



O uso de controvérsias históricas para favorecer a compreensão de Natureza da Ciência

Talita Barbosa da Costa, Paula Cristina Cardoso Mendonça, Rosária Justi.
talita.092.ufop@gmail.com

Departamento de Química, Universidade Federal de Ouro Preto.

RESUMO

Atualmente, pesquisadores da área de Educação em Ciências defendem que a História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFS) podem auxiliar na inserção de discussões acerca de natureza da ciência (NC) em sala de aula. Neste sentido, realizou-se uma atividade que foca na utilização da HFS para a construção de concepções mais consistentes sobre ciência de professores de química em formação inicial. Apresentamos a atividade (uma encenação) realizada pelos bolsistas, na qual estes representaram controvérsias históricas, de forma criativa, explicitando durante a apresentação e em discussões posteriores, aspectos de natureza da ciência que estavam imersos nas histórias, assim como os processos, produtos e produtores da ciência.

ABSTRACT

Currently, science education researchers argue that the History, Philosophy and Sociology of Science (HPS) may prove to be an aid to insertion of discussions about the nature of science (NOS) in the classroom. In this sense, was held an activity that focuses on the use of HPS for building more consistent conceptions of science in chemistry teachers in initial formation. Below is the activity (an act) performed by the fellows, where they represented historical controversies, creatively, explaining during presentation and subsequent discussions, aspects of nature of science who were immersed in the stories, as well as processes, products and producers of science.

Palabras clave: Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia. Naturaleza de la Ciencia. Los profesores en formación inicial.

Palavras-chave: História, Filosofia e Sociologia da Ciência. Natureza da Ciência. Professores em formação inicial.

Key-words: History, Philosophy and Sociology of Science. Nature of Science. Preservice teachers

INTRODUÇÃO

Documentos curriculares que apresentam orientações para o ensino de ciências (por exemplo, Brasil, 2001; NRC, 2012) destacam a importância de se explicitar a ciência em sala de aula como uma construção da mente humana, sujeita a falhas, no qual a História faça parte do ensino e que permita ao aluno uma compreensão dos processos que levam à construção do conhecimento científico.

Neste sentido, torna-se importante uma compreensão mais apurada das características da Ciência por parte do professor (Carvalho, 2001). Diferentes trabalhos relacionados a esta temática ressaltam a importância do uso da História da Ciência na significação de aspectos inerentes à atividade



científica, o que a torna uma importante mediadora para a construção de concepções mais realistas sobre a Ciência. Silva & Moura (2008) apontam que a História da Ciência humaniza a ciência, aproximando os alunos de suas personagens, ideários, valores, disputas, conflitos, obstáculos. Dessa forma, o conhecimento científico pode ser visto como um elemento cultural que permite entender melhor a sociedade na qual vivemos.

Pensando-se no ensino de ciências, Matthews (1995) diz que a História, Filosofia e Sociologia¹ (HFS) da ciência não têm todas as respostas para os problemas no ensino, mas auxilia numa maior compreensão da estrutura das ciências, bem como permite ressaltar o espaço e a influência dessa atividade na sociedade. Ele apoia a inserção da HFS nos cursos de formação de professores em Ciências e traz argumentos a favor e contrários a essa iniciativa.

Quanto aos argumentos contrários, Matthews apresenta o conceito de pseudo-história, criado por Klein, segundo o qual se acredita que, se não era possível abordar a história por completo no ensino, aos olhos de um historiador, com riqueza de detalhes, então esta não poderia auxiliar no ensino das ciências, uma vez que seria um trecho específico que exemplificaria o fenômeno abordado, contendo omissões. Por exemplo, apresentar a História da Química aos olhos somente das grandes realizações, omitindo as falhas e atrasos, tornando esta história uma ficção que não traz todos os elementos que foram fundamentais ou relevantes no processo que gerou conhecimento científico.

Para Klein, a principal consequência da utilização da pseudo-história é que distancia o cientista da realidade do aluno, fazendo com que o estudante acredite que a ciência é algo linear, perfeito, em que tudo acontece como planejado e que todos os experimentos e pesquisas são realizados para refutar teorias existentes. Desta forma, o aluno pode perder interesse na ciência, pois não se identifica com o que a caracteriza. Apesar disso, Matthews apresenta argumentos favoráveis, ele acredita que o professor pode, de fato, abordar a história em sala de aula. Mas ele alerta que esta abordagem deve ser cautelosa, uma vez que não sendo possível abordar a história por completo, as ‘distorções’ geradas devem ser as mínimas possíveis de forma a evitar visões estereotipadas da ciência e do cientista.

Assim, pensando em um ensino que tenha como objetivo propiciar uma visão ampla sobre ciência, deve-se salientar explicitamente aspectos de “natureza da ciência” (NC) no ensino de ciências. Este termo é frequentemente utilizado para se referir à epistemologia da ciência, bem como às práticas científicas e ao modo como o conhecimento é produzido (Justi, 2013).

Assim, falando em NC, e demonstrando que o problema da utilização da HFS no ensino não é intransponível, chega-se às pesquisas relacionadas a essa temática. Estudos relacionados à utilização da HFS como facilitadora na construção de conceitos realistas a partir de NC na formação de professores (JUNQUEIRA & MAXIMIANO, 2011; NASCIMENTO & PENA, 2012; RODRIGUES et. al., 2012; SASSERON et. al., 2009; SILVA & MOURA, 2008) apontam que a utilização de atividades com a

¹ Termo similar à História da Ciência, mas que possui uma maior abrangência, pois, além de abarcar aspectos históricos da ciência, traz também discussões acerca da epistemologia desta (Filosofia) e do fato de a ciência ser também uma prática social (Sociologia).



discussão e reflexão acerca de casos históricos, em que os licenciandos apontam as características de NC inseridas nos casos, pode levar a uma evolução² conceitual destes sobre as visões de NC.

Na perspectiva acima discutida, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID)³ da Universidade Federal de Ouro Preto, área Química, realizou encontros semanais no período de 2013/2, para discutir aspectos de HFS, baseando-se na literatura correspondente a esta área. A partir dessa discussão, foram propostas atividades para se introduzir natureza da ciência baseada na história de alguns cientistas. Uma das atividades consistia na leitura de alguns casos históricos e na elaboração de uma forma criativa de contar sobre os mesmos, explicitando os aspectos de natureza da ciência que poderiam ser extraídos destes. Neste trabalho, os bolsistas deveriam também refletir, por meio dos casos históricos, quais são os produtores, processos e produtos da ciência.

No presente trabalho, será relatado e discutido o processo de elaboração e apresentação da atividade proposta para um grupo específico de bolsistas, evidenciado a riqueza da atividade para se trabalhar com natureza da ciência.

METODOLOGIA

Durante o segundo período de 2013, que será aquele relatado no presente trabalho, os bolsistas do PIBID-UFOP-Química passaram por um processo de formação em relação ao tema *natureza da ciência* (NC). O grupo era composto por 01 coordenadora de área, 03 supervisores e 16 bolsistas, podendo ser caracterizado como heterogêneo, visto que alguns bolsistas já haviam cursado ou estavam cursando as disciplinas de Prática de Ensino de Química e Estágio Supervisionado de Química do curso de Química Licenciatura (em que o tema é abordado) e outros não (estavam em períodos iniciais do curso).

O objetivo da coordenadora do PIBID era promover a formação dos bolsistas sobre a temática a partir da análise de casos (históricos ou contemporâneos) nos quais características de NC pudessem emergir. Ou seja, ela pretendia incitar nestes a capacidade de identificar e refletir acerca da epistemologia da ciência.

Sendo assim, esta formação se iniciou quando os bolsistas receberam dois textos (Carvalho, 2001; Matthews, 1995) que trazem, principalmente, a importância de se abordar a HFS no ensino de ciências. Após a leitura e realização de uma reflexão individual sobre o texto, estes foram discutidos durante os encontros que ocorrem semanalmente com o grupo.

Em seguida, quando estava claro para a coordenadora que os bolsistas, em geral, já haviam construído uma compreensão básica acerca da temática dos textos citados, ela dividiu estes em grupos

² Ou (re)significação, ou (re)construção. São termos usados nos artigos.

³ Programa do governo brasileiro (CAPES) que tem como objetivos estimular a docência, reduzir a evasão dos cursos de licenciatura e contribuir para melhoria do ensino através de práticas inovadoras. O programa contempla bolsas para estudantes de cursos de licenciatura, professores da educação básica (supervisor) e professor da universidade (coordenador) e verba para as diversas atividades formativas.



heterogêneos⁴ para que iniciassem a elaboração da atividade exposta neste artigo. Analisando diferentes textos de casos históricos, estes grupos se encontravam semanalmente para a discussão acerca dos aspectos de NC inseridos nos textos.

Cada grupo recebeu um kit contendo diferentes textos históricos, sendo que cada um deles abordava diferentes características da ciência. Os kits possuíam os seguintes temas: kit 1: Lavoisier; kit 2: Casos Diversos; kit 3: Controvérsias; Kit 4: Etnografia da ciência. Os objetivos em termos de NC de cada kit se encontram listados abaixo:

- ❖ Kit 1: Desmistificar a ideia de genialidade de todo cientista – embora não vise afirmar que um cientista não possa ser considerado um gênio em determinados momentos; Personificar e contextualizar o mito Lavoisier; situar histórica e criticamente as relevantes contribuições de Lavoisier; desmitificar o trabalho de Lavoisier e sua fama de Pai da Química; Superar informações equivocadas recorrentemente propagadas pelos livros didáticos; Personificar e contextualizar o mito Lavoisier, agora, em termos de suas outras atividades na vida além da ciência; Desmitificar o senso de que é “muito fácil descobrir algo”.
- ❖ Kit 2: Ampliar a visão sobre diferentes personalidades de cientistas, bem como uma visão crítica sobre a divulgação científica; Perceber, ter noções mais claras sobre o que significa ciência/cientista influenciados por questões sociais, econômicas, políticas etc.; Entender que essas influências se tratam de uma via de mão dupla indissociável; Três casos/exemplos preciosos sobre os caminhos e descaminhos da construção de um fato científico, do papel, trabalho e características de um cientista.
- ❖ Kit 3: Conhecer um pouco mais de perto alguns desafios para a construção de fatos na ciência. Como a ciência lida com as controvérsias, a força dos argumentos envolvidos e outros fatores que contam na construção dos fatos; Analisar criticamente o papel da experimentação e dos conhecimentos prévios na construção do conhecimento científico.
- ❖ Kit 4: Servir de referencial teórico para a condução da pesquisa com cientistas contemporâneos; Visualizar, bem de perto, o processo de construção do conhecimento científico nos dias de hoje.

Foi proposto aos grupos que elaborassem uma forma criativa de apresentar os diferentes casos históricos estudados, salientando os aspectos de natureza da ciência que identificassem durante a leitura e reflexão dos textos. Além disso, os grupos deveriam refletir sobre quais são os processos, produtos e produtores da ciência baseando-se nos textos lidos. Os grupos tiveram 15 dias para realizar a leitura e apresentar o trabalho. Eles foram monitorados pela coordenadora do projeto. Ao final de cada apresentação ocorria uma discussão com todos os bolsistas visando deixar claro quais características de ciência emergiram a partir da análise dos kits.

Para este artigo, o kit 3 foi selecionado para descrição e análise, já que uma das autoras fez parte do grupo que elaborou a atividade. Ademais, a atividade realizada por este grupo explicitou

⁴ Como haviam bolsistas que já haviam sido inseridos em discussões que abordavam este tema, e outros não, os grupos foram divididos visando a diminuir esta diferença, fazendo com que os mais avançados auxiliassem os que ainda estavam no início do curso.



diferentes aspectos de NC que tornaram a discussão da mesma extremamente rica para todos os bolsistas do projeto.

Cada característica de NC que emergiu das controvérsias será discutida detalhadamente. Para finalizar, apresentaremos as relações apresentadas pelos bolsistas sobre as controvérsias e os produtos, processos e produtores da ciência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo responsável pelo kit 3 optou por apresentar a atividade proposta na forma de um teatro. Para a elaboração de tal atividade, o grupo utilizou os seguintes textos como referência:

- 1) Hellman, H. (1999). *Grandes Debates da Ciência: Dez das Maiores Contendas de Todos os Tempos*. Ed. UNESP, Cap. 10. (Derek Freeman Contra Margaret Mead – Natureza versus Educação)
- 2) Hellman, H. (1999). *Grandes Debates da Ciência: Dez das Maiores Contendas de Todos os Tempos*. Ed. UNESP, Cap. 3. (Newton Contra Leibniz – Um Choque de Titãs)
- 3) Martins, Roberto de Andrade (1990). Como Becquerel Não Descobriu a Radioatividade. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, Florianópolis, n. 7, p. 27-45.
- 4) Martins, Roberto de Andrade (2004). Hipóteses e Interpretação Experimental: A Conjetura de Poincaré e a Descoberta da Hiperfosforescência Por Becquerel e Thomson. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 501-516.

O teatro elaborado consistia em uma competição entre três especialistas em controvérsias da ciência (Textos 2, 3 e 4⁵) que almejavam uma vaga como coautor(a) em um novo livro de controvérsias de uma renomada escritora, a qual era especializada na controvérsia do Texto 1. O foco do livro, direcionado a professores do ensino médio, era servir de ferramenta para ensinar a história dos cientistas e da ciência de forma clara e mais empolgante, além de auxiliar na construção da visão de ciência do público alvo.

O teatro iniciava-se com a escritora de prestígio recepcionando os especialistas em seu escritório para a entrevista. Quando estavam todos sentados, a escritora começou a falar, detalhando que o motivo de eles estarem ali era devido ao livro que ela está escrevendo, o qual já possuía a controvérsia na qual ela era especialista, que agora precisava selecionar outra importante controvérsia para conclusão do livro. Como nenhum dos especialistas conhecia esta controvérsia, baseada na polêmica que relaciona Margaret Mead a Derek Freeman, a escritora detalhou a mesma para os entrevistados abrangendo o seguinte conjunto de perguntas:

- 1) Em que consiste a sua controvérsia?
- 2) Os cientistas que não tiveram sorte na controvérsia foram esquecidos?
- 3) A subjetividade do escritor, a partir da controvérsia, interfere na concepção de ciência de quem for ler o livro?
- 4) Por que você se especializou nesta controvérsia?

⁵ Leibniz versus Newton, Becquerel e a Radioatividade e Becquerel/Thomson e a Hiperfosforescência.



Desta forma, seguindo estas perguntas, assim que a escritora terminou de explicitar sua controvérsia, ela iniciou a entrevista com os especialistas direcionando estas perguntas a eles em sequência.

Por fim, a escritora terminou a entrevista com uma questão 5 (Por que a sua controvérsia deve ser escolhida?) que, como pode-se ver, não se encaixava na explicação inicial da escritora. Assim, após todos terem respondido, ela requisitou aos escritores que aguardassem na recepção para que ela pudesse decidir qual deles escolher. Então, quando ela os chamou de volta para o escritório, lhes informou que todos haviam sido escolhidos, pois ela considerou que todas as controvérsias eram ótimas.

Neste enredo, aspectos de NC foram abordados de forma explícita quando os especialistas responderam às questões 2, 3, 4 e 5⁶. A seguir, serão detalhados estes aspectos de acordo com cada controvérsia da qual ele emergiu.

1. A ocorrência de refutações na ciência

No contexto da controvérsia que relaciona os cientistas Margaret Mead e Derek Freeman, um aspecto de NC que mais se destaca é o fato de os cientistas, em geral, estarem sujeitos a terem suas conclusões de pesquisas refutadas. Na história, Freeman aponta que o trabalho de pesquisa realizado por Mead apresenta resultados equivocados, alegando que ela estava mais interessada em promover sua ideologia, o que a fez ignorar todas as evidências que iam contra o seu trabalho.

2. A importância de provas e contraprovas na ciência

Ainda inserido no contexto da controvérsia de Mead versus Freeman, surge outro aspecto de NC, a importância de provas e contraprovas na ciência. Neste caso, Freeman apresentou seu caso com uma prova que ele chamou de irrefutável, a qual era o depoimento de uma pessoa que disse ter sido entrevistada por Mead e ter mentido para ela na época da pesquisa. O papel de uma prova (evidência) na ciência se expressa por este episódio, uma vez que a existência de um fato, dado, ou depoimento auxilia no convencimento acerca da solidez do caso.

3. Ética na ciência

Este aspecto engloba tanto a controvérsia Mead versus Freeman, quanto a Leibniz versus Newton. No caso da primeira, existe o fato de que as intenções da refutação de Freeman, que ocorreu 55 anos após a publicação do livro de Mead, e 5 anos após a sua morte, ficam um tanto quanto obscuras, deixando para que o leitor tire suas próprias conclusões. Ou seja, não tem como ter certeza de que as intenções de Freeman eram realmente as de 'abrir os olhos da população' acerca do trabalho de Mead, ou se o que ele pretendia era alcançar a fama eterna que conseguiu.

No caso da segunda controvérsia, não é uma certeza absoluta, mas existe a possibilidade de que Newton não tenha sido ético em relação a Leibniz. Na luta para determinar qual dos dois foi o inventor do teorema fundamental do cálculo, após alguns anos de trocas de insultos e reclamações, Newton por

⁶ No caso das falas da escritora, questões 2, 3 e 4.



fim manipulou uma comissão que analisou o caso que, por fim, determinou que a autoria da invenção devesse ser de Newton.

4. Competitividade na ciência

Esta característica está presente também nas duas controvérsias citadas anteriormente. Muitas vezes, devido à esta competitividade, a veracidade de um conhecimento científico pode ser colocada em cheque, como no caso de Mead versus Freeman, ou a autoria de um trabalho científico se torna duvidosa, como no caso de Leibniz versus Newton. O cientista, por ser humano, é sujeito a emoções como qualquer outra pessoa, assim, sentimentos como ganância e inveja também são apresentados por estes.

5. A influência de valores sociais e econômicos na ciência

Relacionada à controvérsia Leibniz versus Newton e ao aspecto anterior, surgem os valores sociais e econômicos e suas influências na ciência. Neste contexto, Newton utilizou de seus poderes, sua influência na sociedade científica e seu poderio econômico, para conseguir alcançar seu objetivo, que era o de conseguir a autoria pela invenção do teorema fundamental do cálculo.

6. A simultaneidade de pesquisas similares

A possibilidade de ocorrerem trabalhos similares de forma simultânea por cientistas diferentes é grande. No caso de Leibniz versus Newton, como os conhecimentos necessários para se chegar ao teorema fundamental do cálculo estavam disponíveis, tanto para Leibniz, quanto para Newton, foi possível que os dois chegassem ao mesmo teorema em países diferentes, sem que um soubesse da pesquisa do outro.

Também no caso da controvérsia Becquerel/Thomson e a Hiperfosforescência, devido à disponibilidade dos conhecimentos necessários, Henri Becquerel e Silvanus Thomson realizaram a descoberta da “fosforescência invisível”, interpretando este fenômeno da mesma forma, independentemente e na mesma época.

7. Cientistas são esquecidos

Este aspecto também está relacionado à controvérsia de Leibniz versus Newton no qual cientistas foram esquecidos e perderam seus méritos devido a não certificação de uma invenção acerca de uma polêmica. No caso de Leibniz, ele não recebeu o crédito merecido pela sua invenção, visto que, apesar de Newton e ele terem realizado pesquisas simultâneas, Leibniz foi o primeiro a publicar suas anotações. Além disso, a notação que hoje é utilizada no cálculo é a notação que Leibniz inventou. Mas mesmo assim, são poucos os que sabem das contribuições de dele, e menos ainda os que sabem destes fatos.

8. O papel da experimentação e dos conhecimentos prévios na construção do conhecimento científico

⁷ Eles nomearam desta forma, mas o que observaram foi o fenômeno da radioatividade do urânio.



Por fim, relacionado aos dois últimos textos, destaca-se o papel da experimentação e dos conhecimentos prévios na construção do conhecimento científico. As controvérsias Becquerel e a Radioatividade e Becquerel/Thomson e a Hiperfosforescência estão relacionadas entre si. Elas mostram, em suma, que o papel destes cientistas na descoberta da radioatividade não é tão grande quanto poderíamos pensar ou os livros didáticos mostram. Para isso, foi explicitado como os conhecimentos prévios podem distorcer uma observação experimental, já que quando Becquerel e Thomson fizeram uma previsão acerca de um experimento relacionado a um elemento radioativo, eles acreditavam tanto em sua previsão, que quando observaram o que aconteceu, não perceberam que sua previsão era totalmente contrária ao fato. Eles enxergaram o que não existia, pois, para a época, os conhecimentos que eram divulgados e que estavam sendo utilizados como base para a interpretação dos fenômenos relacionados à radioatividade não eram capazes de explicá-los. Assim, os conhecimentos prévios destes cientistas, neste caso, os guiaram a interpretar de forma equivocada os fenômenos observados.

9. O papel da subjetividade na ciência

Por fim, é possível relacionar a todas as controvérsias as subjetividades de seus respectivos escritores. Dependendo da forma como o texto é redigido, o leitor será inclinado a defender determinados pontos da história. Sendo assim, para que seja mínima esta influência que o escritor possui (quando se trata de fatos históricos reais), é importante que ele priorize os fatos reais e deixe suas convicções fora do texto.

Como exemplo, citado nas discussões, existe o ponto de vista inserido no texto que explicita a controvérsia Leibniz versus Newton, o qual pode ser modificado dependendo do escritor. O raciocínio se baseia em: se a nacionalidade deste fosse britânica (cidade natal de Newton) e ele acreditasse que Newton é realmente quem merece a autoria pelo cálculo, foi discutido que a possibilidade do ponto de vista da história ter sido direcionado para que a simpatia do leitor se incline para a situação de Newton, fazendo com que Leibniz pareça desleal na história, é muito grande.

Discussão sobre processos, produtos e produtores da ciência

Ao final da atividade, foram discutidos os processos, produtos e produtores da ciência, relacionados às controvérsias apresentadas. Quando se tratou dos produtos da ciência, opiniões diversas surgiram, mas um houve consenso que estes seriam todos os conhecimentos científicos gerados a partir do processo, que foram disponibilizados (ou não) a toda a comunidade. E, além destes conhecimentos, todos os outros conhecimentos que puderam vir a ser construídos a partir daqueles também podem ser considerados produtos.

Quanto aos produtores, as primeiras sugestões foram os cientistas “atores” principais das controvérsias, já que se concluiu que os produtores seriam os principais relacionados à obtenção do produto, sem os quais não haveria como este ter sido obtido da forma como foi. Mas, além disso, chegou-se a um consenso de que colaboradores, como financiadores e outros cientistas que ficaram em segundo plano, são parte essencial para se chegar ao produto também.



E em relação aos processos, estes podem vir a ser diferentes, uma vez que cada cientista trabalha com a metodologia que se aplica à sua pesquisa. Mas, em suma, um processo científico é o caminho pelo qual o cientista transcorre para chegar ao produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a atividade explicitada neste artigo, foi possível mostrar a importância de se utilizar a HFS no ensino de ciências, já que com as controvérsias históricas foi possível, para os bolsistas, humanizar a ciência, apontando aspectos que a caracterizam como ela é. O fato de os próprios bolsistas apontarem estes aspectos, sem que seja necessário determiná-los previamente para os mesmos, pode ser considerada uma grande contribuição para a formação destes, já que aprenderam sobre ciência a partir de contextos e não a partir de listas consensuais de NC (por exemplo, Lederman, 2007).

O engajamento dos bolsistas durante a elaboração da atividade e, principalmente, durante as apresentações e discussões dos casos históricos é um aspecto que vale apontar. Mobilizando-se todos para uma apresentação de qualidade, organizando roteiros de teatro e falas coerentes, eles demonstraram muito interesse e disposição para fazer desta atividade um momento proveitoso de aprendizado e ensino para todos do programa.

Esta foi apenas uma das propostas do programa de formação de professores PIBID-Química-UFOP. Esta é uma das atividades realizada com o objetivo de tornar estes professores em formação sujeitos mais críticos e mais conscientes de o que e como devem ser utilizadas determinados recursos em sala de aula. Outras atividades relacionadas à utilização da HFS para a discussão de aspectos de NC também foram realizadas no curso de formação. Para mais detalhes, ver os trabalhos de Carvalho, Oliveira e Mendonça (2014), Justi e Mendonça (2014) e Mendonça e Justi (2014) apresentados neste congresso.

Vale ressaltar que esta proposta pode ser utilizada em sala de aula para auxiliar os alunos na compreensão dos conhecimentos científicos, como também dos conhecimentos acerca dos aspectos que caracterizam a ciência, humanizando a mesma, tornando-a mais próxima da realidade dos alunos.

Agradecimentos

A CAPES pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. C. , OLIVEIRA, T. M. A. , & MENDONÇA, P. C. C. (2014, 16 a 18 de novembro). *Natureza da Ciência a partir de casos históricos: uma proposta criativa para aprender sobre ciência*. Artigo apresentado no III International History, Philosophy and Science Teaching Group Latinoamerican Conference, Santiago do Chile.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação (2001). *Câmara de Educação Superior. Parecer 1.202/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Brasília.
- CARVALHO, L. M. (2001). *A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores*. Pró-Posições – vol. 12, n. 1 (34), p. 139-150.
- JUSTI, R. (2013, 10 a 14 de novembro). *Ensino sobre Ciências: Da falta de consenso aos novos desafios a serem enfrentados*. Artigo apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em



III CONFERENCIA LATINOAMERICANA DEL INTERNATIONAL, HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE TEACHING GROUP IHPST- LA 2014. SANTIAGO DE CHILE, 17- 19 DE NOVIEMBRE.

- Ciências, Águas de Lindóia. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0644-1.pdf>> Acesso em: 24 set. 2014.
- JUSTI, R., & MENDONÇA, P. C. C. (2014). *Contribuições da discussão de uma controvérsia relacionada com história para o desenvolvimento do conhecimento de professores sobre ciências*. Artigo apresentado no III International History, Philosophy and Science Teaching Group Latinoamerican Conference, Santiago do Chile.
- JUNQUEIRA, M. M. & MAXIMIANO, F. A. (2011). *A Evolução das Concepções sobre a Natureza da Ciência na Formação Inicial de Professores de Química*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., São Paulo. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0630-1.pdf>> Acesso em: 24 set. 2014.
- LEDERMAN, N. G. (2007). *Nature of science: past, present, and future*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-880). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- MATTHEWS, M. R. (1995). *História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de aproximação*. Cad. Catarinense de Ensino de Física, vol. 12, n. 3, p. 164-214.
- MENDONÇA, P. & JUSTI, R. (2014). *Uso da História para Compreensão de Ciência e Desenvolvimento da Argumentação de Professores de Química em Formação Inicial*. Artigo apresentado no III International History, Philosophy and Science Teaching Group Latinoamerican Conference, Santiago do Chile.
- NASCIMENTO, D. V. & PENA, G. B. O. (2012). *(Re)significando concepções de Ciências em futuros professores de Química*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., São Paulo. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0667-1.pdf>> Acesso em: 24 set. 2014.
- NRC (2012). *National Research Council, 2012 A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* Washington, D. C. National Academy of Sciences.
- RODRIGUES, F.; BARBOZA, L. M. V. & HARACEMIV, S. M. C. (2012). *Formação Inicial de Professores de Química: Concepções de Ciência e Implicações para o Ensino*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 11., Salvador. Disponível em: <<http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos/submissao/Upload/43447.pdf>> Acesso em: 24 set. 2014.
- SILVA, C. C. & MOURA, B. A. (2008). *A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 30, n. 1, p. 1-10.