pode ser posteriormente rejeitada". (P20)

Em segundo lugar aparece a primeira categoria (24% dos professores):

"Porque é importante saber quando, onde e porque a curiosidade sobre determinado assunto começou e até onde ela fez com que a ciência avançasse." (P14)

Percebemos pelas justificativas dadas pelos professores que a inclusão da História da Química no ensino estão vinculadas, na maioria dos casos, aos alunos e não ao próprio professor, ou seja, ela é importante apenas a aspectos relacionados a aprendizagem e não ao ensino de determinados conceitos.

3ª. Questão: Quais seriam, para você, as maiores dificuldades em se trabalhar com a História da Ciência, no ensino médio?

A terceira questão fez parte de uma atividade que foi realizada pelos professores no segundo encontro. Todos os professores realizaram a atividade. As respostas foram lidas pela pesquisadora e foi feita uma síntese das ideias apresentadas. A intenção dessa questão foi a de levantar quais são as dificuldades que os professores apontam em introduzir a História da Ciência em suas aulas de química.

Todos os professores, com a exceção de um, indicaram algum tipo de dificuldade em abordar a HQ. O professor que afirmou que não tem dificuldade é o mesmo que indicou, no questionário prévio, que costuma trabalhar com a História da Química no ensino do tema cinética química.

Pela leitura e posterior análise do conteúdo das respostas, identificamos que as dificuldades apontadas pelos professores estavam relacionadas a três diferentes focos. Esses focos podem ser observados no quadro I.

O primeiro foco está relacionado ao aluno, ou seja, o professor não trabalha com a História da Química em suas aulas porque seus alunos apresentam dificuldades relacionadas a dois aspectos, afetivo/atitudeal (imediatismo dos alunos, falta de reflexão dos alunos e falta de interesse desses pela História da Química) e o aspecto cognitivo (dificuldade do aluno em fazer a ponte entre o conhecimento antigo e o novo, mudar a concepção sobre a evolução de ciência do aluno e a falta de base teórica do aluno).

O segundo foco está no professor, e as dificuldades estão relacionadas, também como nos alunos, ao aspecto afetivo/atitudeal

(resistência dos professores a conteúdos de HFC e pouco domínio do tema (HQ) pelo professor) e aos aspectos didáticos (falta de estratégias e metodologias para trabalhar HQ, problemas na transposição didática, acesso a textos da História da Ciência e fontes de HQ confiáveis).

O terceiro e último foco identificado está relacionado à organização escolar, ou seja, as dificuldades estão relacionadas ao tempo de duração e número de aulas, como também ao grande número de alunos na sala de aula (quadro I).

Quando I. Respostas dos professores a 3ª. Questão.* Essa coluna representa o número total de citações de cada uma das categorias (um mesmo sujeito pode haver citado mais de uma categoria)

Dificuldades em se trabalhar com a História da Química, no ensino médio			Número de professores*
Foco no aluno	Aspectos afetivos/atitudinais	Imediatismo dos alunos	3
		Falta de reflexão dos alunos	1
		Falta de interesse dos alunos	3
	Aspectos cognitivos	O aluno fazer a ponte entre o conhecimento antigo e o novo	3
		Mudar a concepção sobre a evolução de ciência do aluno	2
		Falta de base teórica do aluno	3
Foco no professor	Aspectos afetivos/atitudinais	Resistência dos professores a conteúdos de HFC	1
		Domínio do tema (HC) pelo professor	5
	Meios	Falta de estratégias e metodologias para trabalhar HC	3
		Transposição didática	3
		Acesso a textos da História da Ciência	1
Foco na organização escolar		Fontes de HC confiáveis	1
		Tempo de duração/ número de aulas	7
		Grande número de alunos na sala de aula	3
		Não possui dificuldades	1

Em suas repostas, muitas vezes, os professores apontaram mais de um tipo de dificuldade. Em relação aos alunos, os professores apontam que é difícil trabalhar com a História da Ciência, principalmente porque o

aluno é imediatista (só quer saber do conhecimento científico que é atualmente válido):

Os alunos muitas vezes trazem a ansiedade de saber logo aquilo que é aceito como verdadeiro para a época atual, quando se trata de ciência, às vezes, eles não querem saber sobre essas mudanças que ocorreram ao longo dos anos. O professor deve mostrar a importância da história da ciência até mesmo para entender os conceitos estudados. (P7)

Também, os alunos não têm os conhecimentos necessários para entender a HC (porque essa é complexa e envolve conhecimentos de outras áreas da ciência, além da química) e que falta interesse.

“O desenvolvimento do conhecimento químico envolve o conhecimento de outras ciências que nem sempre o aluno tem um bom domínio.”(P17)

Os professores também indicam que o tempo de duração de uma aula, assim como o número de aulas, é insuficiente para se trabalhar com uma abordagem histórica dos conceitos químicos:

“Tempo escasso, grande número de alunos e alunos desinteressados principalmente” (P5)

Poucos professores relacionam as dificuldades com a sua formação inicial. Como durante o seu curso de licenciatura não tiveram contato com a História da Ciência, eles não possuem domínio sobre esse conteúdo. O que eles conhecem da HC, muitas vezes, é o que o livro didático que eles usam em suas aulas aborda.

“Não fomos preparados para ministrar esse tipo de conteúdo” P(15)

"A maior dificuldade está na falta de conhecimento dos professores que também não tiveram durante a sua formação contato com a História da ciência" (P14)

Outro ponto que pode estar relacionado à formação dos professores, é a dificuldade que eles encontram em selecionar estratégias, metodologias e fontes confiáveis para trabalhar com a História da Ciência. Segundo Porto, os professores, muitas vezes, têm dificuldade em escolher fontes adequadas pesquisa da História da Ciência, embora possa ter acesso a uma grande quantidade de material.¹⁹

Portanto, pode-se observar que as principais dificuldades que apontam estão relacionadas à falta de material, ao não conhecimento do assunto e à falta de conhecimento de fontes que possam subsidiar a própria aprendizagem do professor com relação à abordagem histórica.

Contudo, durante o curso de formação continuada, identificamos outra dificuldade, que é a falta de domínio do conteúdo específico de química. Segundo Carvalho e Gil-Pérez, se existe um ponto em que há um consenso geral entre os professores é, sem dúvida, a importância concedida a um bom conhecimento da matéria a ser ensinada²⁰.

Portanto, acreditamos que esse possa ser um grande problema que pode dificultar a adoção de outras abordagens de ensino, como a História da Ciência, a experimentação, por exemplo. Várias pesquisas indicam que "a falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores afetados se envolvam em atividades inovadoras"²¹.

Assim, se o professor se sente inseguro quanto ao seu conhecimento científico dificilmente irá mudar a maneira com que está acostumado a ensinar.

Essas dificuldades, discutidas anteriormente, podem se tornar obstáculos para o professor utilizar a História da Ciência em suas aulas.

¹⁹ Porto.

²⁰ A. M. P. Carvalho & D. Gil-Pérez, *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*, 8ª. ed. (São Paulo: Cortez, 2006) .

²¹ *Ibid.*, 21.

Portanto, se é dada a oportunidade, ao professor, de participar do processo de elaboração e aplicação de estratégias que utilizam essa abordagem, este pode conseguir superar esses obstáculos.

4ª. Questão: Como você poderia utilizar artigos sobre a História da Química nas suas aulas? Quais seriam as vantagens e a desvantagens?

Em outra atividade solicitamos aos professores que indicassem como utilizariam um artigo científico em sala de aula e quais seriam as vantagens e as desvantagens dessa estratégia. A discussão dessa atividade foi realizada no terceiro encontro do curso, onde já haviam ocorrido, anteriormente, discussões e leituras sobre a História da Ciência.

Segundo Briccia e Carvalho, o uso de um texto histórico em sala de aula permite trabalhar alguns aspectos da natureza do conhecimento científico com o objetivo principal de criar visões mais adequadas sobre a natureza da ciência.²²

Ao se trabalhar com um texto histórico, o professor poderá promover discussões a partir da leitura do texto, como também propor questões escritas para que os alunos expressem seu entendimento do texto.

Em a relação à primeira parte da questão, podemos verificar que ocorreram dois tipos distintos de respostas. O primeiro tipo está relacionado à função do conteúdo do artigo, portanto, como é um artigo que aborda uma passagem da história da química, os professores apontam que usariam o artigo, por exemplo, como instrumento para a compreensão da construção do conhecimento científico, como também para mostrar aos alunos desenvolvimento histórico desse conhecimento.

O segundo tipo de resposta está relacionado à maneira pela qual os professores iriam utilizar didaticamente esse artigo em sala de aula. Por exemplo, trabalhar em grupos, através de discussões, história em quadrinhos, entre outros exemplos.

²² V. Briccia & A. M. P. Carvalho, "Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso de um texto histórico na escola média", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 10 (1, 2011): 1-22.

Em relação às vantagens de utilizar artigos da História a Ciência nas aulas de química, os professores indicam, principalmente, que a contextualização histórica pode facilitar a compreensão dos conhecimentos científicos, como também reconhecer a ciência como uma construção humana:

"(...) que a ciência é construída dia-a-dia, não é pronta e acabada. É uma construção humana." (P5)

As desvantagens estão relacionadas, principalmente, ao aluno, como a falta de interesse deste pelo assunto, dificuldades na leitura e interpretação de textos. Apenas um professor apontou que a dificuldade pode estar relacionada a formação do professor:

"Despreparo do professor ao trabalhar com o tema." (P16)

Como observamos nas respostas dadas pelos professores, as dificuldades em se utilizar artigos sobre a História da Ciência em sala de aula estão relacionadas, principalmente, à dificuldade de leitura e interpretação do texto e à falta de interesse dos alunos. Isso, talvez possa justificar a falta de uso dessa estratégia, pelos professores, no que se refere ao conteúdo de cinética química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a abordagem, de um determinado conhecimento científico, utilizando-se a História da Ciência pode criar oportunidades para se explorar as principais características do desenvolvimento da ciência que são: o processo de construção das teorias científicas pelos cientistas, o papel da comunidade científica na aceitação ou rejeição destas teorias, e o processo da troca de uma teoria por outra.

Embora os professores considerem importante a inclusão da História da Química em suas aulas, fornecendo várias justificativas para isso, eles,

na sua grande maioria, não trabalham com a História da Química. As dificuldades estão relacionadas tanto aos alunos como aos próprios professores.

Portanto, acreditamos que durante o planejamento de um curso de formação inicial como também continuada, com o foco na História da Química, deveríamos levar em consideração essas dificuldades para que possamos ajudar a superá-las.

SOBRE AS AUTORAS:

Simone Alves de Assis Martorano

UEL/docente. Departamento de Química, curso: licenciatura em Química.

(e-mail: simone.martorano@uel.br)

Maria Eunice Ribeiro Marcondes

USP/ Instituto de Química. Licenciatura em Química

(e-mail: mermarco@iq.usp.br)

Artigo recebido em 18 de setembro de 2012

Aceito para publicação em 2 de dezembro de 2012