

A INSERÇÃO DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO CURRÍCULO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA: UMA VISÃO DE PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS.

(Inserting History and Philosophy of Science in the Physics Teacher Training curriculum at Federal University of Bahia: the professors' view)

Katemari Rosa [katemari@gmail.com]

Departamento de Física - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Maria Cristina Martins [mcristi@ufba.br]

Instituto de Física - Universidade Federal da Bahia – UFBA

Resumo

Este trabalho mostra parte dos resultados de uma pesquisa mais ampla, aqui trazemos uma discussão sobre como se dá a inserção de História e Filosofia da Ciência no currículo de formação de professores de Física da Universidade Federal da Bahia. O currículo é analisado da perspectiva da estrutura da matriz disciplinar, as disciplinas e suas ementas e, principalmente, da percepção dos professores do Instituto de Física em relação ao tema e suas práticas. Os dados foram obtidos através de pesquisa documental e entrevistas semi-estruturadas com docentes da instituição. Os resultados apontam para a necessidade de se pensar também na formação continuada de docentes universitários ligados à formação inicial de professores de Física, particularmente no que se refere às discussões em História e Filosofia da Ciência.

Palavras-chave: História e filosofia da ciência, Currículo, Formação inicial de professores de física.

Abstract

This work presents a discussion on how the insertion of History and Philosophy of Science in physics teacher training curriculum is made, analyzing the Federal University of Bahia experience. The curriculum is analyzed from the program perspective, the courses and its summaries, and also by the perception of the Physics Institute professors regarding this matter and their own practice. The data had been collected through documental research and semi-structured interviews with the professors. The results point to the need of a look into “in-service professors programs” for those working with physics teacher training, particularly introducing discussions in History and Philosophy of Science.

Keywords : History and philosophy of science, curriculum, physics teachers training.

Introdução

Neste artigo, compartilhamos resultados de pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em que buscávamos analisar, num estudo de caso comparativo, como se dá a inserção de História e Filosofia da Ciência (HFC) no curso de Licenciatura em Física da UFBA e da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Trata-se, portanto, de uma

pesquisa mais ampla, já concluída, mas que optamos por discutir neste artigo apenas os dados relativos a um dos Institutos supra citados. Aqui, apresentamos a análise dos currículos em Física da UFBA. Primeiramente situamos o leitor com um breve histórico da UFBA, e em seguida voltamos o olhar para como a História e Filosofia da Ciência estão inseridas na matriz curricular. Posteriormente trazemos o diálogo com professores do Instituto de Física e analisamos suas idéias em relação ao tema.

HFC no ensino de ciências

A importância da História e da Filosofia das ciências para a formação científica de qualidade vem sendo amplamente defendida (LANGEVIN, 1933; MATTHEWS, 1993, 1994; RUTHERFORD, 1995, SNOW, 1995; PEDUZZI, 1998; OSTERMANN, 2000; FREIRE Jr., 2002; PATY, 2002; TEIXEIRA, 2003; MASSONI, 2005), principalmente no que se refere à formação de professores para a Educação Básica. De acordo com Freire Jr. (2002), o volume de pesquisas nessa área, no Brasil, vem crescendo exponencialmente, embora exista um hiato entre as proposições e as experiências práticas realizadas.

Um dos caminhos para a análise dessa questão é através dos currículos de ciências, em geral, e de formação de professores, em particular. Nesse sentido, é preciso considerar o objetivo dos currículos. Matthews (1995) 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, p.167).

E alega que a contextualização histórico-filosófica pode contribuir para atingir esses objetivos da perspectiva curricular.

Também sobre os currículos, o documento *Ciência para Todos*, da *American Association for the Advancement of Science*, faz recomendações explícitas para “tratar a natureza da ciência”, e “aquilo que as pessoas deveriam compreender acerca de alguns dos grandes episódios da história do trabalho científico e de alguns temas essenciais” (RUTHERFORD, 1995, p.19-20). Dentre os critérios utilizados para a seleção dos temas apresentados no documento, está o “valor filosófico”, isso evidencia uma preocupação com questões de filosofia no ensino de ciências.

As diretrizes para o ensino de ciências na educação básica têm apresentado a inserção de elementos de HFC como algo desejável. Outrossim, existe, no Brasil, um movimento de reestudo e reestruturação dos currículos dos cursos de licenciatura.

Na dimensão que trata da formação de professores as principais contribuições da HFC ficam por conta das possibilidades de maior compreensão da natureza da ciência por parte dos professores, uma vez que um grande número¹ de pesquisas realizadas com professores aponta que esses apresentam concepções “inadequadas” (ABD-EL-KHALICK E LEDERMAN, 2000), “deformadas” (GIL-PÉREZ, 2001), que vão de encontro às epistemologias contemporâneas. Massoni (2005) realiza um estudo etnográfico sobre a

¹ Em revisão realizada por Massoni, a autora afirma que “uma quantidade grande de trabalhos visa detectar as concepções da natureza da ciência retidas por professores e estudantes” (MASSONI, p. 23, 2005).

contribuição de diferentes visões epistemológicas contemporâneas na formação de professores, acompanhando uma disciplina de História e Epistemologia da Física numa Licenciatura em Física e traz resultados que sugerem ter havido uma “evolução significativa” das CNC dos estudantes.

Outras defesas relacionadas à formação de professores referem-se a um melhor entendimento dos próprios conteúdos de física, das possíveis dificuldades dos alunos (FREIRE Jr., 2002), de como esses aprendem, do estudo de epistemologia para além das teorias de aprendizagem (OSTERMAN, 2000).

Apesar da inserção de HFC no ensino de ciências não ser consensual, e sofrer críticas (MATTHEWS, 1992; KUHN, 1998; ABRANTES, 2002; FREIRE Jr., 2002), não encontramos resistências quanto a sua inserção na formação de professores de ciências. As objeções são, em geral, relacionadas à formação do cientista, do pesquisador em Física.

Metodologia

Partindo da hipótese que discussões de HFC são importantes na formação do professor de Física, nosso objetivo era investigar como a inserção desses conteúdos, dessas discussões, é feita na UFBA. Para isso, consideramos importante ouvir os docentes que ali trabalham, além de analisar a estrutura curricular do curso. Dentro de uma abordagem qualitativa, adotamos o estudo de caso como método de pesquisa, devido às características do objeto de investigação: a percepção que esses professores de Física apresentam em relação à HFC.

Nesse sentido, realizamos gravações de entrevistas em áudio e posteriormente analisamos qualitativamente esses registros. Além disso, valemo-nos da análise de documentos institucionais como as matrizes curriculares, planos de curso, ementa e súmula de disciplinas, projetos pedagógicos e relatório de avaliação interna.

População

A população pesquisada foi composta de professores do Instituto, que compreende três departamentos: Estado Sólido, Geofísica Nuclear e Física Geral. Para a seleção da amostra partimos da estimativa de quantos docentes ministram aula para um licenciado. Um estudante de licenciatura em Física precisa cursar obrigatoriamente, em média, 12 disciplinas do IF para a integralização do curso (13 disciplinas no noturno e 10 no diurno), portanto, se considerássemos que cada disciplina fosse ministrada por um único docente, o estudante teria estudado com cerca de 20% do corpo docente do IF-UFBA, que era composto de 53 membros (vide Tabela 1).

Para selecionar a amostra que seria entrevistada, realizamos um sorteio da seguinte forma: utilizamos uma lista numerada contendo o nome de todos docentes de cada departamento. A cada docente foi atribuído o respectivo número na lista. Foi então sorteada a quantidade equivalente a 30% dos docentes em cada Departamento. Isso é: 30% do Departamento de Estado Sólido, 30% para o de Geofísica Nuclear e assim por diante.

Adotamos esse critério, de amostragem estratificada ponderada (GIL, 1999; TUCKMAN, 2005), pois esse permitia incluir alguns parâmetros, e assim controlarmos a validade interna, e respeitar a representatividade dos departamentos. O parâmetro de

estratificação que utilizamos foi não ser professor substituto nem visitante. E a ponderação foi observada na proporcionalidade dos departamentos. Cada parâmetro de estratificação constituía uma variável de controle, ou seja, uma fonte de erro em potencial ou “influência estranha” (TUCKMAN, 2005). No nosso caso, optamos por não incluir professores que não fizessem parte do quadro permanente porque poderíamos acabar obtendo opiniões de pessoas que não tinham a vivência nesses institutos, o que constituiria em fonte de erro para a análise do IF como um todo.

A amostra inicial da pesquisa era em torno de 30%: 16 sorteados, porém o percentual efetivo foi menor, devido às dificuldades para localizar os docentes, pois nessa tentativa, descobrimos que a listagem de docentes do departamento que nos foi fornecida estava desatualizada, contando com pessoal que já não mais estava na universidade, por aposentadoria ou razões diversas. Como já havíamos iniciado as entrevistas, não descartamos os docentes já sorteados. Além disso, contamos com alguma resistência de docentes em participarem da pesquisa, tornando o número de entrevistados menor do que o de sorteados.

TABELA 1: Número de docentes do IF, percentual sorteado, e percentual entrevistado

<i>Departamento</i>	Total	Docentes Sorteado		Docentes Entrevistados	
		nº	%	nº	%
Estado Sólido	24*	07	29	06	25
Geofísica Nuclear	14*	04	29	01	07
Física Geral	15*	05	33	03	20
Total	53*	16	30	10	19

*números já corrigidos, com a listagem de professores atualizada.

O critério inicial de amostragem aleatória estratificada não foi, portanto, efetivado. Durante a realização das entrevistas acabamos adotando o critério de saturação de dados. Bertaux² define o critério de “exaustão ou saturação”, como aquele em que o pesquisador verifica a formação de um todo e reconhece a reconstituição do objeto no conjunto do material. Assim, a saturação ocorre quando, passado certo número de entrevistas, o pesquisador tem a impressão de que a apreensão do objeto está contemplada em suas semelhanças e diferenças, é quando as entrevistas passam a não trazer novidades em relação aos dados já obtidos (ALBUQUERQUE, 2005; FREIRE JR. 2005).

No total foram entrevistados 10 professores, ou 19% da população, porém a representatividade dos departamentos não foi alcançada, tendo sido entrevistados 25% do Departamento de Estado Sólido, 20% de Física Geral e apenas 07% de professores da Geofísica Nuclear.

Instrumentos

Realizamos entrevistas padronizadas de final-aberto em que se tinha a formulação exata e a seqüência das questões antecipadamente determinadas, dessa forma as mesmas perguntas foram feitas a todos os entrevistados, o que nos permitiu comparar as respostas e facilitou a organização e análise dos dados (TUCKMAN, 2005). Foi elaborado um roteiro de

² Bertaux, D. L’approche biographique: sa validité méthodologique, ses potentialités. Cah Inte Social. 1980; 69: 197-225.

entrevista contendo 13 questões sendo que três delas referiam-se exclusivamente às disciplinas que abordavam explicitamente, de acordo com a ementa, aspectos de história ou filosofia da ciência. A discussão do funcionamento dessas disciplinas deixaremos para um outro trabalho.

A validação do roteiro foi feita entrevistando-se dois professores substitutos, um do Departamento de Física Geral e outro do Departamento de Geofísica Nuclear. Nesse momento verificamos a necessidade de reformulação de escrita da questão sete, para melhor compreensão do respondente.

O roteiro foi estruturado em cinco blocos: no primeiro buscávamos informações sobre a formação do docente e possíveis trabalhos anteriores com História, Filosofia e Sociologia da Ciência; no segundo o objetivo era saber a opinião dos docentes em relação a inserção de HFC na formação de professores de física; no terceiro bloco as questões versavam sobre o funcionamento de disciplinas específicas que abordassem explicitamente história ou filosofia da ciência, e era respondida apenas pelos professores que tivessem lecionado tais disciplinas. No quarto bloco de perguntas o interesse era saber mais sobre a interação do Instituto de Física com a Faculdade de Filosofia e a quinta parte cobria considerações gerais que o docente quisesse fazer em relação ao assunto.

Tratamento dos dados

A análise das entrevistas foi feita em dois momentos: sintetizando a entrevista de cada docente, formando um perfil de cada entrevistado; e criando categorias de respostas. Neste artigo apresentamos a parte referente a essas categorias.

Estruturamos categorias de análise sob as quais analisamos todas as entrevistas, mostrando uma visão geral do conjunto de professores do Instituto de Física. Essas categorias foram estabelecidas através do próprio roteiro de entrevista aliado às respostas obtidas. Justamente por ser uma pesquisa qualitativa a análise dos dados tendia a ser indutiva, num tratamento “de baixo pra cima” (BODGAN & BIKLEN, 1994; LÜDKE & ANDRÉ, 1986). Por outro lado, ainda que se tratasse de uma pesquisa eminentemente qualitativa, as categorias não foram retiradas apenas das respostas obtidas, pois acreditávamos que ao partirmos para a pesquisa e ao elaborarmos um roteiro de entrevista já estávamos delimitando, em certa medida estruturando, as respostas que poderíamos obter.

Além disso, para a criação das categorias, ou unidades de análise, baseamo-nos no processo de análise textual discursiva (MORAES, 2003), em que usamos as transcrições das entrevistas como texto, fonte de dados, e daí extraímos frases para formarmos unidades. Nesse processo iniciamos com unidades de análise compostas por frases longas, excertos de parágrafos, e depois fizemos um refinamento das unidades de base, tendo em vista a investigação em que as análises se inseriam (MORAES, 2003).

Procuramos agrupar respostas que exprimissem um conteúdo similar em uma mesma categoria, fazendo análise quantitativa da frequência das respostas em cada uma delas.

Resultados e discussões

Breve histórico da UFBA

Acreditamos que situar o leitor no contexto em que se formou o IF-UFBA, trazendo um pouco de sua história, pode ajudar a compreender as questões sobre História e Filosofia da Ciência nesse Instituto, seja pela sua trajetória iniciada na Faculdade de Filosofia, pela estrutura departamental que apresenta, seja pelo papel que desempenha como principal instituição formadora de professores de Física no estado da Bahia.

O Instituto de Física da UFBA tem sua origem na Faculdade de Filosofia e ao final da década de 50 foi criado o Instituto de Matemática e Física (IMF), ainda ligado à Faculdade de Filosofia. Nessa época a organização do Instituto era voltada para o Ensino, apesar de já existir o curso de bacharelado. As condições eram precárias e a pesquisa incipiente. Em 1968, com a Reforma Universitária, passou a chamar-se Instituto de Física, fazendo parte dos institutos básicos da UFBA, ganhando sede própria onde está atualmente (RIBEIRO FILHO, 1996).

Originalmente o Instituto era composto por dois departamentos: Departamento I e Departamento II. Em 1975 foram criados os atuais departamentos de Geofísica Nuclear, Física Geral (na época, Física da Terra) e Física do Estado Sólido, onde são alocadas as disciplinas de graduação e pós-graduação para os cursos de Física e outros das áreas de ciências exatas e ciências biológicas. Até o ano de 1998 foi a única instituição formadora na área de Física no Estado. Mas em 1999 novos cursos de licenciatura foram criados em universidades públicas estaduais e também teve início o curso de licenciatura em Física noturno, primeiro curso a operar completamente à noite na UFBA. Assim, podemos dizer, grosso modo, que o perfil dos professores de Física do estado da Bahia é o perfil dos egressos de licenciatura do curso da UFBA.

Atualmente, o corpo docente do IF está, como um todo, envolvido em atividades de ensino, pesquisa e extensão, além dos encargos administrativos, não havendo distinção de professores envolvidos com a licenciatura ou o bacharelado.

Se por um lado a não distinção do corpo docente em professores mais envolvidos com a formação do licenciado ou do bacharelado é interessante, pois coloca o Instituto como um todo responsável pela formação de professores, por outro indica a falta de uma unidade de grupo de pesquisa em Ensino de Física mais fortemente preocupado com as discussões de formação de professores.

HFC na matriz disciplinar da UFBA

A UFBA possui um curso de Física diurno, com as habilitações em Bacharelado e Licenciatura, e um curso de Licenciatura em Física noturno, que foi criado em 1998, tendo sua primeira turma iniciado no ano seguinte. Em consequência da nova proposta da licenciatura noturna, e das limitações impostas pelo período com relação à carga horária – o turno da noite tem carga horária menor do que o curso diurno – foi necessário desdobrar os conteúdos requeridos para o perfil desejado numa matriz curricular diferente da diurna. Com isso houve um enriquecimento das discussões e o coletivo de professores decidiu criar um

conjunto de disciplinas que não são tradicionalmente encontradas nos cursos de Física, e que tem a finalidade de fazer uma introdução contextualizada dos conteúdos de Física aos iniciantes no curso. Assim, o IF-UFBA acaba tendo dois currículos distintos para a habilitação em licenciatura.

No curso diurno, a opção por uma das habilitações oferecidas é realizada ao longo do curso. Sendo que quase todas as disciplinas são comuns até o 4º semestre. A partir do 5º semestre inicia-se a parte diferenciada das duas habilitações.

O núcleo básico, comum às duas habilitações tem um total de 1335 horas e é composto dos seguintes matérias: Física Geral e Experimental, Matemática, Química Geral e Inorgânica e Química Orgânica, Disciplinas Optativas escolhidas numa lista de disciplinas definida pelo Colegiado.

Os estudantes que optam pela licenciatura completam a sua formação com Estrutura da Matéria I e II, Mecânica I e II, Termodinâmica, disciplinas de formação do educador e disciplinas optativas, num total de 1500 horas. E os que optam pelo bacharelado têm o ciclo profissional composto por disciplinas de física clássica e moderna, métodos de física teórica e disciplinas optativas, perfazendo 1305 horas.

Para o curso noturno, há os blocos de Física Geral, com 480 horas, Matemática composto de 360 horas, Física Clássica com 225 horas. E ainda Física Moderna, somando 90 horas, Formação do Educador perfazendo 690 horas, Outras Disciplinas Obrigatórias com 180 horas, Disciplinas Optativas num total de 435 horas e Disciplinas Eletivas com 45 horas. Totalizando 2505 horas para a integralização curricular. Apesar das Físicas Básicas terem uma proposta diferenciada, isso não fica evidente no Projeto Pedagógico do curso noturno.

Ao analisarmos a matriz curricular da licenciatura diurno encontramos duas disciplinas que traziam em seu programa questões de História e Filosofia da Ciência: Evolução da Física e Física e Sociedade. Essas disciplinas eram optativas, isso é, o estudante não precisava cursá-las para integralização do curso. No curso noturno eram sete as disciplinas que traziam na ementa elementos de HFC: Física Básica I, Física Básica II, Evolução da Física, Física Básica III, Física Básica IV, Física e Sociedade e Filosofia da Ciência. Dessas, três eram obrigatórias e quatro optativas, respectivamente. Para o bacharelado era oferecida como optativa apenas a disciplina Evolução da Física. No quadro abaixo apresentamos sinteticamente o grau de obrigatoriedade dessas disciplinas nas diferentes habilitações.

Percebemos que a relevância de HFC vinha num crescente do bacharelado para a licenciatura diurno até chegar no curso noturno. Nossa leitura foi de que o Instituto não considerava essencial, imprescindível, a discussão de HFC na formação do bacharelado nem na licenciatura diurna, apesar de aí a relevância aumentar, já que dobravam as disciplinas optativas oferecidas. Ainda assim, não havia o caráter obrigatório. Entretanto, o noturno além de ter três disciplinas obrigatórias, contava com duas vezes mais opcionais do que a licenciatura diurno. Podíamos considerar o curso noturno como ainda em fase de implementação, pois foi criado em 1999 e teve em 2004 os primeiros concluintes que o cursaram desde o início (há estudantes que concluíram antes porque pediram transferência do diurno). Assim esse novo currículo refletia uma considerável preocupação do Instituto em inserir HFC na Licenciatura. Não encontramos registros de ter havido alguma avaliação interna do curso, no sentido de analisar em que medida as mudanças adotadas no curso noturno foram benéficas para a formação de professores de Física, seja relacionado aos

conteúdos de física e pedagógicos, seja nas próprias questões de HFC e concepção da natureza da ciência.

Disciplina	Carga Horária (h)	Bacharelado	Lic. Diurno	Lic. Noturno
FIS 139 – 14 Física Básica I	68	Não oferecida	Não oferecida	Obrigatória 1º semestre
FIS 140 Física Básica II	68	Não oferecida	Não oferecida	Obrigatória 2º semestre
FIS 112 Evolução da Física	51	<i>Optativa</i>	<i>Optativa</i>	Obrigatória 9º semestre
FIS 120 Física e Sociedade	68	Não oferecida	<i>Optativa</i>	Optativa
FCH 278 Filosofia da Ciência	68	Não oferecida	Não oferecida	Optativa
FIS 141 Física Básica III	68	Não oferecida	Não oferecida	<i>Optativa</i>
FIS 142 Física Básica IV	68	Não oferecida	Não oferecida	<i>Optativa</i>

QUADRO 1: Disciplina vs. obrigatoriedade - UFBA

Entrevista com os docentes

A seguir nos concentramos na análise das questões de um a sete do roteiro de entrevista, e da número 11.

Cada tabela foi composta da unidade de análise na primeira coluna, da quantidade de respondentes para a categoria referente na segunda, e do valor percentual do total de respondentes na última. O total de professores entrevistados foi 10.

A primeira parte do roteiro referia-se à formação do docente.

Formação docente:

Tabela 2: Formação acadêmica dos docentes entrevistados

1. Qual é a sua formação acadêmica (graduação e pós-graduação)?		
	nº	%
Licenciado	2	20
Física	1	10
Matemática	1	10
Bacharel	9	90
Apenas em Física	9	90
Em Física e outras áreas	3	30
Mestrado em Ensino de Física	1	10
Mestrado em Física	4	40
Outras áreas	2	20
Doutorado em Física	4	40
Doutorado em História da Ciência	1	10
Outras áreas	1	10

Foi pequeno o número de docentes licenciados em Física, ou com pós-graduação na área de educação, apenas 10%. A maioria dos docentes entrevistados da UFBA (90%) tinha formação de bacharelado. A soma de bacharéis em Física e outras áreas é maior do que 10 (número total de entrevistados) porque havia docentes com dois cursos de graduação.

Tabela 3: Experiência em História, Filosofia e Sociologia das ciências

2. Você já trabalhou com História, Filosofia e Sociologia das ciências?		
	nº	%
Não	6	60
Sim	4	40
História e Filosofia Ciência	3	30
História da Ciência	1	10
Filosofia da Ciência	0	0

Embora 60% dos professores não trabalhassem com História, Filosofia e Sociologia das ciências, é expressivo que 40% afirme já ter trabalhado com HFC. São docentes que já escreveram pelo menos algum artigo, ou pesquisaram de forma sistemática em História ou Filosofia da Ciência. Por exemplo,

A única coisa que eu posso chamar de trabalho na área, foi um artigo que escrevi a pedido da revista [...]. Foi um número especial, comemorativo dos cem anos da relatividade restrita; um artigo curto sobre a contribuição de Einstein à criação do que a gente chama de cosmologia moderna, na década de '10, o início da década de '20 do século XX. Então, foi um artigo curto, sobre história da ciência, a convite por eu ser [...] pesquisador da área de cosmologia, mas fora isso, não faço trabalhos na área. (Professor 09BA)³

Esse número não representava, portanto, que 40% dos entrevistados eram pesquisadores ativos na área. De fato, apenas um dos entrevistados poderia ter sido classificado como tal. Por outro lado, o dado revelou que não apenas os pesquisadores na área transitam por HFC, o que denota um perfil de pesquisadores com interesses menos estritos.

Nessa questão fomos mais abrangentes do que pretendíamos ao longo deste trabalho e incluímos a sociologia da ciência, a fim de não excluir essa área como possibilidade, mas não houve docentes que afirmassem ter trabalhado com o tema, ao contrário, como podemos ver neste trecho de entrevista, que foi o único a mencionar a sociologia:

Bem, sociologia, eu diria que menos porque, [...] formado no Brasil, eu acho que eu terminei refletindo na minha formação o fato de que no Brasil você valoriza mais a história e a filosofia da ciência, a história e a epistemologia da ciência, que eu diria que talvez é uma influencia mais francesa, e menos a sociologia da ciência. Mas eu acho que também, em relação a outros países, a coisa é um pouco semelhante; mesmo em relação a Estados Unidos, tradicionalmente, os departamentos lá eram de História e Filosofia da Ciência, [...] porque sociologia da ciência, ela ganha um peso maior da década de setenta pra cá, com a chamada Nova Sociologia

³ Todas as transcrições aqui apresentadas mantêm a construção original feita pelos docentes, feita essa ressalva, não usaremos “sic” ao longo do texto.

da Ciência. Então, acho que é por isso que você tem, digamos assim, na difusão se fala mais em História e Filosofia da Ciência. (Professor 04BA)

Quando da revisão da literatura sobre o tema, encontramos expressões como “História, Filosofia e Sociologia da Ciência” em trabalhos como os de Matthews. Contudo, na literatura nacional a expressão de sociologia era em geral suprimida. Mesmo dentro do programa de pós-graduação nos ressentimos de estudos sobre a sociologia da ciência. Esse resultado nas entrevistas revelou uma possível razão para o fato.

Ainda no primeiro bloco, encontramos um docente que afirmou trabalhar apenas com História da Ciência, mas não alguém que trabalhe apenas com a Filosofia da Ciência, o que acabou por indicar uma predominância da História sobre a Filosofia.

O segundo bloco de questões referia-se à inserção de HFC na formação de professores, compreendendo as perguntas de três a sete.

Inserção de HFC na formação de professores

Tabela 4: Opinião sobre HFC no Ensino Médio e Superior

3. O que você pensa sobre a utilização de História e Filosofia da Ciência no ensino de física em nível médio? E no superior?		
Ensino Médio	nº	%
Acha muito importante	5	50
Faz sentido especialmente se ela for para contextualizar a Física	1	10
Simpatiza com a idéia, pois sempre é uma forma de despertar interesse	1	10
Acha interessante, mas não sabe se é viável, pela carga horária, pela forma	1	10
Não é muito favorável	1	10
Não tem opinião	1	10
<i>Ensino Superior</i>		
Acha imprescindível para a licenciatura, e interessante para o bacharelado	3	30
Fundamental tanto para o bacharelado quanto para a licenciatura	3	30
Importante porque não se aprende ciência sem saber como é que a ciência é	1	10
Acha que pode ser interessante, ao final do curso	1	10
Acha importante, mas não imprescindível	1	10
Um assunto pertinente	1	10

Nessa questão indagamos tanto sobre o Ensino Médio (EM) quanto Superior a fim de verificar a coerência entre o que se esperava dos professores para o EM e o que a universidade oferecia para a formação desses professores, através de seus docentes.

Em relação ao EM, apenas um dos docentes não era favorável à inserção de HFC no ensino de Física, muito embora a classificação dessa resposta não tenha sido fácil, pois não apresentava clareza de opinião. Em geral não encontramos oposição quanto a HFC para

contextualizar a Física no EM, por outro lado, os docentes não se sentiam à vontade para opinar sobre essa questão uma vez que se diziam distanciados desse nível de escolaridade. Esse resultado indicou também o distanciamento dos entrevistados das pesquisas em ensino, o que para nós foi um reflexo da anteriormente identificada falta de unidade de um grupo de pesquisa em Ensino de Física no Instituto.

Em relação ao Ensino Superior, a pergunta não se restringia ao bacharelado ou licenciatura, porém as respostas marcaram uma diferenciação de como os docentes viam a questão para as diferentes habilitações do curso de Física. Enquanto 30% dos entrevistados consideraram HFC fundamental tanto para bacharéis quanto para licenciados, 30% afirmaram que essa discussão era, sim, imprescindível para os professores, mas não para os pesquisadores. Nesse caso, ser “interessante para o bacharelado” englobava tanto as opiniões que consideraram a discussão aconselhável, quanto as que apenas admitiam sua existência, ou seja, nem recomendaram a inserção de HFC para bacharéis, tampouco consideraram-na prejudicial. Como exemplificou esse trecho do professor 04BA: “[...] enquanto na formação de bacharel eu acho que é aconselhável, eu diria que na formação do professor, eu considero ela absolutamente indispensável”, ou nesse do professor 08BA “e se um Físico, [...] ele quisesse [estudar HFC], ele perderia alguma coisa? Claro que não! [...] Então, eu acho que seria desejável”.

De qualquer forma, 60% dos entrevistados consideraram HFC fundamental ou imprescindível para a formação do professor de Física. Sendo que nenhum docente manifestou-se contrário à discussão do tema na licenciatura.

Tabela 5: Opinião dos docentes sobre HFC na formação de professores

4. Para você, qual o papel da HFC na formação dos licenciandos em física?		
	nº	%
Aprender mais física, ter um bom entendimento conceitual da física	3	30
Para gostar de física, torná-la interessante	3	30
Ter boa visão de como se dá o conhecimento científico	2	20
Para tornar as aulas mais enriquecedoras, ser um bom professor	2	20
Para entender a física como construção	2	20
Para humanizar a física	2	20
Para fazer conexões com outras disciplinas no EM	1	10
Crescimento cultural, cultura geral	1	10
Para facilitar a aprendizagem dos alunos	1	10
Para mostrar diferentes escolas de pensamento	1	10
Crescimento metodológico, metodologia de pesquisa	1	10
Não respondeu	1	10

Na questão quatro obtivemos uma lista de razões para o licenciado ter discutido HFC durante sua formação, nesse caso, a soma do número de respondentes é superior a 10, pois os

docentes, em geral, apresentaram diversas funções para a HFC. Os destaques ficam para respostas que indicaram que discutir HFC proporcionaria uma maior compreensão dos conceitos da Física, em que 30% dos docentes manifestaram-se nesse sentido. E também para os 30% que viram nessa inserção uma maneira de tornar a disciplina mais interessante, motivando os estudantes a gostarem de Física.

Além disso, argumentos como “crescimento cultural” e de “metodologia de pesquisa” foram mencionados. De maneira geral observamos características para um crescimento pessoal do estudante, ou seja, que independiam do papel de professor, e uma significação profissional, em que a HFC contribuiria para o trabalho em sala de aula. Sendo que das categorias criadas, mais da metade (64%) poderiam ser caracterizadas como relativas a um crescimento pessoal do graduando.

Tabela 6: Opinião dos docentes sobre conteúdos de HFC

5. O que, sobre História e Filosofia da Ciência você acha que deveria ser essencial, importante que o licenciado discutisse durante o curso?		
	nº	%
Os principais blocos da física: eletricidade, mecânica, ótica e relatividade	5	50
A virada do séc. XIX para o séc. XX	2	20
As grandes revoluções da física	1	10
Grandes sínteses, passando pelo factual, não omitindo as controvérsias, as diferentes escolas filosóficas.	1	10
Cada momento importante da ciência, contextualizando em relação às linhas de pensamento, à época e à sociedade	1	10
A física dos gregos até a atualidade	1	10
Conceitos fundamentais da física: tempo, espaço, matéria, interação	1	10
Epistemologia	1	10
Não tem opinião formada	1	10

Quando questionados sobre o que achavam importante que o licenciado discutisse em relação a HFC, os docentes responderam, majoritariamente (70%), sobre questões relacionadas à História da Física, e apenas um citou Epistemologia. O que é um resultado não surpreendente, uma vez que a experiência profissional como físicos deve ter oportunizado aos docentes um maior contato com questões de História da Física do que de Epistemologia. Por outro lado, a resposta não era restrita a um ou outro, isso permitia que os docentes falassem tanto de História quanto de Filosofia, entretanto as questões nessa área quase não apareceram, tendo sido mencionadas por apenas 30% dos entrevistados.

Ainda que os docentes tenham falado sobre questões da natureza da ciência, quando elencaram os motivos para estudar HFC, a maioria não pareceu relacionar esse motivo a uma necessidade de estudar Epistemologia. Aparece aí uma contradição, ou a assumpção de que estudar aspectos de História da Física seria suficiente para se construir uma concepção contemporânea sobre a natureza da ciência, como sugerido por Marsh e Wang (MASSONI, 2005).

Tabela 7: Utilização de HFC na sala de aula

6. Você utiliza (utilizou) HFC nas disciplinas que ministra (ministrou)? Como?		
	nº	%
Não	1	10
Sim	9	90
Sim, implicitamente	1	10
Sempre que possível apresento o contexto histórico	2	20
Faço indicação de leituras complementares	1	10
Sim, procuro utilizar História e Filosofia	4	40
Sempre, utilizando história para contextualizar a física	1	10

Coerentemente com as respostas obtidas na questão três, em que os docentes se mostraram favoráveis à discussão de HFC na formação do licenciado, 90% afirmaram que utilizaram HFC em sala de aula. Ainda assim, 10% dos entrevistados negaram tal uso. Dos nove entrevistados que disseram usar HFC, três indicaram apenas o uso da HC, quatro de HFC e dois não explicitaram quais aspectos. Isso é interessante porque na pergunta anterior houve apenas três indicações de conteúdos de FC a serem inseridos na licenciatura. O que nos leva a pensar nas possíveis razões para essa pequena disparidade. Pode ser que na questão anterior um dos docentes que diz que utiliza HFC não tenha se lembrado de qualquer aspecto de FC que considerasse importante, ou que o termo “História e Filosofia da Ciência” acabe sendo usado mesmo quando não se tratando de Filosofia. Há ainda a possibilidade do entrevistado ter dito que utiliza, em função de reconhecer a importância da mesma e até desejar fazê-lo, mas de fato não utilizar.

Outro dado trazido pela questão seis é que novamente vimos um predomínio da contextualização histórica sobre as discussões epistemológicas, uma vez que houve docentes que admitem HFC, ou História, ou contextualizar historicamente, mas nenhum afirmou que utilizava apenas Filosofia da Ciência, ou Epistemologia. Tivemos que 80% dos entrevistados indicaram algum uso de história e 40% de Filosofia da Ciência.

Tabela 8: Os PCN's e a atuação dos docentes

7. Considerando as sugestões dos Parâmetros Curriculares Nacionais para que se contextualize as aulas de ciências utilizando, entre outros elementos, a história e filosofia da ciência, como você acredita que pode colaborar nesse sentido nas disciplinas que tem ministrado? Por quê?		
	nº	%
Acredito que nós ensinamos da forma que fomos ensinados	1	10
Não sei, mas espero que contribua	1	10
Não trabalho com a licenciatura	1	10
As minhas não contribuem	2	20
Não respondeu	5	50

Consideramos significativo que 50% dos entrevistados não tenham respondido a questão sete e temos duas hipóteses para esse resultado: a primeira é de que os professores desviaram suas respostas porque nunca tinham pensado antes no assunto, ou porque

perceberam que suas aulas não colaboravam para as futuras aulas dos licenciados; a segunda hipótese é porque simplesmente não sabiam como responder. Vale ressaltar que a categoria “não responderam” exprimia situações em que não foi possível extrair da resposta dos professores uma idéia que redargüísse a pergunta, ou seja, as respostas foram demasiado vagas. Por exemplo:

Alguns sim, né? Aqueles que se tocaram mais com as coisas, outros não. Outros, mais ou menos assim como curiosidade, uma coisa um pouco estranha. Mas, alguns, eu diria que levam. [...] nos comentários que eu vejo nos professores é que alguns falam certas conceituações que são contadas [...] outros é somente pra curiosidade e ver algumas coisas fora. (Professor 10BA)

[...] e nessa matéria, eu começo a matéria, nos primeiros dias dessa matéria eu dou, eu faço história, história da tecnologia, não é história da ciência, quer dizer física, mas eu tento situar uma coisa que a gente vai usar, [...] estou sempre falando de astronomia, estou sempre falando de físicos, falo de Newton, falo de Feymann, estou sempre situando, estou sempre contando alguma história sobre alguém, sempre que eu falo nisso eu procuro sempre situar, [...] Então tem uma série de fatos científicos que passam despercebidos se você não localizar no espaço e no tempo. (Professor 03BA)

Apareceram mais respostas de como o docente procura trabalhar com HFC do que de como isso poderia contribuir para o licenciado quando fosse para a sala de aula.

Por outro lado, um professor respondeu que espera que contribua e outro acredita que a contribuição se dá a partir do momento em que ele ministra uma aula contextualizada, pois os estudantes acabam seguindo um exemplo de seus professores na hora de ministrarem suas próprias aulas, corroborando com a noção de simetria invertida, conceito de que a formação do professor é simetricamente invertida em relação a sua atuação profissional, pois ele aprende a ser professor sendo aluno (MELLO, 2001). E 20% dos professores admitiram que suas aulas não contribuíam com o licenciando para que ele fizesse a inserção de HFC no EM.

O terceiro bloco do questionário foi referente à interação do Instituto de Física com a Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (FFCH).

Interação entre IF e FFCH

Tabela 9: Integração do IF com a Faculdade de Filosofia

11. Como é a interação do grupo que trabalha com HFC no Instituto de Física com o departamento de História, Filosofia ou Sociologia da universidade? Você participa dessa interação? Qual sua opinião em relação a essa interação? Por quê?		
	nº	%
Não sei.	3	30
Não existe.	1	10
Existe, mas é em função de um docente específico	3	30

Atualmente a FFCH tem a interação com o mestrado em Ensino	3	30
É a melhor possível	1	10
Não respondeu	1	10

Os docentes admitiram que atualmente há uma maior interação, porém no nível da pós-graduação, e que até então essa interação se dava apenas através de um professor do Instituto. A soma dos respondentes é superior a 10 porque houve sobreposição para essas duas respostas. Fora isso, 30% admitiu não saber como é a relação entre o IF e a FFCH.

A contradição nessa pergunta foi muito grande, pois ao mesmo tempo em que um docente disse que a relação era a melhor possível, outro foi enfático ao afirmar que não existia: “Não existe! Na minha forma de ver. Não sei se alguém já te disse que existe. Mas, basicamente não existe” (Professor 07BA).

O que vimos talvez não tenha sido exatamente uma contradição, mas o reflexo de uma interação existente em função de um docente específico, decano no Instituto, que trabalhava tanto no departamento de Filosofia quanto de Física:

Eu agora sou do Instituto de Física, não tenho nada a ver, formalmente, com o Instituto de Filosofia, eu voto pra chefe de departamento lá e voto aqui. Eu voto nos dois, mas não é estatutário. Tanto que o pessoal não dispensa o meu voto. [...] Mas eu sou considerado, também, do departamento lá. Com todas as prerrogativas. (Professor 10BA)

E que ao longo dos anos pareceu ter influenciado o IF no que diz respeito a se ter presente questões de filosofia na formação dos estudantes.

Tudo isso porque a partir [desse docente], que foi um batalhador dessa questão (de inserir filosofia no currículo). Vale dizer a você que quando, na Faculdade de Filosofia, o curso de Física era lá, antigamente, nos anos sessenta; o pessoal queria aprovar o currículo, mas não tinham colocado essa disciplina e o pessoal mandou voltar. Então, desde a filosofia existe essa coisa, a consciência da importância de você ter um curso sobre a evolução dos conceitos da física. (Professor 01BA)

(...) Tem um professor muito interessante, um professor que gosta de filosofia (...) é uma pessoa que gosta, vive filosofia e teve um papel importante nessa história do instituto (...).(Professor 01BA)

Provavelmente essa ligação pessoal fê-lo crer que o Instituto como um todo interagisse com a Faculdade de Filosofia. Entretanto, fora essa ligação de um docente específico, 50% dos entrevistados não confirmaram uma interação entre os departamentos. E 30% admitiram desconhecer a situação.

Apesar dessa limitação do diálogo entre os departamentos, a influência positiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências para o incremento desse diálogo foi relatada por 30% dos entrevistados. Portanto, no nível da pós-graduação observamos uma relação entre o IF e a FFCH. Da nossa vivência no Instituto percebemos que a presença do Programa no IF gerou discussão entre os estudantes da graduação, e das

conversas com os professores, vimos que o debate também afetou o professorado, ainda que percebamos, e sejam relatados, comentários preconceituosos em relação ao Programa. O mais importante é que o debate foi instaurado, assim HFC tornou-se questão. Apesar das dificuldades de interações acadêmicas entre o IF e o IFCH, esse assunto tornou-se ponto de discussão no ambiente do Instituto de Física.

Conclusões

O Instituto de Física da UFBA vê de forma positiva a inserção de História e Filosofia da Ciência na formação dos licenciados em Física e os docentes procuram fazê-lo nas aulas que ministram, contudo têm dificuldades para isso, basicamente em função da própria formação. Nesse sentido, como a formação desses docentes foi majoritariamente no bacharelado, vimos ser necessária a ampliação dessa discussão também para a formação do Físico.

A matriz curricular do curso noturno demonstrou um movimento de ampliar a inserção de HFC na licenciatura, mas carece de pesquisas sobre o desempenho deste novo currículo. Além disso, pareceu haver uma falta de divulgação de experiências nesse sentido de outras universidades, ou mesmo a inexistência de outras experiências. O que reforça tanto a necessidade de se desenvolverem pesquisas quanto a de compartilhá-las.

Voltar o olhar para os professores que participam da formação do licenciado, nos mostrou a necessidade dos Institutos pensarem em mecanismos de uma formação continuada para professores do ensino superior, que contemplem as discussões contemporâneas de História e Filosofia da Ciência. Existem muitos programas e investigações relativos à formação continuada de professores para a Educação Básica, mas devemos pensar também na Educação Superior.

Referências

- ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.
- 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.
- ALBUQUERQUE, Sandra Márcia Ribeiro Lins de. *Envelhecimento ativo: desafio dos serviços de saúde para a melhoria da qualidade de vida dos idosos*. 2005. 246 f. Tese. (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BODGAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- FREIRE JR, Olival. 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. 13-30.
- FREIRE JUNIOR, Renato Campos; TAVARES, Maria de Fátima Lobato. A saúde sob o olhar do idoso institucionalizado: conhecendo e valorizando sua opinião *Interface (Botucatu)*. v. 9 n. 16 Botucatu p.147-158, Set./Fev., 2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832005000100012&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 14 jan. 2006.

- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL-PÉREZ, D. et al. 2001. Para uma Imagem Não-deformada do Trabalho Científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1998.
- LANGVIN, Paul. O valor educativo da História das Ciências. *Revue de Synthèse*, tomo VI, n. 1, abr., 1933. Tradução de Regina Proserpi Meyer. Mimeo.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MASSONI, Neusa Teresinha. Estudo de caso etnográfico sobre a contribuição de diferentes visões epistemológicas contemporâneas na formação de professores de Física, Dissertação, Porto Alegre, Instituto de Física, UFRGS, 2005.
- MATTHEWS, Michael R. 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 1995.
- MATTHEWS, Michael R. *Science Teaching – The role of history and philosophy of science*. London, Routledge, 1994.
- MELLO, Guiomar Namó. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 25, jan-abr. 2001.
- MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*. v.9, n.2, 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. 1998. 849f. Tese (Doutor em Ensino de Ciências Naturais). UFSC, Florianópolis, 1998.
- RIBEIRO FILHO, Aurino. A história do desenvolvimento do ensino e da pesquisa em Física na Bahia: notas introdutórias. *Caderno de Física*. Feira de Santana: UEFS, v. 1, n. 1, 1996.
- RUTHERFORD, F. James. *Ciência para todos..* Lisboa: Gradiva, 1995.
- SNOW, C. P. As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica. São Paulo: Edusp, 1995.
- TEIXEIRA, Elder Sales. A influência de uma abordagem contextual nas concepções sobre a natureza da ciência: um estudo de caso com estudantes de física da UEFS. Dissertação. 130p. Salvador: UFBA/UEFS, 2003.
- TUCKMAN, Bruce W. *Manual de investigação em educação*. 3a ed, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

Recebido em 12.12.06

Aceito em 10.10.07