

A INSERÇÃO DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

THE INTRODUCTION OF HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN SCIENCE TEACHING AND THE PHYSICS TEACHER TRAINING

Katemari Rosa¹
Maria Cristina Martins Penido²

¹UFBA-UEFS/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, katemari@gmail.com

²UFBA-UEFS/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, mcristi@ufba.br

Resumo

Neste artigo apresentamos parte de uma pesquisa em andamento sobre a inserção de História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências, particularmente na formação de professores de física. Trazemos aqui as reflexões acerca da revisão bibliográfica até aqui trabalhada no que se refere a essa inserção no ensino de ciências, bem como as primeiras idéias acerca das implicações desse debate na formação de professores de física. Questionamos o atual currículo de licenciatura em física em relação à forma com que faz a inserção de História da Ciência e Filosofia da Ciência, e a suposta indissociabilidade das duas áreas.

Palavras-chave: Ensino de física, formação inicial de professores, história e filosofia da ciência.

Abstract

In this article we present part of a research still in progress about the History and Philosophy of Science in science teaching, in general, and on physics teacher training, in particular. Here we bring our reflections on the subject as the initial part of the research as well as our primary ideas on the implications of this debate on physics teacher training in Brasil. We do question the actual curriculum on physics teacher training concerning the way it introduce the History of Science and the Philosophy of Science, as well as the supposed indissociability of this areas.

Keywords: Physics teaching, pre-service teacher training, history and philosophy of science.

INTRODUÇÃO

A História e Filosofia das ciências como um campo de conhecimento constituído, é relativamente nova, tendo sido consolidada em meados do século XX. Esse campo tem como objeto de estudo o exame conceitual da ciência e reconhece sua história bem como analisa suas implicações filosóficas, seja relacionado à cultura ou tecnologia (MEFHC, 2005). A importância da História e Filosofia das ciências para a formação científica de qualidade vem sendo amplamente defendida (Cf. MATTHEWS, 1995; BACHELARD, 1998; PEDUZZI, 1998; OSTERMANN, 2000; FREIRE Jr., 2002; PATY, 2002; EL-HANI, 2003), principalmente no que

se refere à formação de professores para a Educação Básica. O volume de pesquisas nessa área, no Brasil, vem crescendo exponencialmente, embora exista um hiato entre as proposições e as experiências práticas realizadas, mesmo com trabalhos de inserção de História e Filosofia das ciências no ensino de graduação em física e a produção de material didático, essas experiências não têm chegado nas salas de aula do Ensino Fundamental e Médio (FREIRE Jr., 2002), o que reforça a idéia da necessidade de levar a discussão para o âmbito da formação inicial de professores.

Nossa pesquisa pretende observar o andamento dos debates acerca da inserção de História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de ciências, ou seja, pretendemos dialogar com os especialistas na área de ensino de ciências e história e filosofia da ciência, e o quanto desses debates resulta em ações práticas nos currículos de formação inicial de professores de física, sob a ótica dos cursos de licenciatura em física da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A pesquisa foi dividida em dois eixos: o primeiro trazendo a inserção de HFC no ensino de ciências na perspectiva da comunidade científica e a discussão epistemológica associada, o segundo abordando a inserção de HFC na perspectiva dos cursos de licenciatura, com a análise das matrizes curriculares, da fala dos docentes e dos livros-texto que utilizam. Neste artigo apesar de nos concentrarmos no primeiro eixo aproveitamos para trazer alguns resultados preliminares da investigação.

DIALOGANDO COM ESPECIALISTAS

Em 1994 Michael Matthews publicou o livro *Science Teaching – The role of history and philosophy of science*, que se tornou uma das principais referências quando se trata de contribuições da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências, nessa obra o autor elenca questões acerca do debate: os currículos, a história da ciência, a filosofia, o construtivismo e os comprometimentos epistemológicos associados, bem como considerações filosóficas sobre o que é ciência e ainda traz elementos para a discussão sobre o multiculturalismo e como a HFC está relacionada com essa temática. O autor é atualmente editor da revista *Science and Education* que publica pesquisas na área de história, filosofia e sociologia da ciência a fim de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem, bem como nos currículos de ciências e matemática. Matthews (1994) destaca a importância de currículos em ciências que contemplem:

- distinguir entre asserções e argumentos pautados em dados e provas científicas e os que não são;
 - considerar a maneira pela qual se desenvolveu uma determinada teoria ou pensamento científico se relaciona ao seu contexto moral, espiritual, cultural e histórico;
 - estudar exemplos de controvérsias científicas e de mudanças no pensamento científico.
- (IBID,1994, p.167);

e alega que a contextualização histórico-filosófica pode contribuir para atingir esses objetivos da perspectiva curricular. O autor afirma que, com as lições aprendidas das reformas curriculares dos anos 60 e da crise na educação científica dos anos 80, bem como com uma melhor compreensão de processos de aprendizagem em ciências, os projetos curriculares atuais devem incorporar idéias tais como: ensinar menos conteúdo, priorizando uma melhor compreensão dos conceitos ao invés da simples memorização, a fim de promover o aprendizado; fazer conexões entre ciência, tecnologia e sociedade, independentemente de se trabalhar com programas completos de CTS (ciência-tecnologia-sociedade); considerar as dimensões culturais da ciência, sua história e filosofia, suas implicações morais e religiosas.

A idéia de que os professores de ciências devem promover um aprendizado **sobre** ciências tanto quanto **de** ciências foi fortemente defendida por Matthews (1994). Ou seja, ele fala

do dever-ser, no sentido proposicional, fala do lugar dos currículos. Já da perspectiva da sala de aula, de experiências realizadas na prática, podemos citar o clássico programa desenvolvido por Gerald Holton em 1964 (“*connective approach to the teaching of physics*”) que posteriormente deu origem ao Projeto Harvard de ensino de Física, em que adotava uma abordagem contextualizada que congregava a História e Filosofia da Ciência com o ensino da física (FREIRE Jr., 2002). O Brasil acompanha o debate no cenário internacional e temos, por exemplo, em Peduzzi (1998), um trabalho que procura “promover a evolução conceitual, a resolução significativa de problemas de lápis e papel e uma concepção não empirista do desenvolvimento científico, entre estudantes universitários de física” (IBID, 1998, p.iii), fazendo uso didático da história e filosofia da ciência. O pesquisador identifica que, com materiais apropriados, o ensino de história da ciência pode:

- propiciar o aprendizado significativo de equações (que estabelecem relações entre conceitos, ou que traduzam leis e princípios) que o utilitarismo do ensino tradicional acaba transformando em meras expressões matemáticas que servem à resolução de problemas;
- ser bastante útil para lidar com a problemática das concepções alternativas;
- incrementar a cultura geral do aluno, admitindo-se, neste caso, que há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais que ocorreram na história do pensamento científico (como a revolução científica dos séculos XVI e XVII, por exemplo);
- desmistificar o método científico, dando ao aluno os subsídios necessários para que ele tenha um melhor entendimento do trabalho do cientista;
- propiciar o aparecimento de novas maneiras de ensinar certos conteúdos;
- levar o aluno a se interessar mais pelo ensino de física (IBID, 1998, p.57-58).

Esses são olhares do ponto de vista da inserção da HFC, como um campo, no ensino de ciências, seja dizendo o que devem ter os currículos, como faz Matthews, ou quais os benefícios pode-se conseguir diretamente em sala de aula, como nos mostra Peduzzi. Vemos que as idéias se complementam, contudo para pensarmos em mudanças curriculares ou de metodologias de ensino, é necessário refletirmos sobre a formação do licenciado.

E nesse sentido, por mais que a idéia de relacionar HFC e ensino não seja nova e tenha precursores como os físicos Ernst Mach e Paul Langevin (FREIRE Jr., 2002), não podemos esquecer que existem a História da Ciência e a Filosofia da Ciência independentemente da questão do ensino e é lá que devemos olhar para analisar suas possíveis contribuições.

David Papineau, professor de filosofia no King’s College, em Londres, e pesquisador nas áreas de filosofia da ciência, filosofia da mente e epistemologia, afirma que pode-se dividir a filosofia da ciência em duas grandes áreas: a epistemologia e a metafísica da ciência; sendo que a primeira ocupa-se com questões relativas à “justificação de pretensões a conhecimento científico” e a segunda com “aspectos filosoficamente problemáticos do mundo natural descrito pela ciência” (2002, p. 291).

Pode-se conceber a diferença entre epistemólogos e metafísicos da ciência da seguinte maneira: os epistemólogos se perguntam se podemos ou não crer no que os cientistas nos contam. Os metafísicos se preocupam em saber como o mundo é caso os cientistas estejam certos (IBID.,2002, p.291).

Nesse sentido podemos perguntar por que escolher uma teoria científica e não outra, para explicar os “mesmos” fatos, fazer as “mesmas” previsões? O que garante que uma teoria é mais válida do que a outra? E se é possível ter duas, ou três, ou quatro opções de teorias, o que garante que não existem infinitas opções? E quando as escolhas ocorrem, como são feitas? Que critérios de escolhas entre teorias científicas devem ser usados para se escolher a verdadeira? Mais do que isso, essas perguntas poderiam estar presente no ensino de ciências a fim de

possibilitar uma visão mais geral sobre o empreendimento científico, diminuindo o caráter dogmático que um ensino tradicional perpetua.

Ao falar sobre a história da historiografia da ciência Paulo Abrantes (2002) diz que é provável que as breves introduções históricas feitas nos livros didáticos de ciências sejam as mais antigas formas de historiografia da ciência, sendo que seu objetivo é pedagógico. Um outro gênero que o autor mostra é o “filosófico”, que objetiva consolidar concepções filosóficas dentro de uma racionalidade científica, ou seja, subordinando a uma filosofia da ciência que o historiador assume. Entretanto hoje podemos falar da História da Ciência como uma disciplina autônoma que pode:

fixar objetivos cognitivos para o discurso historiográfico, independentemente dos objetivos de outros discursos; [...] desenvolver uma metodologia adequada a tais fins; [...] estabelecer padrões de avaliação dos produtos historiográficos; [...] formar especialistas na área e criar veículos adequados para a divulgação dos resultados de pesquisa (IBID, p.51).

Dessa forma a história das ciências como aporte para a filosofia da ciência é apenas **uma** visão possível - contrariando a tese lakatosiana¹ -, além disso, podemos lembrar da distinção entre contexto da descoberta e contexto da justificativa feita por Reichenbach quando esse diz, em *O surgimento da filosofia científica* (OLIVA, 2003, p. 16), que os filósofos estão preocupados com o segundo e historiadores e sociólogos com o primeiro. E para se ter boa história da ciência seria preciso recorrer aos trabalhos feitos pelos profissionais da área, não se limitando o professor a uma História de segunda ordem.

Ainda que a História da Ciência exista independentemente da Filosofia da Ciência, como uma disciplina profissional independente (cf. KUHN, 1989) a união das duas no ensino de ciências pode ser salutar. Não para que a história da ciência desempenhe um papel meramente ilustrativo, fornecendo exemplos para sustentar pensamentos filosóficos, mas para fornecer ao estudante uma visão mais ampla do empreendimento científico. Nesse sentido o uso de casos históricos poderia bem cumprir essa tarefa, quando não trazendo apenas a história dos vencedores, contudo abordando as controvérsias, as idas e vindas, as trajetórias dos conceitos da ciência.

Todavia, como alerta Matthews (1994), é preciso ter cuidado com questões como: Qual a natureza da ciência? Como a ciência relaciona-se com a religião? É verdadeiramente possível conhecermos o mundo? É a ciência apenas um produto social? Deveriam ser abordadas devagar e com o devido respeito, pois discussões significativas sobre essas questões exigem um pensamento sofisticado e uma boa bagagem de informações sobre algumas partes da história das ciências e da filosofia da ciência. Uma atenção prematura às grandes questões da HFC pode menosprezar a atividade intelectual e isso já acontece o suficiente na sociedade com as análises simplistas de questões complexas como economia, política e ética. De acordo com o autor, isso acontece também nas escolas, o que sistematicamente desvaloriza a aquisição do conhecimento e o pensamento bem argumentado. Nesse sentido, um bom ensino de ciências contextualizado pode enfraquecer estas práticas narcisistas mostrando que as coisas são mais complexas do que parecem à primeira vista (IBID, 1994).

Nem tudo é consenso, entretanto, e uma das críticas que a inserção da História e Filosofia das ciências na formação científica universitária recebe é a de que isto diminuiria a credibilidade deste ramo do conhecimento, afastando o estudante da área científica, pois reduziria o fascínio provocado pela resolução de “quebra-cabeças” que a ciência produz. Em função da bibliografia estudada, podemos observar na literatura, basicamente, dois tipos de

¹ Lakatos diz que “a história da ciência sem a filosofia da ciência é cega” (Lakatos, 1979, p.169)

ataques ao uso da história no ensino de ciências, e entre os críticos de cada vertente temos historiadores como Thomas Kuhn e Martin Klein.

O primeiro afirma que esse estudo não é necessário ao cientista para fazer ciência. Segundo Kuhn (1998, p.71), “o processo de aprendizagem de uma teoria depende do estudo das aplicações, incluindo-se aí a prática na resolução de problemas, seja com lápis e papel, seja com instrumentos num laboratório”. Ele ainda afirma que os cientistas não precisam conhecer as características que levam uma teoria a ter o *status* de paradigma, ou pensar sobre a legitimação de um problema, e que podem até afastar-se de “problemas sociais relevantes”, pois esses “podem constituir-se numa distração” (IBID, 1998, p.60). Stephen Brush sugere que “a história da ciência poderia ser uma influência negativa sobre os estudantes porque ela ceifa as certezas do dogma científico; certezas essas que são tão úteis para se manter o entusiasmo do principiante” (apud MATTHEWS, 1992, p.176).

Seriam, de fato, estas certezas que mantêm o entusiasmo? Não poderia, ao contrário, haver um estímulo, uma vez que o estudante vê mais humanidade na ciência, portanto, vê-se como potencialmente agente transformador da ciência? Para Mach “a investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades” (apud MATTHEWS, 1992, p.169).

Não há indicação de que o progresso é estorvado pela atitude mais ‘filosófica’ que, de acordo com Kuhn, fundamenta um procedimento dessa natureza... Muito ao contrário, encontramos uma consciência maior dos limites do nosso conhecimento, da sua conexão com a natureza humana, e encontramos também uma familiaridade maior com a história do tema e a capacidade não só de registrar, mas também de *usar ativamente* [grifos do autor] idéias passadas para o avanço de problemas contemporâneos (FEYERABEND, 1979, p.246).

As críticas de Martin Klein vão no sentido de que os professores de física não são historiadores, logo o que podem fazer é utilizar a história dos manuais e essa é ruim, eles acabam então, usando-se de uma pseudo-história. Mais do que isso Klein atesta que ciência e história são dois campos do saber eminentemente diferentes: enquanto um procura simplificar os fenômenos o outro busca a complexidade dos mesmos, respectivamente (FREIRE Jr., 2002).

As críticas de Klein são pertinentes, mas contornáveis: a primeira ressaltando-se uma vez mais a necessidade de investimentos em produção de materiais pedagógicos adequados, quanto à segunda, por Matthews (1994) destaca que é função da educação básica expor os estudantes aos diferentes tipos de pensamentos, expressões da cultura humana e que, além disso, os historiadores também fazem simplificações no seu trabalho ao selecionar materiais, informações, e ressalta que é desafio do professor harmonizar esses conhecimentos em favor da aprendizagem dos estudantes.

Ainda que os filósofos contemporâneos diverjam em muitos aspectos acerca do desenvolvimento científico, coincidem na rejeição à concepção empirista-indutivista, que é ainda a visão vigente não só nos manuais como na concepção de ciência implícita de muitos cientistas atuais, bem como da população em geral. Portanto, é importante que a formação científica de qualidade atente para a mudança conceitual empirista-indutivista generalizada.

Para que se tenha aulas de ciências na Educação Básica contextualizadas com o uso de História e Filosofia da Ciência é necessário haver professores preparados de tal forma que tenham condições de contextualizar suas aulas, que tenham passado por um curso de formação que lhes propiciasse uma discussão de qualidade necessária para utilizarem a História e Filosofia da Ciência. Nesse sentido, como estão nossos cursos de formação de professores de ciências no Brasil? Se observarmos o panorama mundial, a situação não é animadora. Em estudo realizado por Matthews (1993) é apontado que das 55 instituições que formam professores de ciências na Austrália, um curso de História, Filosofia e Sociologia das ciências é obrigatório em apenas

duas. Nos Estados Unidos, dos quinze melhores centros formadores de professores de ciências, a metade exige um curso de filosofia da ciência (LOVING *apud* MATTHEWS, 1993). Portanto, ao mesmo tempo em que as pesquisas em ensino de ciências em geral, e em física em particular, apontam o uso de HFC como uma das alternativas para se melhorar o ensino, os cursos de formação de professores parecem, na prática, ignorar esses resultados.

O estudante de física raramente encontra algum questionamento crítico da filosofia nos manuais, uma vez que esta é, usualmente, feita por filósofos, que ele não lê. E os físicos, por sua vez, tratam com ironia e certo desdém as questões filosóficas, no entanto, negligenciar estas questões é substituir uma filosofia explícita por uma imatura e incontrolada (BUNGE, 1973), pois em qualquer situação de ensino há uma concepção epistemológica subjacente e que nem sempre está explicitada, podendo-se incorrer num uso acrítico da mesma (SILVEIRA, 1993). Penso ser função dos cursos de formação colaborarem para esta tomada de consciência da visão de mundo que possuímos de forma que os professores tenham mais subsídios para refletirem sobre suas ações.

Em um trabalho sobre as concepções dos professores de um curso de física, Dumrauf (2001) observa que os professores pensam no desenvolvimento científico, de certa forma, como o descrito por Kuhn, quando dizem que seus trabalhos são determinados pelos grandes centros de pesquisa mundiais e que a eles resta seguir o fluxo e produzir, resolvendo problemas. Estes mesmos professores acreditam que é através do ensino que se pode modificar esta “impotência” do cientista face aos processos de desenvolvimento da ciência, de forma que ao estudante permita-se ser criativo. Por um lado, nos seus discursos, os professores dizem como é a ciência: imparcial, objetiva, com certezas, sem ideologias e emoções e por outro dizem que a investigação científica é incerta, emocionante e que um ambiente autêntico de aprendizagem é aquele que apresenta também o que não é física, ou seja, o que é inerente à investigação! Isto demonstra uma contradição que, talvez, o ensino de História e Filosofia das ciências ajudasse a resolver.

Vale observar que os professores dos cursos de graduação em física são, comumente, pesquisadores sem formação em licenciatura – que são espaços onde, eventualmente, discute-se História e Filosofia das ciências. E são estes professores que formarão os futuros cientistas que, por sua vez, também não terão tido uma discussão em História e Filosofia das ciências, o que dificultará que venham a ter interesse em estudar esta área. Forma-se um círculo vicioso que, quando quebrado por algum profissional – seja por convicções pessoais ou necessidades departamentais – coloca-o frente a um campo de estudos aparentemente não estruturado, sem material de apoio ao professor, sem uma instituição sólida.

No ano seguinte comecei a lecionar História da Ciência propriamente dita. Os problemas de ensino de uma disciplina que eu nunca estudara sistematicamente ocuparam-me por quase uma década (KUHN, 1998, p.12).

Não seria facilitado o início como professor de história da ciência e, provavelmente, melhorada a qualidade das aulas se essa fosse uma disciplina comum do currículo da formação científica?

Encontramos na literatura um discurso em prol da utilização didática da HFC, do fomento dos cursos de formação de professores e queremos agora ver como as algumas instituições trabalham nesse sentido. Entendemos que pode haver dois tipos de defesa em relação ao uso da HFC na formação do licenciando: uma no sentido do futuro professor ter discutido e ter claras suas concepções sobre a natureza da ciência, um objetivo mais modesto, e outra no

sentido de, para além disso, fornecer ao licenciando um ferramental para pesquisar² sobre História e Filosofia da Ciência a fim de contextualizar suas aulas.

No que se refere ao objetivo mais “modesto”, resolvemos tomar a noção de *abordagem explícita* utilizada por Abd-El-Khalick e Lederman (2000) para analisarmos as disciplinas dos cursos de licenciatura em física nas instituições pesquisadas. Isso porque uma abordagem explícita é tida como mais eficaz, em relação a uma abordagem implícita, quando se trata de “melhorar” concepções sobre a natureza da ciência. Esses autores realizaram uma revisão e uma estimativa da eficácia das tentativas realizadas de implementação para melhora das concepções acerca da natureza da ciência de professores, do ponto de vista prático e de suas perspectivas. Os autores debruçaram-se sobre as pesquisas realizadas em relação ao tema *natureza da ciência*, que foram realizadas nos últimos cinquenta anos. Durante a revisão dessas pesquisas, foram detectadas duas possíveis abordagens para melhorar os conceitos de natureza da ciência, uma delas utilizava-se de mecanismos implícitos, através de habilidades ou participações em atividades científicas, no intuito de que este “fazer ciência” levaria a reflexões sobre natureza da ciência. Dentro dessa linha estariam projetos do tipo *mão na massa*, e a idéia é que simplesmente por ter passado por aulas contextualizadas o licenciando seja capaz de fazê-lo também em sua atividade profissional. A segunda abordagem priorizava tentativas explícitas, com instruções direcionadas para discutir os diversos aspectos de natureza da ciência.

E numa avaliação confrontando essas abordagens, a linha de tentativas explícitas foi relativamente mais eficaz em melhorar as concepções de natureza da ciência dos professores. Os autores destacam, ainda, o trabalho dos pesquisadores Carey e Stauss (1968 e 1970), que foram os primeiros a apresentar evidência em favor da noção de que instruções em filosofia e história da ciência poderiam contribuir positivamente para o entendimento de natureza da ciência dos professores (cf. ABD-EL-KHALICK *et al*, 2000).

Dessa forma parece-nos que o licenciando em física necessita estudar formalmente, explicitamente, essas áreas do conhecimento. Tentemos uma analogia: o cálculo diferencial pode ser tratado como uma ferramenta para a física, indispensável, entretanto não é estudada pelo físico apenas a parte funcional do cálculo, junto com as disciplinas de Física Geral. O estudante passa também por cursos de Cálculo, independentes dos cursos de física, têm uma visão mais ampla da linguagem matemática. Da mesma forma, penso que na formação do professor de física, além de ter aulas de física contextualizadas, é preciso que o licenciando discuta sobre História e Filosofia da Ciência de forma independente das questões do ensino, a fim de não incorrerem no erro de uma formação frágil onde, aí sim, valem críticas como as de Klein, pois ficaria mais difícil para um professor ser capaz de distinguir materiais com *boa* ou *má* história, bem como fazer o equilíbrio entre as especificidades inerentes, e divergentes, do conhecimento científico e histórico.

Ao analisarmos os cursos de licenciatura em Física da UFBA e da UFRGS não encontramos componentes curriculares que apontem tanto para uma abordagem explícita quanto para a separação de História da Ciência e Filosofia da Ciência. Os Institutos de Física dessas universidades têm cursos de Mestrado na área de ensino relativamente recentes: o Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na primeira e o Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física, na segunda; e é interessante que a estrutura de disciplinas desses dois Programas contemplam tanto uma abordagem explícita quanto uma separação dos referidos campos de estudo. Outrossim, há docentes que destacam essa necessidade de separação em função da própria formação, competência, que é exigida por cada um dos campos. Podemos observar isso na seguinte fala:

² Aqui pesquisa é vista não no sentido acadêmico e sim do trabalho inerente à preparação de aulas por parte de qualquer professor.

“[...] Nós criamos há pouco tempo um mestrado profissionalizante em física para professores do ensino médio, o mestrado profissional, mas é mestrado *strictu sensu* e eu sou um dos criadores deste curso e nós temos uma disciplina que se chama Tópicos de História da Física que é opcional, e fui eu que elaborei o programa da disciplina e está sendo oferecida agora pela 1ª vez e eu que estou dando. Daí estes montes de livros na minha mesa, inclusive este do pessoal da Bahia. Existe uma disciplina na graduação que trata de epistemologia e é o que eu poderia dizer que está mais perto, mas também na pós nós também temos uma de epistemologia, na verdade era uma única e eu sugeri que fosse cortado em dois, já mal intencionado porque eu queria ficar com a parte de história. Tem uma disciplina de epistemologia e uma disciplina de história com professores diferentes, porque eu não me considerava competente para dar epistemologia, epistemologia é um pouco mais pesado. Então eu sou um professor de história.”

Ainda que ambos os programas de pós-graduação adotem essa separação, isso até agora não se reflete no currículo da graduação. A lacuna existente entre proposições de inserção de HFC no ensino médio e sala de aula, mencionada no início deste texto, assemelha-se ao que encontramos entre a pós-graduação e a graduação desses Institutos de Física. Ao conversarmos com docentes da UFBA obtemos depoimentos que vão ao encontro das nossas críticas.

Como já dissemos, este debate sobre a inclusão de HFC no ensino de Física não é recente, pelo menos em 1985 já existia Grupo de Pesquisa de Epistemologia da Física para Formação de Professores aqui no Brasil (cf. FREIRE Jr., 1990), entretanto, mesmo professores que demonstram interesse na área parecem estar afastados dessas discussões:

“Sei que isso é uma coisa que está crescendo, eu estou aqui há 20 e poucos anos e apesar dessa ligação da gente com a educação, forte por causa da licenciatura, mas essa parte de História e Filosofia da Ciência é uma coisa recente, eu acredito que seja uma coisa recente, de cinco anos, tanto que agora tem o mestrado.”

Compreendemos que as mudanças em educação, em currículos, são lentas e graduais, exigem discussões, reformas, mas questionamos quanto deste protelar não está relacionado à resistência ou contrariedade da maioria do professorado em relação à inserção de História e Filosofia da Ciência no curso de Física, quiçá por não se sentirem seguros para lecionarem tais disciplinas. A disciplina História e Epistemologia da Física, oferecida na UFRGS, é obrigatória para os licenciandos, e de responsabilidade do Instituto de Física, ao contrário, por exemplo, de 3 disciplinas eletivas correlatas que são oferecidas ao bacharelado, que são de responsabilidade do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Na UFBA uma disciplina de Filosofia da Ciência é oferecida em caráter opcional aos licenciandos de Física e pertence à Faculdade de Filosofia, sendo obrigada para os estudantes dessa Faculdade.

As entrevistas foram realizadas com o auxílio de um gravador e alguns docentes entrevistados aparentemente sentiram-se muito mais à vontade para falarem de sua paixão por questões de HFC após o fim da entrevista e do gravador desligado. Eles abriram seus armários, mostraram suas bibliografias na área, até literalmente, e “confessaram” que não se sentem à vontade para ministrarem cursos que envolvam História e Filosofia da Ciência. Porém há quem veja na necessidade de lecionar uma disciplina dessas como uma oportunidade para superar as lacunas da formação:

“Eu não tive, né, Katemari, na minha formação, hoje em dia já leio muitas coisas. Por exemplo, o que eu precisaria, eu imagino, alguma vez dar essa disciplina

[História e Epistemologia da Física] porque daí me forçaria a estudar bastante com base nesse conhecimento. [...] eu não tenho competência pra isso.”

Uma maneira de contribuir para que os professores se sintam mais confiantes para trabalharem com o assunto é o sistema de rodízio de disciplinas nos departamentos, o que, em certa medida, força os docentes a lecionarem, e estudarem mais sistematicamente, questões de HFC. Não esperamos ou desejamos que todos os professores de um Instituto de Física tenham interesse pelo tema, afinal não acreditamos na História e Filosofia da Ciência como uma panacéia, todavia é necessário catalisar a contínua formação docente para que consigamos efetivar mais rapidamente as mudanças que a comunidade de pesquisadores em educação percebe como necessárias à formação de professores de física.

CONSIDERAÇÕES

Lembramos que este artigo é resultado parcial de uma pesquisa em andamento. Estamos cientes de que nossas reflexões apontam para uma mudança de currículo e de que isso não é trivial, das dificuldades práticas para se inserir ou retirar disciplinas, até mesmo das questões em relação à preparação de profissionais para ministrarem tais disciplinas. Entretanto entendemos que é necessário pensar e propor alternativas para um ensino de ciências com qualidade, propiciando a formação de um profissional capaz de articular o fazer ciência com ética, elementos culturais, cidadania, não uma prática puramente tecnológica, e vemos na inserção de História e Filosofia da Ciência um dos caminhos possíveis para isso. Além disso, pensamos ser necessário fornecer, gradativamente, elementos que confrontem a tese de que o cientista sabe tanto de ciência quanto um peixe de hidrodinâmica (LAKATOS,1979).

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Paulo. Problemas metodológicos em historiografia das ciências. In: Silva Filho, W. J. *et al - Epistemologia e Ensino de Ciências*, Salvador, Ed. Arcádia, 2002, p. 51-92.
- ALVES, Rubem. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*, São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993.
- BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*, Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1998.
- BUNGE, Mario. *Filosofia da física*, Lisboa: Edições 70, 1973.
- DUMRAUF, Ana G. ‘Esas otras cosas que se enseñan que no son física’: imágenes de ciência y prácticas docentes em uma experiência universitária de enseñanza. *Investigações em ensino de ciências*, v.6, n.1, mar.2001. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em 15 de junho de 2003.
- EL-HANI, Charbel N. *A filosofia da ciência na formação do pesquisador*. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/eventos/54RA/TEXTOS/CFBIO/CFBio%20Charbel%20El-Hani.htm>. Acesso em 15 de junho de 2003.
- FEYERABEND, Paul. Consolando o especialista. In: Lakatos, I. e Musgrave, A. (orgs) - *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*, São Paulo: Ed. Cultrix/EDUSP, 1979, p. 244-285.
- FREIRE Jr., Olival. Epistemologia da Física para Formação de Professores. In: Moreira, M. A. Axt, R. *Atas do III Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Porto Alegre: IF/UFRGS, julho, 1990.

----- A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: Silva Filho, W. J. *et al. Epistemologia e Ensino de Ciências*, Salvador: Ed. Arcádia, 2002, p. 51-92.

FURIÓ, C., GUISSASOLA, J., ZUBIMENDI, J.L. Problemas históricos y dificultades de aprendizaje em la interpretación newtoniana de fenómenos electrostáticos considerados elementales. *Investigaciones em Ciências*, v.3, n.3, dez.1998. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em 15 de junho de 2003.

KUHN, Thomas S. Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa? In: Lakatos, I. e Musgrave, A. (orgs) - *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*, São Paulo: Ed. Cultrix/EDUSP, 1979, p.05-32.

----- . *A tensão essencial*. Lisboa: Edições 70, 1989.

----- . *A estrutura das revoluções científicas*, São Paulo: Ed. Perspectiva, 1998.

LAKATOS, Imre. O falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: LAKATOS, I. e Musgrave, A. (orgs) *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*, São Paulo: Ed. Cultrix/EDUSP, 1979.

MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.12, n.3, p.164-214, agosto 1993.

MEFHC. *A emergência de Estudos sobre Ciência e Educação como Atividade Interdisciplinar*. Disponível em: <http://www.fis.ufba.br/dfg/pice/pice-proposta.htm#preliminares>. Acesso em 15 de junho de 2003.

OLIVA, Alberto. *Filosofia da ciência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

OSTERMANN, Fernanda. *História e filosofia da ciência no ensino de física*. Mimeo, Porto Alegre: UFRGS, 2000.

PATY, Michel. Ciência: aquele obscuro objeto de pensamento e uso. In: Silva Filho, W. J. *et al. Epistemologia e Ensino de Ciências*, Salvador: Ed. Arcádia, 2002, p.145-154.

PEDUZZI; Luiz O. Q. *As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em um curso de mecânica*, Tese, Florianópolis: UFSC, 1998.