

Representações de professores formadores sobre os impactos da História e Filosofia da Ciência no ensino de Química¹

Marcos Antônio Barros

Docente Associado do Departamento de Licenciatura em Física – UEPB
Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação
Matemática – UEPB
(marcos_fis@hotmail.com)

Maria Tatiana Soares de Souza

Graduanda no Curso de Licenciatura em Física - UEPB

Resumo:

Este artigo integra resultados de reflexões sobre a importância da História e da Filosofia da Ciência na formação inicial de professores do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba. Para escrita do presente artigo, buscamos em artigos relativos à História e Filosofia da Ciência, pressupostos teóricos que abordam a inclusão da perspectiva histórica no ensino. Metodologicamente, realizamos um estudo descritivo e exploratório, caracterizado como estudo de caso, utilizando-se o questionário como instrumento de coleta de dados, aplicado com seis professores do respectivo curso, segundo uma perspectiva de natureza qualitativa. Posterior a essa etapa, com o objetivo de analisar as respostas às perguntas abertas sugeridas nesse instrumento, nos embasamos na teoria da Análise do Discurso, proposta por Mikhail Bakhtin, para interpretar os argumentos apresentados como respostas pelos professores. Assim sendo, compreendemos que o seu arcabouço teórico apresenta elementos interessantes que oferecem um forte suporte as nossas interpretações, bem como traz à tona o funcionamento da linguagem, no qual o sujeito se constitui pela interpretação que faz. Os resultados apontam, a partir das falas dos professores aqui pesquisados, que a abordagem da História e da Filosofia da Ciência é de grande relevância para o ensino, enquanto estratégia didática e atividade de ensino, permitindo contextualizar as aulas, mostrando o processo de transformação da ciência, proporcionar uma aprendizagem reflexiva sobre a natureza do conhecimento científico, além de observar os aspectos internos e externos que lhes são peculiares.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência, Formação docente, Ensino de Química, Análise do Discurso.

Representations of teacher educators on the impacts of History and Philosophy of Science in the teaching of Chemistry

Abstract:

This article integrates results of reflections on the importance of the History and Philosophy of Science in the initial training of teachers of the Licentiate in Chemistry at the State University of Paraíba. To write this article, we sought in articles related to the History and Philosophy of Science, theoretical assumptions that approach the inclusion of the historical perspective in teaching. Methodologically, we carried out a descriptive and exploratory study, characterized as a case study, using the questionnaire as a data collection instrument, applied to six teachers of the respective course, according to a qualitative perspective. After this step, in order to analyze the answers to the open

¹ Trabalho de conclusão de curso, realizado no Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, concluído em 2022, tendo como orientador o Prof. Dr. Marcos Antônio Barros.

questions suggested in this instrument, we based ourselves on the theory of Discourse Analysis, proposed by Mikhail Bakhtin, to interpret the arguments presented as answers by the teachers. Therefore, we understand that its theoretical framework presents interesting elements that offer strong support to our interpretations, as well as brings to light the functioning of language, in which the subject is constituted by the interpretation he makes. The results indicate, from the speeches of the teachers studied here, that the approach of History and Philosophy of Science is of great relevance for teaching, as a didactic strategy and teaching activity, allowing to contextualize the classes, showing the process of transformation of the science, provide a reflective learning about the nature of scientific knowledge, in addition to observing the internal and external aspects that are peculiar to them.

Keywords: History and Philosophy of Science, Teacher training, Chemistry Teaching, Discourse Analysis.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações, bem como sua composição, estrutura, propriedades, as mudanças sofridas durante as reações químicas e a relação com a energia envolvida nessas transformações. Com isso, ela está imersa no nosso dia a dia, seja direta ou indiretamente, se fazendo presente nos alimentos, medicamentos, construções, nas plantas, nos combustíveis e em diversas outras aplicações do nosso contexto.

Contudo, mesmo que os fenômenos químicos estejam fortemente presentes em nosso cotidiano, o ensino de Química apresenta-se, atualmente, como de difícil compreensão pelos alunos, o que tem gerado falta de motivação. Dessa forma, surgem diversos questionamentos quanto ao que deve ser feito para se alcançar um ensino mais acessível e contextualizado. Segundo Souza e Silva (2012), o ensino de Química, no Brasil, enfrenta a necessidade do desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, no sentido de não apenas transmitir conhecimentos e sim criar possibilidades para sua produção e sua construção.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão dos diferentes processos químicos que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que saibam julgar as informações que são apresentadas pela mídia de forma crítica, se posicionando diante das questões sociais, políticas, econômicas e ambientais (BRASIL, 2000).

Pensando nisso, uma alternativa que vem se destacando no meio acadêmico e que tem atingido proporções relevantes, nos últimos anos, é o uso da História da Filosofia e Ciência (HFC) em sala de aula. Acredita-se que a história da ciência pode

motivar os alunos, tornando as aulas mais interessantes, humanizando a visão de ciência, mostrando-a como processo e não como um produto acabado e promovendo, dessa forma, uma melhor compreensão da construção do conhecimento científico, ao longo do tempo, e de sua dinamicidade.

No que se refere ao estudo de Química, pelo viés da HFC, destacamos que a correlação da evolução histórica com o estudo de determinados conceitos permite aos alunos um entendimento mais acentuado das suas relações e aplicações, ao tempo em que facilita compreender diversos problemas que necessitam de conhecimentos químicos (FOGAÇA, 2017).

Dessa maneira, utilizar o passado como uma ferramenta para a compreensão do presente pode ser uma alternativa pedagógica eficaz, no sentido de tornar as aulas de Química mais estimulantes e desafiadoras para os alunos, com o devido cuidado de não proliferar um anacronismo histórico. Nesse sentido, o estudo sobre HFC ganha espaço nessa área, podendo ser entendido como uma nova ferramenta de ensino, que possibilita mostrar aos alunos o passo a passo da evolução de conceitos e conteúdos e, conseqüentemente, um ganho conceitual, em uma perspectiva contextualizada, contribuindo, assim, para a melhoria do ensino.

A partir deste estudo e das pesquisas de Mathews (1995); Silva; Figueiroa; Newerla e Mendes (2008), ressaltamos a importância de ensinar HFC, a fim de que, a partir de todo o contexto de sala de aula, como por exemplo, as atividades escolares desenvolvidas pelos professores, seus alunos possam estabelecer parâmetros da ciência em sua realidade, conhecendo e analisando o que foi produzido no passado e como acontece a produção do conhecimento. Torna-se relevante, ainda, para que apreciem os contextos que contribuíram para o surgimento e desenvolvimento dos conteúdos transmitidos nos livros didáticos e ensinados na escola.

Para isso, é interessante conhecer como os professores formadores pensam a produção do conhecimento no ensino de Química e desenvolvem metodologias que contribuirão para a problematização dos conceitos pertinentes a essa disciplina, no contexto da vivência de seus alunos. Logo, o objetivo geral deste estudo é analisar a concepção de professores de curso superior sobre a abordagem e importância da História e Filosofia da Ciência na formação docente de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Consideramos de grande relevância científica o estudo aprofundado sobre a importância da HFC, tendo em vista os resultados que podem ajudar a comunidade científica e os professores a construir caminhos para a abordagem histórica no uso na História e Filosofia das Ciências em sala de aula. Na primeira parte deste artigo, apresentamos os conceitos teóricos principais que embasam nossas reflexões. Posteriormente, apresentamos a metodologia utilizada e a definição do Estudo de Caso, seguida dos resultados e discussões e, por fim, tecemos breves considerações finais.

SOBRE O USO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A importância da abordagem didática da História e Filosofia da Ciência é indiscutível. Adotando a clássica obra de Matthews (1995), percebemos que esse defende a fundamental relevância da HFC na humanização do conhecimento científico, além de estimular os alunos, positivamente, a contribuir para um melhor esclarecimento dos conceitos científicos aprendidos e para seu desenvolvimento, de modo a superar a lacuna deixada pela falta de significado no que é ensinado. É seguindo essa perspectiva epistemológica que o ganho significativo contribui para aperfeiçoar a formação dos professores, auxiliando-os a melhor compreender a estrutura da ciência que lecionam.

Essa mesma história da ciência é, antes de tudo, a história dos problemas encarados pela própria ciência, em seu momento de construção, e também das soluções buscadas, ao longo do tempo, e das que se constituíram em determinado momento da linha cronológica da história. Seguindo a linha de raciocínio, a produção do conhecimento, enquanto atividade humana, está essencialmente ligada ao meio intelectual e a como a instituição se organizava em cada ocasião.

No conjunto da HFC, vários autores validam a exploração em trabalhos que têm como objetivo problematizar e levantar questões da produção científica, a exemplo de Latour (2000), que aborda uma perspectiva mais internalista de análise da ciência, seguindo a produção com caráter mais interno dos laboratórios de pesquisa e Canguilhem (2012), com uma análise que considera mais o contexto social da construção dos conhecimentos da ciência por uma perspectiva mais histórica no Brasil.

Carvalho e Vannucchi (1996) mostram a importância de o professor conhecer a HFC, para, assim, poder compreender os seus alunos, pois, inúmeras vezes, o raciocínio

encontrado em sala de aula é muito semelhante àquele que um dia a ciência já considerou como correto. Neste sentido, o professor, conhecendo as concepções antigas de um determinado conceito, terá maior, respeitar as suas concepções e fazer uma transposição didática para o conhecimento atual.

Com isso, muitas pesquisas mostram que a abordagem histórica, no ensino, permite aos alunos adquirirem um conhecimento sobre a natureza da ciência, permitindo, dessa forma, a formação de um cidadão crítico e apto, para tomar decisões tecno-científicas (ACEVEDO *et. al*, 2005; PRAIA; GIL-PEREZ; VILCHES, 2007).

No entanto, o que se percebe é que o ensino tem sido abordado de maneira tradicional, com uma abordagem baseada no modelo transmissão-recepção, gerando, nos alunos, um grande desinteresse pela matéria, mesmo essa estando presente no cotidiano das pessoas. As pesquisas têm revelado que os professores, na maioria das vezes, não oportunizam uma abordagem de ensino contextualizada e interdisciplinar, não preparando, portanto, o indivíduo para a formação consciente do exercício da cidadania.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que embasam o ensino trazem a necessidade da contextualização afirmando que,

Espera-se que o ensino contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento científico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humana (BRASIL, parte III, 2000, p.24).

Então, conforme observado, a contextualização começou a ser pensada a partir da promulgação dos PCNs, buscando trazer o cotidiano para a sala de aula e, mutuamente, aproximar o dia a dia dos alunos do conhecimento científico. Assim, tais ações, são extremamente importantes.

Com isso, Pretto (1985) declara que:

A apresentação da ciência é absolutamente a-histórica. Sem referência a seu processo de criação e muito menos ao contexto em que foi criada. E, o que é pior, na tentativa de suprir esta lacuna passa uma visão da História da Ciência como se fosse, como já dizíamos um armazém, um depósito onde se guardam as vidas dos cientistas, seus feitos e suas obras (PRETTO, 1985; p. 77).

Dessa forma, a inclusão da HFC na formação inicial e continuada dos professores proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico dos futuros

professores bem como de seus alunos. Assim, para que a formação seja a mais completa possível, é necessário que a abordagem histórica leve em consideração os vários aspectos envolvidos no desenvolver da ciência, permitindo a aquisição de uma visão crítica bem como o aprofundamento do conteúdo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza, metodologicamente, como um estudo de caso, de caráter descritivo e exploratório.

Visando alcançar os objetivos propostos neste artigo, privilegiamos a abordagem qualitativa, a qual, segundo Richardson (2008, p. 80),

[...] facilita descrever a complexidade de problemas e hipóteses, bem como analisar a interação entre variáveis, compreender e classificar determinados processos sociais, oferecer contribuições no processo das mudanças, criação ou formação de opiniões de determinados grupos e interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

A pesquisa qualitativa se ocupa com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado, ou seja, esse tipo de pesquisa, como ressalta Minayo (2008), trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores, das atitudes, enfim, com todos esses fenômenos humanos que fazem parte de um contexto social, de uma realidade vivida e partilhada com outros semelhantes. Assim, entendemos que esse nível de realidade não é mensurável, precisa ser descrito e analisado pelo pesquisador.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória e descritiva tem como objetivo primordial a investigação descritiva das características de uma determinada população, fenômenos ou estabelecimentos de relação entre variáveis. Desta forma, ela promove uma maior integração com o problema para torná-lo explícito, aprofundando o conhecimento da realidade, procurando a razão das coisas e o seu porquê (ANDRADE, 1998).

É possível caracterizar a presente pesquisa como um estudo de caso, já que se buscou analisar a importância da HFC em uma comunidade específica. Na visão de Oliveira (2011), o estudo de caso é definido como um método qualitativo que consiste, geralmente, em uma forma de aprofundar uma unidade individual. Ele serve para responder questionamentos sobre fenômenos que o pesquisador não tem muito controle.

Esse tipo de metodologia, usada em nossa pesquisa, utiliza diferentes técnicas de coleta de informação e/ou de dados, tais como: a observação, a entrevista, a análise documental e os questionários. No nosso caso, utilizamos o questionário (Apêndice 01), contendo perguntas abertas, dirigidas especificamente a um público alvo composto por 06 professores, pertencentes ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus de Campina Grande, na Paraíba.

Segundo Gil (2008), o questionário, enquanto instrumento de coleta de dados, pode ser definido como uma técnica de investigação social composta por um conjunto de questões que são submetidas a um grupo de pessoas ou a público específico, com o propósito de obter informações sobre um determinado conhecimento ou assunto, possibilitando um melhor entendimento da população no olhar do pesquisador. Nesse sentido, ao concordar em participar da pesquisa, os professores aqui analisados (*professor P1, professor P2...*), tiveram um tempo hábil para responder os questionários, entregando-os uma semana depois, sem que houvesse por parte do pesquisador, identificação de suas respostas, uma vez que o questionário não era nominal.

Posterior à coleta dos questionários, com o objetivo de analisar as respostas dadas às perguntas abertas, foi utilizada como base a teoria da análise de discurso de Bakhtin (2006). Alertamos, no entanto, para o termo “discurso” aqui descrito, destacando que não estamos adotando uma concepção particular de linguagem, mas consideramos que o discurso se refere a qualquer texto, escrito ou produzido oralmente, como respostas de professores ou alunos a questionários e entrevistas, documentos oficiais, livros didáticos etc.

Bakhtin (2006) apresenta críticas a duas linhas de pensamento linguístico: o “objetivismo abstrato”, que considera a fala como uma simples materialização do sistema abstrato da língua e o “subjetivismo individualista”, que considera a linguagem como uma forma de expressão individual e completamente livre. Nesse sentido, Bakhtin (2006, p.129) propõe uma nova forma de desenvolver essas análises e propõe que ela deve ser feita em três etapas: 1) as formas e os tipos de interação verbal em ligação com as condições concretas em que se realiza; 2) as formas das distintas enunciações, dos atos de fala isolados, em ligação estreita com a interação de que constituem os elementos, isto é, as categorias de atos de fala na vida e na criação ideológica que se presta a uma determinação pela interação verbal e 3) exame das formas da língua na sua interpretação linguística habitual.

De acordo com Volóchinov e Bakhtin (1976, p. 6-9), por mais que se dê valor à parte verbal, com seus fatores fonéticos, morfológicos e semânticos da palavra ou enunciado, não será possível dar um único passo para o entendimento do colóquio, se não levarmos em consideração o contexto extra verbal. Normalmente, esse contexto compreende três fatores: 1) o horizonte comum dos interlocutores; 2) o conhecimento e a compreensão comum da situação por parte dos interlocutores e 3) sua avaliação comum da situação. Vale salientar que o termo “comum” não significa um consenso, mas expõe apenas o compartilhamento de situações entre os envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão analisadas, a seguir, as respostas obtidas através dos questionários aplicados com os professores de ensino superior no curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba. O questionário foi desenvolvido, de modo que pudéssemos analisar a opinião dos professores sobre quatro aspectos específicos, apresentados em forma de questionamentos.

- 1) **Aspectos metodológicos, procedimentais e didáticos.** Nesse primeiro ponto, buscamos evidenciar de que forma os professores articulam as problematizações, argumentos e materiais, de modo a promover a inserção de elementos da HFC em sala de aula.
- 2) **Hierarquização de conceitos** - buscamos entender, a partir da frase “Antes de se fazer ciência, deve-se fazer história da ciência” (ver APÊNDICE I), de que modo os professores compreendessem a importância de um conteúdo específico, frente à importância do contexto histórico. Seria possível (ou necessário) estabelecer essa hierarquia ou entende-se que esses conhecimentos se entrecruzam na formação do conhecimento?
- 3) **História e Filosofia da Ciência como uma forma de “romper” com o senso comum.** Aqui, buscamos compreender como os professores entendem a possibilidade do uso de elementos de HFC no ensino, a fim de romper, mesmo que parcialmente, com algumas concepções de senso comum, de modo que consigam construir um conhecimento mais elaborado do ponto de vista didático.

4) **Como concretizar a História e Filosofia da Ciência em sala de aula.**

Neste último ponto, buscamos entender como os professores(as) utilizam os argumentos, estudos ou textos da História e Filosofia da Ciência no ensino de Química.

Aspectos metodológicos, procedimentais e didáticos.

No que se refere ao primeiro tópico, buscamos investigar como os professores argumentam sobre as formas de utilizar a História e Filosofia da Ciência no ensino de Química. É válido ressaltar que os professores tiveram total liberdade para responder aos questionários, destacando os aspectos metodológicos e didáticos que estivessem mais presentes em seu cotidiano. Nesse sentido, em primeira instância, destacamos a fala de um professor que evidencia os problemas para inserir elementos da HFC no ensino.

P4 No meu entender, não existe uma abordagem bem feita caso ela não leve em consideração os momentos históricos sobre os quais os conhecimentos foram estabelecidos e construídos e consensuais. Para mim, um dos grandes problemas didáticos atuais dos professores é não conseguirem colocar no seu planejamento, para abordagem dos conteúdos que almejam ensinar, as situações históricas pelas quais aquele conhecimento passou, e isso tem consequências no processo didático e no próprio processo de ensino.

O professor, em análise, deixa claro seu posicionamento favorável à inserção da HFC, no entanto, reconhece que, muitas vezes, é um pouco travado pela burocracia, pois, ao tentar introduzir práticas de ensino, divergentes do modelo tradicional, como a atividade experimental, o uso de HFC ou discussões de Natureza da Ciência, por exemplo, o profissional encontra dificuldade para conseguir contemplar esses “novos” conhecimentos e cumprir a ementa.

Essa fala é bastante consonante com a literatura, que aponta uma série de dificuldades para utilização da HFC no ensino. De acordo com Forato, Pietrocola e Martins (2011), quando as atividades envolvendo HFC pretendem sair da teoria e partir para prática, o professor encontra uma série de dificuldades, que vão desde sua formação, passando pelo tempo restrito das aulas e a constante necessidade de sempre limitar a quantidade e o aprofundamento do material que será trabalhado, em função do tempo disponível. A necessidade de se adequar ao tempo previsto e a dificuldade de

montar um planejamento adequado, para cumprir a ementa, podem ser entendidas como fatores muito fortes para dificultar a realização prática dessas atividades.

Além disso, destacamos que a falta de material adequado é outra realidade que acaba impactando no desenvolvimento de atividades ligadas ao uso da HFC no ensino de ciências:

P5 Dificuldades de materiais didáticos. Os livros, por exemplo, não conseguem fazer uma abordagem dos conteúdos explorando a história construção do conhecimento explorando de forma efetiva, objetiva (...) muitas vezes se resumem a biografia de autores e outras coisas, que podem até vir a atrapalhar, ao invés de ajudar.

O professor expressa a dificuldade de utilizar a HFC no ensino, pois ela se torna muito mais complexa, quando não se tem um livro ou texto confiável no qual se possa fundamentar. Comumente, é feita a compilação de textos e livros pontuais que oferecem uma boa apresentação do conteúdo, mas, por serem tão específicos para determinados conteúdos, acabam dificultando a extensão dessa prática para toda disciplina, o que justifica um uso pontual da HFC, que aparece para explicar conteúdos específicos.

Nesse sentido, uma possível proposta para o campo didático pode ser percebida no seguinte argumento:

P2 Vinculando a proposta didática a temáticas ligadas ao cotidiano dos alunos, isso possibilitará prender a atenção dos alunos nas discussões formais em torno aos conceitos trabalhados com enfoque na História e Filosofia das Ciências.

De modo geral, os professores parecem defender que o uso de elementos de HFC seja feito de forma mais efetiva. Com base nas respostas obtidas, é possível notar que as dificuldades ainda estão presentes, uma vez que os aspectos metodológicos e procedimentais não são expressos com clareza, aparecendo, de maneira recorrente, os pontos, nos quais já foram encontradas algumas dificuldades. Mesmo assim, podemos ter uma ideia geral de que boa parte das dificuldades desses professores está associada à rigidez da ementa e à falta de material didático ou dificuldade de acessá-lo.

Hierarquização de conceitos

Neste segundo tópico, nos dedicamos a entender como os professores entendem a importância da HFC no ensino de Química. Esse é um aspecto interessante que deveria ser levado em consideração e questionado por todos os professores que se

dedicam a investigar esse tema. Seria mais importante conhecer, plenamente, todo desenvolvimento histórico de um conteúdo científico ou seria mais importante conhecê-lo de modo contemporâneo, conseguindo utilizá-lo, descrevê-lo e resolver questões que lhe dizem respeito? É preciso ter em vista que o professor de Física, Química ou Biologia não é um professor de História. Sua formação não lhe atribui esse título, portanto, dominar os aspectos históricos e filosóficos da ciência não é uma necessidade deste profissional. Por outro lado, se há o intuito de trabalhar essa perspectiva da HFC, é necessário que o professor tenha o mínimo de conhecimento sobre ela.

No presente estudo, não estamos tentando fornecer uma resposta única para esse questionamento, assim como não tentamos atribuir um *status* de certo ou errado para cada uma das afirmativas. Esses questionamentos iniciais podem ser entendidos apenas como pontos relevantes, os quais acreditamos que deveriam ser analisados melhor e refletidos, a fim de se ter uma formação pessoal e profissional mais abrangente, para que o próprio profissional enxergasse suas próprias colocações e pontos de vista sobre determinada questão.

Dentre as respostas fornecidas para esse questionamento, destacamos duas respostas que estão em oposição entre si. No primeiro caso, um professor admite que não faz sentido definir que a História da Ciência precede o próprio conhecimento científico, demonstrando acreditar que há certo exagero nessas colocações, como pode ser percebido a seguir:

P4 Essa frase em si é bem vaga (...). Ciência é feita pelos cientistas de plantão, coisas registradas e publicadas e que conseqüentemente vão se tornar história, aquelas que mais se destacam no percurso da construção do conhecimento para a realidade da comunidade científica. Já para realidade dos professores, o papel do professor é fazer o resgate da história, da construção do conhecimento, claro que, pontuando momentos, porque não dá pra resgatar tudo, todos os erros e acertos que contribuíram para a evolução de um saber, então isso tem que ser considerado. A história nunca deixa de estar sendo feita.

Essa resposta tem um argumento interessante, o autor afirma que não poderia haver qualquer tipo de hierarquia entre a história e o conteúdo. Para ele, não parece haver sentido em atribuir maior importância aos conteúdos científicos abordados pelo viés histórico, uma vez que, em sala de aula, são feitos apenas alguns recortes, não podendo se priorizar esse conhecimento. A HFC, aqui, aparece como uma ferramenta que permite tornar conteúdos mais acessíveis para os alunos, não como parte principal do processo de ensino.

De modo oposto, alguns professores concordam com a ideia de que a História da Ciência precede o conhecimento conceitual. No entanto, as respostas parecem não demonstrar que há uma hierarquização entre o conhecimento histórico e contemporâneo. De acordo com as respostas obtidas, mesmo admitindo concordar com a colocação já citada, os professores que disseram concordar com essa afirmação, parecem apenas propor uma associação entre esses conhecimentos, admitindo que possam ser usados de forma complementar:

P3 Sim. O conteúdo sobre um saber, uma lei, um postulado, pode ficar mais completo quando conseguimos acompanhar seu processo de desenvolvimento e evolução até o que a ciência nos apresenta nos dias atuais

De maneira geral, podemos admitir que as respostas divergem um pouco entre si, mas parecem apontar para um mesmo resultado: o de que não podemos adotar um nível hierárquico entre o conteúdo disciplinar e seu desenvolvimento histórico, denotando, assim, uma visível possibilidade de associação entre eles.

História e Filosofia da Ciência como uma forma de “romper” com o senso comum

No que se refere ao senso comum, todos os professores foram categóricos, ao afirmarem que o uso da HFC pode contribuir, para que haja uma redução na disseminação de concepções alternativas e inadequadas provenientes do senso comum. Dentre as respostas obtidas, um professor nos alerta sobre a questão do senso comum, que parece ser apresentado de forma oposta à realidade:

P5 Não sei se o senso comum é tão evoluído quanto está sendo pregado (...). Para mim o senso comum tem a ciência como uma atividade super fantástica, produzida por deuses, seres super inteligentes, acima de pessoas comuns.

Nesse sentido, a HFC poderia atuar como uma forma de evitar a propagação de tantos erros e inadequações como anacronismos, presentes nas concepções de tantos alunos e, até mesmo, de alguns professores.

P5 A história da ciência mostra que os grandes gênios da atualidade, como Newton ou Einstein, eram muito ingênuos à época em conhecimentos que atualmente até crianças sabem, então é necessário evitar anacronismos. A história da ciência é muito importante e é a falta dela que faz com que muitos alunos saiam tão mal formados.

Além disso, há, ainda, outros argumentos favoráveis à inserção de elementos de HFC no ensino de ciências, como uma forma de evitar a propagação de ideias inadequadas e favorecer a discussão de questões relevantes que só aparecem em discussões dessa natureza.

P1 Compreende-se que a utilização da HFC contribui para melhorar a compreensão de como o conhecimento se originou, destacando as discontinuidades que ocorreram ao longo do processo, as rupturas e quebra de paradigmas. Além disso, colabora para desconstruir controvérsias científicas, como a história da Maça de Newton, a Eureka de Arquimedes, entre outros, que acabam passando para os alunos uma “pseudo” história da ciência.

De modo geral, podemos admitir que todos os professores admitem que, de fato, a utilização de elementos de HFC conseguem contribuir para um ensino de Química mais adequado, evitando concepções inadequadas e místicas que envolvem a maior parte do conhecimento histórico proveniente do senso comum, sendo assim uma forma eficiente de se ensinar ciência.

Como concretizar a História e Filosofia da Ciência em sala de aula

Neste último tópico, buscamos analisar como os professores enxergam uma possibilidade concreta de inserir elemento de HFC no ensino. A ideia é entender os argumentos apontados como dificuldade ou pontos chaves para entender melhor os conhecimentos envolvidos. Nesse sentido, destacamos a seguinte argumentação:

P1 Penso que é necessário e importante trabalhar com aspectos da história da ciência, buscando superar a ideia de uma ciência como “verdade absoluta”, que foi construída por “grandes gênios”, que só aconteceram avanços e que a ciência apenas colabora para promover o bem-estar da sociedade. A utilização da HC humaniza o ensino, ao se trabalhar com elementos da Natureza da Ciência, oportunizando uma compreensão de que a construção do conhecimento se dar a partir de quebra de paradigmas, de discontinuidades que ocorrem ao longo do processo de construção dos conceitos. É importante enfatizar os seus avanços, erros e conflitos, analisando as diferentes interferências que ocorreram em uma determinada época, buscando superar controvérsias e erros que interferem na compreensão dos diferentes casos históricos.

Nota-se que o professor apresenta uma preocupação em conhecer todos os erros e inadequações, para que se possa evitar deslizes durante as aulas, o que pode levar à propagação de concepções equivocadas e incoerentes. Nesse sentido, outra colocação

importante refere-se à forma como esse estudo e ensino deve ser realizado e, nesse enfoque dos materiais utilizados, podemos destacar o seguinte argumento:

P3 Sim. Torna-se de extrema importância analisar criticamente os diferentes episódios históricos, buscando através de fontes primárias, se apropriar e se aprofundar nos elementos que envolvem o estudo da natureza da ciência. A HC nos livros didáticos, por exemplo, apenas enfatizam nomes, datas de nascimento e morte, destacando apenas “a grande descoberta” realizada por um único cientista, o que não representa história da ciência, segundo diversas pesquisas sobre o tema.

Além do reconhecimento da importância da HFC no ensino, a fim de se evitar inadequações e concepções alternativas, a atenção aos materiais que podem ser utilizados marcam uma parte significativa das respostas e nos dá certa dimensão dos principais argumentos desses profissionais. Destacamos, ainda, a importância da formação do professor, que é vista como uma necessidade urgente.

P5 A incorporação da HC deve ser introduzida no processo de formação inicial de professores com uma necessidade urgente. Torna-se importante, por exemplo, nos cursos de Química, que a abordagem histórica seja enfatizada, buscando mostrar com os diversos conceitos foram sendo construídos na ciência, destacando seus avanços, erros e conflitos.

De modo geral, as respostas estão pautadas na tentativa de superar desafios e obstáculos didáticos, como uma forma de conseguir fornecer um ensino de Química de modo mais eficiente, promovendo, conseqüentemente, um ensino mais rico e contextualizado.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, é possível concluir que o uso da HFC, no ensino de Química, tem sido apresentado, na literatura da área, como um importante recurso pedagógico para promover a educação científica. Com isso, tornam-se importantes as reflexões em torno da História e Filosofia da Ciência, que buscam favorecer a atuação docente, possibilitando, assim, ao professor auxiliar o aluno na compreensão da real função da ciência na sociedade.

Entendemos que o arcabouço teórico criado por Bakhtin (2006) tem elementos interessantes, que dão suporte para nossas interpretações frente aos argumentos apresentados pelos professores. Não estamos tentando caracterizar argumentos dentro de determinadas categorias, mas esta é uma tentativa de estabelecer uma linha tênue que

marca o horizonte comum dos interlocutores, no qual todos os profissionais desfrutam de uma mesma vivência, em termos acadêmicos, e expressam suas opiniões a partir de um mesmo lugar de fala. É interessante notar que, mesmo compartilhando um mesmo espaço, eles desfrutam, em alguns momentos, de concepções diferentes sobre temáticas semelhantes e divergem também entre as problemáticas e desafios que lhes são mais impactantes. Acreditamos que essas divergências levam ao conhecimento e à compreensão comum da situação vivida entre todos os interlocutores e apropriações que pretendam ir além do uso pontual de determinados conceitos e parecem comungar de uma mesma avaliação geral da situação.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. A.; Vázquez, A.; Paixão, M. F.; Acevedo, P.; Oliva J. M.; Manassero, M. A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005
- ANDRADE, Maria Margarida. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo; Editora Atlas, 1998
- A. M. P. Carvalho & A. I. Vannucchi, "History, Philosophy and Science Teaching: Some Answers to 'How?'," **Science & Education**, 9 (2000): 427-448.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.
- BATISTA, I. O ensino de teorias físicas mediante uma estrutura histórico-filosófica. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 461-476, 2004.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- CANGUILHEM, G. **Estudos de história e filosofia das ciências**: concernentes aos vivos e à vida. Rio de Janeiro: Forense universitária, 2012.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. O currículo de física: inovações e tendências nos anos noventa. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, p. 3-19, 1996.
- FOGAÇA, J. R. V. **Estequiometria de reações**. Brasil Escola, 2017. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/estequiometria-reacoes.htm>>. Acesso em 11 de março de 2017.
- FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.
- GAGNÉ, B. Autour de l'idée d'histoire dès sciences: représentations discursives d'apprenti(e)s enseignant(e)s de sciences. **Didaskalia**, Lisboa, n. 3, p. 61-67, 1994.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- J. L. Lewis, **História da Ciência e seu lugar num curso de Física**: O ensino da Física escolar I, trad. Eduardo Saló (São Paulo: Martins Fontes, 1976).

LATOURE, B. **Ciência em ação**. São Paulo: Ed UNESP, 2000.

MARQUES, Deividi Marcio. **Dificuldades e possibilidades da utilização da História da Ciência no Ensino de Química**: um estudo de caso com Professores em formação inicial. 132 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

MATTHEWS, M.R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, 12 (3), 164-214, 1995.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras neste caminho. **Cad. Bras. Ens. Fís**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MINAYO, M. C. S. *et al.* **Teoria, método e criatividade**. 27. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. P. B. A história da ciência no ensino: diferentes enfoques e suas implicações na compreensão da ciência. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8, 2011, Campinas. Atas... Campinas: ABRAPEC, 2011.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PRETTO, N. D. L. **A Ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da Unicamp, 1985.

REA, L.M; PARKER, R.A. **Metodologia de pesquisa**: do planejamento à execução. São Paulo: Pioneira, 2000.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí, Editora da UNIJUÍ, 1997

SILVA, C.P.; Figueiroa, S.F.M.; Newerla, V.B.e Mendes, M.I.P. Subsídios para o uso da História das Ciências no ensino: exemplos extraídos das geociências. **Ciênc. educ.** (Bauru), vol.14, n.3. p. 497-517, 2008.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados Orgânicos: Um Jogo Didático no Ensino de Química. **HOLOS**, v.3, p.107-121, 2012. Disponível em:
<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/737/559>

VOLÓCHINOV, V. N.; BAKHTIN, M. **Discurso na vida e discurso na arte**. Trad. Cristóvão Tezza e Carlos A. Faraco. (Texto de circulação acadêmica), 1976.

APÊNDICE 01



Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no artigo para a disciplina de Mestrado.

De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO

- 1- A História da Ciência ajuda na contribuição direta para uma compreensão da abordagem dos conteúdos curriculares escolares. Para isso, se faz necessário superar a articulação problematizadora dos diversos saberes entre as disciplinas. De que maneira você educador (a) vê essa possibilidade?
- 2- Segundo Kuhn (1962) *apud* Oliveira e Silva (2011) **“Antes de se fazer ciência, deve-se fazer história da ciência”**. Você concorda com essa frase? Acredita que dessa forma pode-se trazer contribuição na aprendizagem do discente?
- 3- Normalmente o senso comum acredita que a História e Filosofia da Ciência (HFC) está relacionado ao sentido de que a ciência percorre seu desenvolvimento de atividade humana, porém a HFC perpassa então a essa concepção de maneira mais explicativa, afim de fomentar esse estudo que se faz necessário relacionar diretamente a historiografia atual nesse processo construído da ciência. Partindo dessa concepção, qual a importância da HFC para a formação docente?
- 4- Como a abordagem histórica pode trazer subsídios para o entendimento de História e Filosofia das Ciências