

História e Filosofia da Ciência na formação de professores de Física: potencialidades e limites da construção de propostas didáticas

History and Philosophy of Science in Physics teachers' education: potentialities and limits on building didactics proposals

Resumo

A importância da aproximação entre história, filosofia e ensino de ciências é consenso na área de pesquisa em ensino. No entanto, pouco se efetiva na prática, sendo a formação de professores um dos principais obstáculos. Buscamos identificar potencialidades e limites da construção de propostas didáticas envolvendo história e filosofia da ciência na formação de professores de Física. Realizamos uma intervenção na disciplina de Estágio Supervisionado, acompanhada de um questionário diagnóstico e um avaliativo. Concluímos que a atividade de construção destas propostas contribui com o desenvolvimento de práticas relacionadas com o tema em questão, pensando em diferentes maneiras para a sua efetivação no ensino de Física. No entanto, essa construção não substitui a discussão de conteúdos de história e filosofia da ciência em si, sendo desejável que seja acompanhada por estudos históricos ao longo da formação de professores.

Palavras chave: formação docente, ensino de Física, História e Filosofia da Ciência, planejamento, estágio supervisionado

Abstract

The importance of bringing together history, philosophy and teaching of sciences has shown itself as a common understanding in the research field of Science teaching. Nevertheless, little practical effectiveness is seen, being the teacher's education a key obstacle. In this context, our objective is to identify potentialities and limits on building didactics proposals with history and philosophy of Science in Physics teachers' education. An intervention was made in the supervised internship course, with one diagnostic questionnaire and an evaluation one. We concluded that the activity of building these proposals contributes for the practical approximation with classrooms, thinking of different manners for its effectiveness. However, this building doesn't replace discussing history and philosophy of science contents itself, being desirable that it's accompanied by historical studies throughout the teachers' education.

Key words: teacher training, Physics teaching, History and Philosophy of Science, planning, supervised internship

Introdução

Desde a década de 90, o ensino de ciências, antes dissociado da história e da filosofia da

ciência (HFC)¹, passou a ser enriquecido por informações de tais áreas, conforme aponta Matthews (1995). Este mesmo autor sinaliza importantes contribuições que as mencionadas áreas possuem para o ensino de ciências:

[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do ‘mar de falta de significação’ que se diz ter inundado as salas de aula de ciências (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Diversos pesquisadores na área de ensino têm defendido a utilização de elementos de HFC – havendo um consenso na área relativamente à importância da aproximação do ensino com tais áreas. Podemos aqui mencionar notáveis trabalhos, como o de Peduzzi (1998); Silva (2006) e Forato, Pietrocola e Martins (2011). Silva (2006) afirma que, embora haja tal consenso, pouco se efetiva na prática. Dentre as dificuldades para essa efetivação, ganha destaque a formação de professores, normalmente insuficiente nesse sentido. Conforme aponta El-Hani, essa formação “tipicamente se limita aos aspectos teóricos e práticos das várias ciências e não fornece referenciais históricos e filosóficos necessários para suas práticas profissionais” (EL-HANI, 2006, p. 5). Martins (2007), ao identificar quais são os principais obstáculos para a inclusão de HFC no ensino de ciências, aponta que

Do ponto de vista da formação de professores, não basta que tenhamos disciplinas de HFC nas licenciaturas. É preciso refletir sobre o como fazer. [...] Os cursos de formação inicial e continuada de professores precisam levar isso em conta, pois de nada adianta o conhecimento do conteúdo (ainda que esse conteúdo seja o histórico e filosófico) sem o conhecimento pedagógico do conteúdo. Se quisermos contemplar a HFC no ensino médio, devemos trazer esse debate metodológico para os currículos das licenciaturas (MARTINS, 2007, p. 127).

É relevante, portanto, a existência de momentos que visem discutir *como* trazer a HFC para o ensino de ciências, pensando na construção e planejamento de propostas que contemplem essa aproximação. Por isso, objetivamos aqui identificar potencialidades e limites da construção de propostas didáticas envolvendo HFC no contexto da formação de professores de Física.

Metodologia

Nossa pesquisa possui natureza qualitativa e empírica, correspondendo seu objetivo. Buscando atendê-lo, realizamos uma intervenção de 4 semanas em uma disciplina de Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Física. Tivemos 4 encontros de 1 hora e 50 minutos cada, totalizando uma sequência didática de 7 horas e 20 minutos, havendo outro horário da semana reservado para a disciplina (de 55 minutos) que os licenciandos tiveram para se dedicar às atividades propostas. Preparamos, para a intervenção, uma sequência didática² dividida por encontros. O planejamento está esquematizado no quadro a seguir.

¹ Utilizaremos, a partir de agora, a sigla HFC para nos referirmos à história e filosofia da ciência, considerando também a articulação com outras áreas, como sociologia e psicologia.

² A sequência didática possui perguntas norteadoras utilizadas para direcionar as discussões, sobretudo no primeiro encontro. Embora em sua efetivação a discussão tenha tomado diferentes caminhos do planejamento, o que consideramos desejável por representar a participação ativa dos sujeitos, podemos disponibilizar tal material mediante contato por e-mail.

Encontro	Atividades
1	<ul style="list-style-type: none">• Discussão sobre as contribuições da utilização de HFC para o ensino de ciências, baseadas na pré-leitura de texto indicado³, nas concepções dos estudantes acerca do tema e suas experiências relacionadas• Construção conjunta de lista norteadora com elementos importantes para a construção de propostas didáticas.
2	<ul style="list-style-type: none">• Construção de propostas didáticas, com nosso auxílio (acompanhamento individual dos presentes).• Definição de dinâmica de socialização dos trabalhos
3	<ul style="list-style-type: none">• Socialização e discussão das propostas didáticas.
4	

Quadro 1: Síntese da sequência didática dos quatro encontros

Devido ao foco do presente trabalho e, principalmente, sua limitação em termos de espaço, não nos deteremos a descrever cada momento da intervenção e discutir a experiência, embora acreditemos no potencial reflexivo de fazê-lo. Iremos apresentar e discutir alguns dados obtidos a partir de questionários (nossos instrumentos de coletas de dados) respondidos pelos próprios licenciandos (sujeitos, fonte de informação) participantes da pesquisa, caracterizada como de levantamento segundo Gil (2010) por interrogar diretamente os sujeitos envolvidos no fenômeno social de interesse.

Elaboramos dois questionários⁴: um questionário ‘diagnóstico’, para ter uma primeira aproximação às concepções e experiências dos licenciandos com o tema, sendo seus resultados norteadores para a preparação da intervenção; e um questionário avaliativo final. Observando nosso objetivo, nos deteremos a apresentar os aspectos positivos e negativos da intervenção apontados pelos licenciandos, com enfoque na construção de propostas didáticas.

Uma breve descrição...

Para melhor elucidar a pesquisa aqui realizada, descreveremos alguns pontos da intervenção e da coleta de dados. Em termos das orientações para a construção das propostas, não foi estipulado um tempo didático ao qual o planejamento deveria ser destinado. Assim, a proposta didática contendo HFC poderia ser composta desde um pequeno momento de uma aula até uma sequência de várias aulas, a ser definido pelos licenciandos, com o intuito de que possam – ainda que não obrigatoriamente – utilizar a proposta didática construída em seu estágio. Vale frisar que, neste estágio, os licenciandos devem planejar e executar uma sequência didática de 8 aulas, buscando, ao fim, produzir um ensaio sobre alguma área investigativa do ensino de Física. A flexibilidade das orientações para as propostas didáticas utilizando HFC visava justamente proporcionar uma interação entre essa e diferentes temáticas investigadas na pesquisa em ensino de Física.

No primeiro encontro, após discussão, elencamos as principais contribuições da HFC para o ensino a partir da fala dos estudantes, contribuições essas que norteariam os objetivos de aprendizagem possíveis para uma proposta didática com HFC; então determinamos, juntamente aos licenciandos, elementos essenciais à proposta didática, que deveriam fazer

³ O texto utilizado foi disponibilizado anteriormente aos estudantes: “Introdução: A História das Ciências e seus usos na Educação”, de Martins (2006). Referência completa ao fim do trabalho.

⁴ Os questionários foram elaborados na plataforma formulários Google. Estes também podem ser disponibilizados, em sua totalidade, mediante contato por e-mail.

parte de sua construção: objetivo(s) de aprendizagem; justificativa (considerando o contexto de possível realização da proposta – campo de estágio); saberes (relativos à Física ou HFC); procedimentos didáticos/metodologia; avaliação. Foram indicados aos licenciandos, também, diferentes materiais (livros, documentários, vídeos e sítios eletrônicos) que abordam conteúdos de HFC.

Em nossa pesquisa, foram 10 licenciandos que construíram propostas didáticas, dos quais 9 responderam o questionário diagnóstico e 7 responderam o questionário final, compondo nossa amostra de pesquisa. Os questionários foram compostos por questões variadas, utilizando múltipla escolha, escala Likert e também questões abertas. Os instrumentos foram validados perante consulta a colegas da área. Muitas dessas questões não serão aqui abordadas⁵, por se tratarem das concepções dos licenciandos acerca do tema e suas experiências passadas, sem dizer respeito diretamente à intervenção realizada.

Resultados

Começaremos a expor os resultados estabelecendo uma relação entre antes da intervenção e depois dela. No questionário diagnóstico, uma questão, a ser respondida em escala de 1 a 5, era: “Qual a familiaridade que você tem com o tema HFC?”. A mesma questão fez parte do questionário avaliativo. A média obtida entre as respostas ao primeiro questionário foi 2,44, subindo para 3,57 no questionário final. Neste, todos os 7 respondentes afirmaram que seu interesse em relação a HFC aumentou após a atividade realizada e que se sentem mais encorajados a incluir HFC em suas aulas.

Apresentaremos agora os aspectos positivos e negativos da intervenção, segundo a perspectiva dos licenciandos. Os aspectos sinalizados como positivos estão no quadro 2:

Respostas à questão “Para você, quais foram os pontos positivos da intervenção com a construção de proposta didática?”
Auxiliou a preparação de uma proposta com o uso de uma metodologia, que não estava acostumado a planejar. Também a estudar mais sobre o assunto e o seu uso em uma aula. Por fim ajudou a refletir a construção de uma proposta como um todo, a ter coerência entre os objetivos e o método utilizado.
Diversos foram os pontos positivos, mas acredito que o principal deles tenha sido a construção de uma proposta didática com discussão e sugestões dos professores e colegas. Já estudei bastante sobre HFC, mas nunca havia parado e pensado em como aplicar isso na sala de aula. Certamente agora me sinto mais segura em usar HFC em aulas futuras que ministrarei.
Trabalhar com a criatividade e busca de métodos para ensinar física, sua importância e história, sem utilização de matemática excessiva.
Foi uma experiência nova que nos permitiu ver além do conteúdo em si e, encontrar formas de possibilitar que os alunos também o façam.
Fazer a ligação dos conceitos do autor e aplicação de avaliação
Sempre tive bastante interesse no uso da HFC, já pesquisei e li sobre o assunto, contudo foram pouquíssimas as vezes em que fiz um plano de aula que incorporasse tal abordagem. Sendo assim, como comentado anteriormente, algumas ideias foram obrigadas a serem melhor desenvolvidas, o que provavelmente não aconteceria com apenas discussões sobre o assunto ao invés da construção da proposta (não sairiam do campo das ideias).
A abordagem de temas mais próximos à disciplina de filosofia dentro de uma aula de física.

Quadro 2: Respostas dos licenciandos sobre os pontos positivos da intervenção

Algo bastante notável é que quase todos os respondentes apontam a elaboração de um plano de aula e pensar em maneiras de se utilizar HFC como ponto positivo da intervenção. Além disso, aparece a relação entre física e outras áreas. Os aspectos negativos estão no quadro 3.

⁵ Essas serão, possivelmente, discutidas em um futuro trabalho, com diferente enfoque de análise.

Respostas à questão “Para você, quais foram os pontos negativos da intervenção com a construção de proposta didática?”
[...] talvez tenha sido pouca discussão sobre textos do assunto [HFC].
Creio que poderia ter sido discutido um pouco mais sobre a natureza da ciência de um modo geral. Isso costuma ser feito bastante na disciplina de Evolução dos Conceitos da Física, mas essa disciplina é cursada apenas mais para o final do curso.
Não encontrei pontos negativos nessa experiência de utilizar HFC.
Incentivo de maior comprometimento e dedicação por parte dos alunos na construção das propostas.
Não houve pontos negativos
No geral a atividade foi bem enriquecedora, sem nenhum ponto negativo muito aparente. Sendo pertinente colocar [...], por mais que não seja necessariamente um ponto negativo, o fato da maioria dos licenciandos abordarem assuntos dos quais já tenham sabido da possibilidade do uso da HFC no ensino do mesmo. Onde como alternativa, pudessem ser estudados e discutidos, previamente à atividade, tópicos da disciplina de Física em que a HFC possa ser aplicada.
Talvez a transposição didática do tema.

Quadro 3: Respostas dos licenciandos sobre os pontos negativos da intervenção

Dois estudantes⁶ (R1 e R2) apontam para a necessidade de maior discussão de HFC em si. R3 e R5 apontam não haver pontos negativos. A sinalização de R4 para a necessidade de maior incentivo ao envolvimento dos estudantes pode ter relação com esta não ter sido uma atividade obrigatória à disciplina de estágio, de forma que alguns matriculados não a realizaram. R6 afirma não haver pontos negativos aparentes, mas sugere a discussão de tópicos de Física que podem ser abordados por HFC. A resposta de R7 sobre a transposição didática do tema não nos ficou clara, impossibilitando maior análise.

Agora que nosso corpo de dados foi apresentado, buscaremos sistematizar os principais pontos que caracterizam as potencialidades e limites da construção de propostas didáticas com HFC no contexto da formação de professores de Física.

Conclusões: potencialidades e limites da construção de propostas didáticas com HFC na formação de professores de Física

A apresentação de nossas conclusões será feita em tópicos, para melhor sistematização das ideias. Começaremos pelas potencialidades para, então, tratar dos limites.

- Segundo nossos dados, a atividade de construção de propostas didáticas com HFC contribui para aumentar o interesse e familiaridade dos licenciandos em Física por e com HFC, encorajando-os a incluir elementos dessas áreas em suas futuras aulas.
- A principal potencialidade de incluir a atividade de construção de propostas didáticas com HFC na formação de professores de Física foi a transposição de uma discussão teórica para algo prático, contribuindo para a efetivação da aproximação de HFC com o ensino, o que foi apontado pela maior parte dos respondentes.
- A construção de propostas didáticas com HFC no contexto da formação de professores de Física contribui para que estes percebam as diferentes formas de trabalhar com esses conteúdos/com essa abordagem, conhecendo alternativas aos métodos canônicos de ensino na área.

⁶ Os licenciandos que responderam ao questionário estão aqui referidos como Respondente 1 (R1), R2, R3, Rn, por ordem cronológica de envio das respostas.

- O principal limite da atividade de construção de propostas didáticas com HFC é a necessidade de aprofundamento nos conteúdos da história, da filosofia e da própria Ciência, sendo que a maior parte dos licenciandos sugeriu uma maior discussão nesse sentido. Isso remete à importância de estudos históricos na formação de professores, que é proficuamente abordada, defendida e argumentada por Martins (2006). Ou seja, embora a construção de propostas didáticas seja uma atividade enriquecedora para que os estudantes pesquisem sobre HFC, conheçam materiais e planejem atividades didáticas, essa atividade precisa vir acompanhada de estudos históricos ao longo da formação de professores.
- Outro limite diz respeito às condições concretas da atividade docente, que permanecem: a falta de recursos, de tempo, de interesse dos estudantes... O momento de construção de propostas didáticas, no entanto, propicia a discussão dessas questões, pensando em maneiras, também concretas, de contorná-las. Discutir e refletir sobre as condições reais da profissão docente é de extrema importância.

Os resultados aqui obtidos não são universais. A construção de propostas didáticas com HFC pode trazer mais ou menos contribuições, dependendo de como se dá sua efetivação no âmbito da licenciatura. Encorajamos a relação com contextos reais de ensino, e nesse sentido a disciplina de Estágio se mostra profícua, possibilitando a discussão sobre materiais e recursos disponíveis para sua efetivação, assim como o atendimento às diferentes necessidades e perfis estudantis. Essa atividade por nós realizada não cobrava, necessariamente, que os professores em formação efetivassem suas propostas em sala de aula, o que também foi um limite do estudo aqui realizado. Trazemos então, como perspectiva, a importância de investigar não só o planejamento de propostas didáticas com HFC no contexto da formação de professores, mas também sua execução.

Agradecimentos

À CAPES e à FAPESC, pelo financiamento. Aos licenciandos pela participação.

Referências

- EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula**. São Paulo (Brasil): Editora Livraria da Física. 2006. pp. 3-21.
- FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 27-59, jan. 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho.... **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, ago. 2007.
- MARTINS, R. A. Introdução: A História das Ciências e seus usos na Educação. In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, jan. 1995.
- PEDUZZI, L. O. Q. **As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e**

filosofia da ciência em um curso de mecânica. 1998. 850p. Tese (Doutorado em Educação)
- Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências:** subsídios para aplicação
no Ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.