
A INSERÇÃO DE DISCIPLINAS DE CONTEÚDO HISTÓRICO-FILOSÓFICO NO CURRÍCULO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA E EM QUÍMICA DA UFRN: UMA ANÁLISE COMPARATIVA⁺*

Giulliano José Segundo Alves Pereira
Instituto Padre Miguelinho
André Ferrer P. Martins
Departamento de Educação – UFRN
Natal – RN

Resumo

Este trabalho apresenta os principais resultados de um estudo de natureza qualitativa que teve como objetivo analisar a estrutura curricular dos cursos de licenciatura em física e em química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no que se refere à inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico. Procurando estabelecer relações entre os modelos adotados pelas licenciaturas, o que justifica o caráter comparativo do estudo, foram analisados, para cada curso, o projeto político-pedagógico, o programa e os demais materiais utilizados na disciplina. Realizou-se, também, a observação das aulas e, em seguida, uma entrevista semiestruturada com os professores responsáveis por elas. Os resultados mostram certa distinção entre as licenciaturas quanto à inserção da disciplina, principalmente no que se refere aos enfoques teórico-metodológicos assumidos pelos professores no traba-

⁺ The integration of disciplines of historical and philosophical content in the Physics and Chemistry teaching courses curriculum at UFRN: a comparative analysis

^{*} *Recebido: março de 2010.*
Aceito: outubro de 2010.

lho com os conteúdos e no que diz respeito ao papel desempenhado pela disciplina na estrutura curricular. Há, por outro lado, pontos convergentes, notadamente quanto à formação e ao histórico dos professores formadores, assim como em relação aos modelos de formação subjacentes à estrutura curricular dos cursos. Concluímos que o conhecimento mútuo dos diferentes modelos de inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nas licenciaturas de física e química da UFRN pode contribuir para futuras reformulações curriculares, no sentido do estabelecimento de opções claras e conscientes acerca do lugar dessas disciplinas nos respectivos cursos. Consideramos, ainda, que este trabalho pode auxiliar na reflexão acerca do papel dessa temática nos cursos de formação inicial de professores, de um modo geral.

Palavras-chave: *Formação inicial. Currículo. História e filosofia da ciência.*

Abstract

This paper presents the main results of a qualitative study which aimed to analyze the structure of curricula for Physics and Chemistry teaching courses at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The focus was on the inclusion of disciplines with historical and philosophical content. We analyzed the curricula looking for relationships between the models adopted by each course, comparing the pedagogical political project, the program and other materials used in the discipline. We also conducted observation of classes and semi-structured interviews with teachers responsible for them. The results show differences between the courses on the integration of the discipline, especially regarding to theoretical and methodological approaches taken by teachers in working with the content and the role of the discipline in the curriculum structure. There are, however, converging points, particularly regarding the formation and history teacher trainers, as well as for the model underlying the structure of curricula. We conclude that mutual knowledge of the different models of integration of the disciplines of historical and philosophical content in Physics and Chemistry teaching courses at UFRN can

contribute to future curriculum reformulations, for the establishment of clear and conscious choices about the role being played by these disciplines in their courses. We also consider that this work may help in thinking about the role of this theme in the pre-service of teachers' courses in general.

Keywords: *Initial formation. Curriculum. History and Philosophy of Science.*

I. Introdução

Tendo como referência um estudo realizado no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que resultou numa dissertação de mestrado em educação, este trabalho traz uma reflexão acerca do papel de disciplinas de conteúdo histórico-filosófico nas licenciaturas das ciências naturais, a partir da análise dos currículos das licenciaturas em física e em química da UFRN.

Os aspectos que motivaram a realização do estudo envolvem nosso interesse pela história e filosofia da ciência e a percepção de seu papel como um dos possíveis caminhos para a melhoria do ensino de ciências, seja como conteúdo em si, seja como estratégia de ensino, o que traz implicações sobre o tipo de formação que os futuros professores têm recebido. Assim, diante dos argumentos a favor da inserção da história e filosofia no ensino de ciências (MARTINS, 1990; MATTHEWS, 1995; VANNUCCHI, 1996; MARTINS, 2006; MARTINS, 2007) e das novas orientações curriculares ao ensino básico e superior, que dão certo destaque à história e à filosofia da ciência (BRASIL, 2001a, 2001b; BRASIL, 2002), cabe perguntar: como os cursos responsáveis pela formação inicial de professores têm contemplado essa temática? Que tipo de proposta de ensino de história e filosofia tem sido desenvolvida?

No âmbito da UFRN, verificar que as licenciaturas em física e em química contemplam em sua estrutura curricular disciplinas de conteúdo histórico e filosófico, e que estas surgem em períodos diferentes, isto é, na licenciatura em física, a disciplina *história e filosofia da ciência* é oferecida ao final do curso, enquanto na licenciatura em química, a disciplina *história da química* é oferecida no primeiro período do curso, foi decisivo para a delimitação do nosso problema de pesquisa. Dessa forma, o estudo buscou analisar a estrutura curricular dos cursos de licenciatura em física e em química da UFRN, no que se refere à inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico.

Como objetivos específicos, definimos: (i) caracterizar o modo de inserção das disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nos currículos dos cursos de licenciatura em física e em química da UFRN; (ii) analisar o desenvolvimento da disciplina de conteúdo histórico e filosófico em sala de aula, no que diz respeito às estratégias de ensino e ao conteúdo trabalhado; (iii) investigar o que pensa o professor-formador sobre a disciplina de conteúdo histórico e filosófico, no que se refere ao seu conteúdo, à estratégia de ensino empregada, à sua inserção no currículo e à relação entre a história e filosofia da ciência e a prática docente dos futuros professores.

Com o presente estudo, objetivamos oferecer alguns elementos que possam contribuir para reflexões a respeito da inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nos currículos dos cursos de licenciatura da área de ciências da natureza.

II. História e filosofia da ciência nas licenciaturas da área de ciências naturais

Como tem sido debatido na literatura específica da área de ensino de ciências (MARTINS, 1990; SALINAS DE SANDOVAL; COLOMBO DE CUDMANI, 1993; MATTHEWS, 1995; HARRES, 1999; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; DUARTE, 2004; EL-HANI, 2006; MARTINS, 2007), a história e filosofia da ciência tem se apresentado, cada vez mais, como uma componente básica da formação de futuros professores de ciências naturais, tanto para um domínio aprofundado do conteúdo que o professor vai ensinar, como para ajudar a formar uma visão adequada da natureza da ciência. Esses fatores são considerados preponderantes para uma prática docente de qualidade (HARRES, 1999; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

Além disso, observa-se que os documentos legais da educação brasileira, como é o caso dos parâmetros curriculares nacionais (ensino fundamental e médio) e as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em física e em química, apoiados em discussões internacionais sobre a inserção da história e filosofia da ciência nos currículos do ensino básico e superior (MATTHEWS, 1995), têm dado certo destaque ao conteúdo histórico-filosófico. Como pode ser visto nos parâmetros curriculares, essa temática aparece vinculada a um dos eixos de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos: a *contextualização sociocultural e histórica da ciência e da tecnologia*, sendo indicada como conteúdo de ensino e como estratégia didática (BRASIL, 2002). Nas diretrizes, surge entre

as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos licenciandos, bem como componente curricular (BRASIL, 2001a, 2001b).

Contudo, advogar a favor da história e filosofia da ciência como componente necessária, mas não suficiente, à formação de professores não é novidade (GARCIA *et al.*, 1980; BROTONS, 1983; BASSALO, 1992; MATTHEWS, 1995). Enquanto componente curricular, observa-se que a inserção da história e filosofia da ciência nas estruturas curriculares acadêmicas começou a crescer após a segunda guerra mundial. A criação de revistas, sociedades, departamentos, bem como a realização de estudos na área constituem aspectos fundamentais para a sua institucionalização como disciplina nas universidades. Nas últimas décadas, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, a história e a filosofia da ciência têm conquistado novos espaços. A realização de eventos específicos na área, a criação de programas de pós-graduação, de revistas e de grupos de pesquisa, são exemplos dessa conquista (PEREIRA, 2009).

No cenário brasileiro, a partir da década de 1960, disciplinas de conteúdo histórico-filosófico começaram a fazer parte do ensino universitário. A compreensão, por parte de alguns cientistas, sobre a importância dessas disciplinas para a formação de profissionais da área científica foi preponderante para que isso acontecesse (BASSALO, 1992).

O processo de difusão desse tipo de saber fez crescer também o número de estudantes universitários interessados por cursos de caráter histórico e filosófico. Desse modo, cursos regulares de história da ciência foram sendo implantados (por exemplo, na Universidade Federal de Minas Gerais, na Universidade Estadual de Campinas, na Universidade de São Paulo). Na década de 1970, outras universidades (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Pernambuco, entre outras) também começaram a enxergar a história e a filosofia da ciência com bons olhos (GARCIA *et al.*, 1980).

Ainda sobre a inserção dessa temática nos currículos acadêmicos, alguns nomes não podem ser esquecidos. São eles: Mário Schenberg, professor do instituto de física da USP, que conseguiu atrair vários jovens, dos quais alguns optaram pela carreira de historiador da ciência¹; Simão Mathias e Shozo Motoyama, ambos coordenadores de linhas de pesquisas na USP, os quais procuraram, respectivamente, desenvolver pesquisas sobre as instituições científicas brasileiras e os estudos histórico-filosóficos sobre o processo de desenvolvimento científico; José Reis,

¹ Ver: Schenberg (2001).

que desde meados do século XX dedicou grandes esforços pela implantação da disciplina no país, seja como uma estratégia de ensino, seja como meio para conhecer a realidade histórico-científica brasileira; e Pierre Lucie, que trabalhou na possibilidade de usar a história da ciência no ensino de física e no ensino da engenharia (GARCIA *et al.*, 1980).

Atualmente, verifica-se que várias universidades, no mundo e no Brasil, têm reservado espaço para, pelo menos, uma disciplina de caráter histórico e filosófico (SALINAS DE SANDOVAL; COLOMBO DE CUDMANI, 1993; MATTHEWS, 1995; STAUB DE MELO, 2005; MARTINS, 2007, MOREIRA *et al.*, 2007). Especificamente no contexto das universidades públicas brasileiras, e com referência às licenciaturas em física e em química, foi possível constatar que vários cursos contemplam disciplinas específicas dessa natureza. No que diz respeito ao conteúdo abordado nas disciplinas, observa-se certa oscilação. Ora o conteúdo repousa sobre a história da ciência, ora sobre a filosofia da ciência ou, em alguns casos, a história da ciência está articulada à filosofia da ciência (STAUB DE MELO, 2005; PEREIRA, 2009). Mas... que tipo de cursos são apropriados para a formação de professores de ciências?

Alguns autores – como Matthews (1995) – têm indicado que estes devem ter um caráter *prático e aplicado*. Para ele, as disciplinas de história e filosofia da ciência devem começar explorando os problemas que os professores de ciências consideram relevantes para o desenvolvimento de sua prática (MATTHEWS, 1995).

No entanto, a inserção da história e filosofia da ciência na educação básica e nos currículos dos cursos de licenciatura tem encontrado obstáculos. Alguns são históricos e se constituem em críticas a essa inserção, tais como: o uso de uma *pseudo-história* e de uma *quasi-history*. Outra crítica refere-se à questão da história e filosofia da ciência desfavorecer o desenvolvimento de um espírito científico nos jovens cientistas (MATTHEWS, 1995; VANNUCCHI, 1996). Outros obstáculos estão relacionados: à carência de material didático de qualidade, aos equívocos sobre a natureza da história da ciência e do seu uso na educação, e à falta de professores com formação específica na área em que possam ministrar as disciplinas de conteúdo histórico e filosófico (MARTINS, 2006).

Em relação a este último obstáculo, Carvalho (1988) aponta que, em geral, a inserção de disciplinas de história e filosofia da ciência nas licenciaturas fica na dependência de professores que tenham interesse e possam ministrá-las. Em estudo realizado por Rosa (2006), que envolveu a realização de entrevistas com vinte e um professores de duas universidades brasileiras, observou-se que somente um dos

professores entrevistados apresentava formação específica na área de história e filosofia da ciência.

Com base na discussão precedente, parece ser relevante perguntar de que modo as licenciaturas em física e em química têm proposto a inserção da história e filosofia da ciência em seus currículos. Refletir sobre essa questão pode trazer contribuições para se alterar ou reafirmar convicções quanto à inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nos currículos, em geral.

III. Desenho da pesquisa

A questão acima colocada foi investigada por nós por meio de um estudo de caso comparativo: o contexto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Ele é adjetivado *comparativo*, pois busca estabelecer relações entre a licenciatura em física e a licenciatura em química da UFRN. A pesquisa apresenta um caráter descritivo e qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LUDKE; ANDRÉ, 2005; TRIVIÑOS, 2007).

Para os fins desejados, o estudo partiu da análise do projeto político-pedagógico do curso, do programa e dos materiais utilizados em cada disciplina (disponibilizados pelo professor responsável por ministrá-la). Em seguida, foram realizadas observações das aulas de ambas as disciplinas. Para registro das observações foi utilizado um diário de campo. Por fim, os professores responsáveis por elas foram entrevistados. Para guiar a entrevista, foi utilizado um roteiro constituído por vinte e duas questões (ver Anexo I). A conversação foi gravada em áudio e posteriormente transcrita.

A entrevista foi realizada com dois sujeitos. São eles:

FIS-PROF: O professor-formador responsável por ministrar a disciplina *história e filosofia da ciência*, componente curricular da licenciatura em física;

QUI-PROF: O professor-formador responsável por ministrar a disciplina *história da química*, componente curricular da licenciatura em química.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados no estudo foram previamente validados². Ainda, os métodos adotados para coletar os dados foram aplicados nos dois cursos em questão, ambos do turno noturno, no segundo semestre de 2007 (licenciatura em física) e no primeiro semestre de 2008 (licenciatura em química).

² Para tanto, realizou-se a observação das aulas de uma das disciplinas em semestre anterior à tomada efetiva dos dados. Além disso, uma entrevista foi realizada com outro professor da mesma universidade, da área de história da matemática.

Os dados coletados em cada licenciatura foram analisados, num primeiro momento, de modo separado. Em seguida, os resultados obtidos em cada análise foram comparados.

Apresentaremos, a seguir, a discussão dos resultados, procurando estabelecer relações entre os modelos curriculares das licenciaturas em física e em química quanto à inserção das disciplinas de conteúdo histórico-filosófico.

IV. Discussão dos resultados

A discussão que se pretende realizar nesta seção tem natureza comparativa. Desse modo, procuramos apresentar as principais diferenças e semelhanças entre os cursos a partir dos dados coletados através dos diferentes métodos de pesquisa (análise documental, observação e entrevista).

Para guiar nossa discussão foram definidos, com base nos nossos dados, os seguintes eixos de análise: (1) Perfil do professor-formador; (2) Inserção da história e filosofia da ciência na estrutura curricular das licenciaturas em questão; (3) Enfoque teórico e metodológico da disciplina; (4) Relação teoria-prática (história e filosofia da ciência e o ensino de ciências).

(1) Perfil do professor-formador

Iniciaremos a discussão pelo perfil do professor-formador, uma vez que trechos das entrevistas dos professores serão usados ao longo de toda a análise. Assim, é importante que conheçamos algumas das características dos profissionais que estavam, à época da pesquisa, conduzindo as disciplinas.

No que diz respeito ao professor-formador, constatamos que ambos os professores não possuem formação específica na área de história da ciência e/ou filosofia da ciência. O contato com a área ocorreu devido ao *interesse pessoal e profissional*. O professor do curso de física diz que já há algum tempo fazia esse tipo de reflexão. O professor do curso de química afirma que o seu interesse é devido a sua preocupação com o ensino. Também se constatou que os dois estão ministrando a disciplina há mais de dez anos. O professor da química tem produção (livro) na área de história da química e afirma haver participado de eventos nessa área. O professor da física também participou de eventos na área de história e filosofia da ciência, com apresentação de trabalhos. Vejamos trechos das entrevistas:

É meu interesse pessoal, eu naturalmente... fazia esse tipo de reflexão e de questionamento, por conta desse interesse é que o pessoal acabou achando que eu teria perfil pra lecionar esse tipo de coisa [...] (FIS-PROF);

Eu comecei preocupado com a questão do ensino, a questão como seria melhor trabalhar a questão do ensino, [...] aí eu descobri..., na história esse potencial, descobri essa ferramenta para poder trabalhar a questão do ensino e é o que eu tenho feito até hoje (QUI-PROF).

Vale salientar que são poucos os docentes que se interessam em ministrar essas disciplinas. No caso de química, o professor diz que é o único no departamento de química que a leciona. Tal situação surge como um dos problemas à inclusão da história e filosofia da ciência no currículo dos cursos da área de ciências da natureza. Garcia *et al.* (1980) declaram que muitos dos que ministram disciplinas dessa natureza são profissionais de outras áreas. Apesar disso, a inserção desses conteúdos no currículo, muitas vezes, acaba dependendo desses professores (CARVALHO, 1988). A falta de docentes que se interessem pelas disciplinas de conteúdo histórico-filosófico pode ter relação, inclusive, com uma valorização relativa dos cursos de bacharelado frente às licenciaturas.

(2) Inserção da história e filosofia da ciência na estrutura curricular das licenciaturas

A respeito da inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nos currículos da licenciatura em física e da licenciatura em química da UFRN, o quadro abaixo (Quadro 1) permite-nos conhecer o modo como cada disciplina aparece na estrutura curricular desses cursos:

Quadro 1 – Caracterização das disciplinas na estrutura curricular das licenciaturas.

Licenciatura	Código	Disciplina	Status	Semestre	Crédito	Carga-horária	Pré-requisitos
Física	FIS0729	História e filosofia da ciência	obrigatória	oitavo	06	90	FIS0745 ³
Química	QUI0300	História da química	obrigatória	primeiro	04	60	–
	FIL0923	Filosofia da ciência	optativa	–	04	60	–

³ Código da disciplina “conceitos de física moderna I”.

Observamos, inicialmente, que as licenciaturas estão de acordo com as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em física e em química (BRASIL, 2001a; 2001b), quanto à estruturação curricular dos cursos. Vale salientar que as diretrizes não dizem muito sobre a maneira como as disciplinas devem estar no currículo, principalmente no tocante ao período em que devem ser inseridas.

Em relação a isso, cabe perguntar: até que ponto a inserção das disciplinas nos currículos não sofre influência dos modelos tradicionais de formação de professores? Estar no fim do curso, na maioria dos casos, em vez de no início, parece-nos uma característica inerente a esses modelos formativos (como o Modelo Hegemônico de Formação – MHF⁴), os quais apresentam currículos fragmentados e dissociados da realidade profissional. Nesses modelos, por exemplo, a valorização das disciplinas de conteúdo específico das áreas (em geral, as primeiras a serem oferecidas) deixa em segundo plano as demais disciplinas curriculares, como as de conteúdo pedagógico e as de natureza interdisciplinar (oferecidas, geralmente, no final do curso). Em alguns casos, parece que a decisão do *lugar* da disciplina pode até depender apenas do professor responsável por ministrá-la, se este for o único interessado. Nesse sentido, as falas dos professores-formadores apontam opiniões diferentes quanto ao modo de inserção da disciplina. Vejamos:

Ela deveria estar [...] em três momentos: [...] no segundo semestre, pra que ele pudesse já o resto todo do seu curso de graduação enxergá-lo com esses olhos mais críticos [...]. Depois, deveria estar inserido em todas as disciplinas de conteúdo específico [...] pra que ela pudesse ser analisada também nos seus aspectos controversos [...] e aí sim ter uma disciplina de fechamento de curso, mas que teria um teor diferente dessa atual [...] (FIS-PROF);

[...] é uma questão difícil porque eu poderia deixar pro final do curso de química. [...] Eu prefiro no começo, mas tenho ouvido certas pessoas dizerem que preferem fazer no final. (QUI-PROF).

⁴ Segundo Ramalho, Nuñez e Gauthier (2004), no MHF misturam-se tendências formativas que pertencem ao tecnicismo e ao academicismo e tradicionalismo. Do ponto de vista desse modelo, o professor é visto como um consumidor e executor/reprodutor de saberes profissionais produzidos por especialistas da área científica. Dessa concepção de professor pode ser inferido que a formação docente está baseada nas seguintes características: (a) no treinamento de habilidades ou competências; (b) na dissociação entre os conteúdos acadêmicos e a realidade profissional; (c) na dicotomia teoria/prática (RAMALHO *et al.*, 2004). Tudo isso reflete na organização curricular dos cursos, os quais parecem seguir uma regra geral: primeiro as disciplinas de conteúdo específico e, só então, as disciplinas de caráter didático e pedagógico.

Vemos que ambos os entrevistados avaliam criticamente esse ponto. Mas enquanto o professor da química prefere manter a disciplina no início (como está), o professor da física mostra certa insatisfação com o fato de a disciplina estar apenas no final do curso, defendendo uma reorganização curricular na qual ela apareceria em três momentos: no segundo semestre, ao final, e nas disciplinas de conteúdo específico ao longo do curso, que poderiam abordar elementos da história e filosofia da ciência.

Sobre o *status* da disciplina, há um entendimento, nos projetos político-pedagógicos, de que deva ser obrigatória. A obrigatoriedade é algo defendido também pelos professores-formadores responsáveis, no momento da pesquisa, por ministrar a disciplina. Nas palavras dos professores:

*Eu acho que ela precisa ser obrigatória (FIS-PROF);
Eu entendo que ela deva ser obrigatória (QUI-PROF).*

O pré-requisito exigido para cursar a disciplina nos leva a pensar sobre a relação entre ela e as demais disciplinas do currículo. Desse modo, cabe perguntar se, para adentrar neste tipo de discussão (histórica e filosófica), é necessário ter conhecimentos prévios de conteúdos específicos, ou o contrário. De acordo com o relato dos professores, não haveria necessidade de pré-requisitos (conhecimentos prévios). Para os professores, o que os licenciados devem saber em termos conceituais não seria (ou não deveria ser) uma barreira para se iniciar neste tipo de discussão, seja em relação aos aspectos sociológicos e filosóficos da ciência, seja em relação às questões da história conceitual da ciência. Apesar disso, na física, há um pré-requisito: a disciplina FIS0745 (conceitos de física moderna I).

Outro aspecto que observamos em relação à inserção das disciplinas nos currículos diz respeito à articulação entre a história e a filosofia da ciência. Aqui, cabe dizer que a diferença entre as duas licenciaturas quanto a esse aspecto, ou seja, a associação entre a história e a filosofia, presente na estrutura curricular da licenciatura em física, e sua dissociação, presente na licenciatura em química, concorda com o existente em diversas outras universidades brasileiras. Nesse sentido, a UFRN compartilha de certa *perspectiva curricular* que parece caracterizar essas duas áreas do conhecimento (consultar Quadros A e B, Anexo II⁵).

Essa diferença também está presente no relato dos professores-formadores. Segue o ponto de vista dos professores:

⁵ Informações obtidas por meio de consultas aos sítios das diversas instituições públicas de ensino, na internet.

Eu acho que elas, eu acho que essas três componentes [história, filosofia e sociologia da ciência] na verdade podem se somar muito positivamente [...] é importante, porque se você fragmentar isso, aí além de você estar indo..., naquele caminho cartesiano, dicotomizador, fragmentador, etc., você vai tá introduzindo muito ruído no processo (FIS-PROF);

Eu vejo que a filosofia [...] é a base, a ciência nasce na compreensão da filosofia, [...] eu não poderia colocar a filosofia ali, primeiro porque é uma questão do tempo..., eu acho melhor que ele faça um curso de filosofia da ciência e um curso de história da ciência (QUI-PROF).

Vemos que, na química, há a separação, e poucos estudantes buscam fazer o curso de filosofia. A fala dos professores parece, nesse aspecto, concordar com o que está institucionalizado nos programas das respectivas licenciaturas.

(3) Enfoque teórico e metodológico

Sobre o enfoque teórico e metodológico das disciplinas de conteúdo histórico e filosófico, o quadro abaixo (Quadro 2) mostra o conteúdo da ementa da disciplina – presente no projeto político-pedagógico –, bem como do programa (conteúdo programático) disponibilizado pelo professor-formador responsável por ela.

Quadro 2 – Ementa e conteúdo programático das disciplinas de conteúdo histórico e filosófico.

	Licenciatura em física	Licenciatura em química
Ementa – projeto político-pedagógico	1. Discussão sobre os aspectos mais relevantes da história da ciência. 2. Discussão sobre as principais reflexões filosóficas sobre ciência. 3. Discussão sobre o que é ciência, seu alcance e suas limitações. 4. A relação entre a física, as outras ciências exatas e as ciências humanas. 5. A física atualmente e no futuro: no mundo e no Brasil.	1. Conhecimento antigo da matéria. 2. A herança alquímica. 3. A química pneumática. 4. Lavoisier e a revolução química. 5. Teoria atômica e as combinações químicas. 6. Classificação dos elementos. 7. A química do século XIX. 8. O avanço da química na indústria. 9. A química contemporânea.

<p style="text-align: center;">Conteúdos programáticos – programa da disciplina</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos de história, filosofia e sociologia da ciência. 2. Contraposição com outros sistemas de conhecimentos. 3. Concepções ontológicas e epistemológicas dos professores e suas consequências na prática pedagógica. 4. Relações entre as culturas científicas e humanísticas e implicações na formação do cidadão. 5. A ciência e o ensino de ciência na pós-modernidade. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uma introdução à história da química a partir dos conhecimentos da matéria na pré-história. 2. A herança alquímica. 3. A química pneumática. 4. Lavoisier e a revolução química. 5. Teoria atômica e a teoria dos equivalentes. 6. Classificação dos elementos, alguns aspectos da química do séc. XIX e do séc. XX.
--	---	--

Como podemos ver, as disciplinas apresentam perspectivas diferentes quanto ao conteúdo que está sendo proposto. As observações das aulas das disciplinas e o relato do professor-formador sobre o conteúdo abordado reforçam essa diferença. Na licenciatura em física, o enfoque teórico procura priorizar uma discussão sobre a natureza da ciência. Essa discussão busca envolver elementos da história, filosofia e sociologia da ciência. Já na licenciatura em química, o que se procura enfatizar é uma discussão pautada em elementos da história conceitual da química.

Como mostra Staub de Melo (2005), as disciplinas de conteúdo histórico e filosófico são marcadas por certa oscilação. No entanto, o que predomina nas licenciaturas, seja na física, seja na química, é uma abordagem da história conceitual, embora, em alguns casos, haja uma articulação com a filosofia, o que preferencialmente ocorre nas licenciaturas em física.

Então, o que deveria aprender o licenciando ao término da disciplina? Deve-se enfatizar uma compreensão da origem e do desenvolvimento dos conceitos científicos, como ocorre na licenciatura em química, ou privilegiar uma visão adequada da natureza da ciência e de aspectos da sociologia da ciência, como acontece na licenciatura em física?

Tal questão tem ligação com os relatos dos professores-formadores responsáveis por ministrarem a disciplina. Segundo o professor da física, é esperado que o licenciando conclua a disciplina com uma visão mais ampla da ciência, bem como adquira uma bibliografia mínima que permita aprofundar essa visão e um pensamento crítico-reflexivo. Já a expectativa do professor da química é a de que o licenciando tenha uma compreensão da história conceitual da química – esse ponto

de vista é deduzido tomando como referências as observações das aulas e os relatos da entrevista. Seguem trechos das entrevistas:

[...] eu espero que eles se conscientizem de que há muito mais nessa área de ciência do que eles tinham ouvido falar até então [...] que eles tenham acesso a uma bibliografia mínima a partir da qual eles possam ir atrás... de outras fontes e aprofundar esse tipo de reflexão e essencialmente que eles desenvolvam um espírito crítico acima de tudo [...] que eles percebam como por trás dos discursos inevitavelmente vai uma ideologia [...] (FIS-PROF);

Eu espero que ele aprenda tudo que foi feito na aula. É uma expectativa (QUI-PROF).

Em relação à seleção dos conteúdos, os critérios utilizados pelos professores-formadores são coerentes com o tipo de abordagem teórica. Sendo assim, conteúdos que possibilitem desmistificar certa imagem comum da ciência, adquirir uma visão crítico-reflexiva da ciência (disciplina *história e filosofia da ciência* – licenciatura em física) e conteúdos que favoreçam a compreensão da evolução de conceitos científicos (disciplina *história da química* – licenciatura em química) são priorizados pelos professores. Com base nisso, os conteúdos selecionados são marcados por uma perspectiva epistemológica e uma visão externalista da história da ciência, no caso da licenciatura em física, e por uma perspectiva internalista da história da ciência, no caso da licenciatura em química.

Ambas as perspectivas são coerentes com aqueles que defendem a história, a filosofia e a sociologia da ciência para a formação de professores de ciências. Como destacam Harres (1999) e El-Hani (2006), a falta de uma imagem crítica da ciência repercute na prática do futuro professor em sala de aula. Ou seja, possivelmente este irá transmitir uma imagem dogmática, neutra e acabada da ciência. Já Furió (1994), Matthews (1995) e Carvalho e Gil-Pérez (2003) apontam que a compreensão de conceitos científicos requer conhecimentos profissionais diversos, entre os quais se encontra a história e a filosofia da ciência.

Em sintonia com o que foi exposto até agora, podemos perguntar até que ponto certas diferenças de abordagem ou enfoque deveriam ser mais ou menos marcadas por preferências pessoais do professor-formador. A opção pelo internalismo ou externalismo, a ênfase na sociologia (mais do que na filosofia), por exemplo, são aspectos relativos a esse questionamento.

Os materiais usados e os critérios utilizados para selecioná-los reforçam a diferença entre as disciplinas quanto à abordagem teórica. Vejamos trechos dos relatos dos professores com referência a esse aspecto:

[...] o critério pra selecionar... o material é um critério que seja pertinente com isso que eu quero promover neles, que é um espírito crítico em sintonia com a contemporaneidade, quer dizer com essa, com esse questionamento de sistemas de conhecimento, sistemas únicos, universalistas... que eles possam mostrar como esses elementos controversos, mal definidos, ideologizantes estão presentes no discurso científico e no discurso da educação científica contemporânea e como você precisa tá atento [...] (FIS-PROF);

Sempre como uma ferramenta, sempre que ele leve a compreensão do conceito. Na verdade são artefatos, né?, que você cria, mas sempre em torno do mesmo eixo, sempre pra que o aluno possa compreender o conceito (QUI-PROF).

O Quadro 3 (a seguir) mostra a relação dos textos selecionados e utilizados nas disciplinas.

Quadro 3 – Referência e descrição dos materiais utilizados nas disciplinas *história e filosofia da ciência* (licenciatura em física) e *história da química* (licenciatura em química).

	Referência	Descrição
Licenciatura em física – história e filosofia da ciência	ALVES, Rubem (1990) Filosofia da Ciência.	<ul style="list-style-type: none"> • Livro de caráter filosófico, aponta a ciência como sendo um senso comum refinado e disciplinado. • O livro é constituído por onze capítulos. Todos foram utilizados.
	CHASSOT, Attico (1995) A Ciência através dos Tempos.	<ul style="list-style-type: none"> • Livro de caráter histórico, tenta mostrar como se deu, dá e dará a construção do conhecimento. • O livro apresenta treze capítulos, todos foram lidos e discutidos.

	<p>COLLINS, Harry e PINCH, Trevor (2003) O Golem: o que você deveria saber sobre ciência.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Livro que prioriza o caráter sociológico da ciência. Este tem por finalidade apresentar como a ciência funciona e quanta autoridade deve ser concedida aos especialistas. • Foram selecionados alguns trechos do livro para discussão em aula.
	<p>FEYERABEND, Paul (1993) Contra o Método.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Livro de caráter filosófico. • Prefácio à terceira edição, introdução e índice analítico foram discutidos em aula.
	<p>FEYERABEND, Paul (2006) A Conquista da Abundância: uma história da abstração versus a riqueza do ser.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto de caráter filosófico. • Foi discutido um dos capítulos deste livro: A visão científica do mundo tem um <i>status</i> especial em comparação com outras visões?
	<p>FIS-PROF (1996) O que é Física? O que é Ciência?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nota de aula que objetiva favorecer uma compreensão profunda do que seja ciência e o fazer científico e também de quais são suas limitações.
	<p>LOPES, Alice R. C (1999) Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Foi discutido um dos capítulos deste livro: Saberes em relação aos quais o conhecimento escolar se constitui. Este objetiva analisar o conhecimento escolar de maneira a contribuir para a desconstrução dos obstáculos epistemológicos nele disseminados, capazes de transformá-lo em uma ponte unificadora de diferentes saberes.

	MARTINS, Roberto A (1994) O Universo: teorias sobre sua origem e evolução.	<ul style="list-style-type: none"> • Livro de caráter histórico, descreve diversas tentativas feitas para se conhecer a origem de todas as coisas. • Livro constituído por doze capítulos, somente os seis primeiros (mais a introdução) foram utilizados.
	SANTOS, César S. e CALUZI, João J. (2005) História da Ciência e Ensino de Ciências: a visão externalista. In: Filosofia e História da Ciência: Contribuições para o ensino de ciências. Ana M. A Caldeira e João J. Caluzi (Orgs).	<ul style="list-style-type: none"> • O presente texto discutido em aula aponta que a abordagem externalista da história da ciência pode contribuir para o uso do ensino de ciências como estratégia de avanço social.
	ZANETIC, J. (1995) Evolução dos conceitos da Física – 2a parte: alguns tópicos de “filosofia” da física.	<ul style="list-style-type: none"> • O texto refere-se à segunda parte das notas de aula da disciplina evolução dos conceitos da física ministrada nos cursos de licenciatura e bacharelado em física da Universidade de São Paulo. As notas de aula apresentam uma breve introdução ao estudo de tópicos de filosofia da ciência.
Licenciatura em química – história da química	VIDAL, Bernard (1986) História da Química.	<ul style="list-style-type: none"> • O livro objetiva, com clareza e rigor, descrever a evolução da química partindo da antiguidade grega até a primeira metade do século XX, passando das especulações de filósofos à ciência. • O livro é constituído por nove capítulos, somente o último capítulo não foi contemplado na disciplina.

	<p>[Autor desconhecido] (s/d) Um nome para a nossa ciência.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O texto apresenta a ideia de alguns filósofos a respeito da origem da palavra química. Este foi utilizado na atividade extraclasse que envolvia a construção de um mapa conceitual que apresentasse a origem da palavra <i>química</i>.
--	---	---

Os materiais reforçam o que já estava presente nas ementas e nos programas. Como podemos observar, o enfoque teórico priorizado na disciplina *história e filosofia da ciência* (licenciatura em física) compreende discussões históricas, filosóficas e sociológicas. Além disso, verificamos certa preocupação com o ensino de ciências nas escolas de nível básico. Na licenciatura em química, a disciplina *história da química* busca priorizar uma discussão sobre a história dos conceitos químicos.

Em relação ao enfoque metodológico, verificamos que as disciplinas são marcadas por: discussões coletivas a partir de leituras pré-selecionadas, com poucas aulas de caráter expositivo, na licenciatura em física; e por exposições dialogadas, na licenciatura em química (embora o professor da química relate não ter um modelo fechado de ensino). Na visão do professor da física, os debates ou discussões coletivas são atividades de ensino essenciais, as quais favorecem de maneira efetiva a aprendizagem dos conteúdos propostos. Na visão do professor da química, as atividades de ensino que podem favorecer uma aprendizagem de forma efetiva da história conceitual da ciência incluem: visita a museus de história da ciência, projeção de filmes, representações teatrais e programas selecionados de TV.

No que diz respeito à avaliação, esta é constituída basicamente por provas escritas. Ambos os cursos procuram avaliar o rendimento do licenciando através desse tipo de instrumento. Embora sejam utilizados outros recursos, como atividades e práticas realizadas em sala de aula e, também, extraclasse, eles têm pouco peso na avaliação geral.

(4) História e filosofia da ciência e o ensino de ciências (relação teoria-prática)

Um primeiro ponto a destacar é a preocupação dos professores quanto ao uso da história e filosofia da ciência no ensino de ciências. Vejamos trechos da fala dos professores:

[...] insisto muito nisso e ofereço materiais a partir dos quais isso poderia ser elaborado e estímulo que eles procurem outros materiais [...] (FIS-PROF);

Eu sempre vou nessa direção de que aquilo ali seja um instrumento, que o futuro professor, professor de química, possa usar (no seu trabalho, nas suas aulas), caso contrário não faria nenhum sentido [...] (QUI-PROF).

Aqui, cabe perguntar: como esta relação teoria-prática tem sido estabelecida, de fato, nas aulas das disciplinas de conteúdo histórico e filosófico? É através da realização de atividades práticas, ou da sugestão de livros e artigos que possam ser utilizados no Ensino Médio?

A observação das aulas da disciplina *história e filosofia da ciência* (licenciatura em física) mostra que são realizadas algumas atividades que proporcionam uma discussão sobre a natureza da ciência e que podem, na opinião do professor, ser utilizadas no Ensino Médio. No caso da *história da química* (licenciatura em química), segundo o professor, esta articulação deve ocorrer via os conceitos abordados, ou seja, o professor com uma boa visão histórica compreende melhor os conceitos e os trabalha melhor no Ensino Médio. Em ambos os cursos, ainda, há certa preocupação com o conteúdo dos livros didáticos.

Desse modo, será que a incorporação da história e filosofia da ciência no Ensino Médio tem ocorrido de forma efetiva? A resposta dos professores é *sim*, levando em consideração o retorno que os licenciandos têm dado a eles sobre o uso da história e filosofia da ciência e como ela tem contribuído para o aprimoramento de suas práticas. Vale salientar, no entanto, que se trata mais de *relatos* dos estudantes do que, efetivamente, da existência de propostas de trabalho, nas disciplinas, que permitam associar a teoria à prática de sala de aula (no nível médio de ensino, por exemplo). Essa questão é mais ampla, uma vez que remete às características dos cursos em geral, que dicotomizam a teoria e a prática ao longo de toda a estrutura curricular.

Cabe destacar que pouca ênfase foi dada ao *como fazer*, isto é, às discussões metodológicas quanto ao uso da história e filosofia da ciência. Martins (2007) aponta que essa é uma das principais dificuldades dos licenciandos e professores em geral, apesar da grande importância atribuída à história e filosofia da ciência. Já Matthews (1995) destaca que os cursos de natureza histórico-filosófica deveriam explorar os problemas que os professores de ciências consideram importantes para a sua prática profissional. Ou seja, é essencial levar em consideração o que sabe e faz o professor, buscando assim superar a relação linear e mecânica entre o conhecimento científico e a prática na sala de aula. Numa concepção mais ampla, a prática docente deveria ser o foco principal do currículo de formação de professores.

De modo a sistematizar a discussão feita nesta seção, o Quadro 4 apresenta as principais semelhanças e diferenças entre os dois cursos.

Quadro 4 – Síntese da análise e discussão dos dados.

Item de análise	Semelhanças	Diferenças
(1) Inserção da disciplina no currículo	<ul style="list-style-type: none"> • Obrigatoriedade. • Pertence ao quadro de disciplinas oferecidas pelo próprio departamento (depto. de física e depto. de química). 	<ul style="list-style-type: none"> • A HFC/FIS é oferecida no final do curso. A HQ/QUI é oferecida no início do curso. • A HFC/FIS exige pré-requisito. A HQ/QUI não exige pré-requisito. • A carga-horária da HFC/FIS é de 90 horas-aula; na HQ/QUI, é de 60 horas-aula. • Ao contrário da QUI, na FIS as componentes HC e FC estão associadas.
(2) Enfoque teórico e metodológico da disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de textos. • Uso de prova escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • A HFC/FIS é mais marcada por uma discussão sobre a natureza da ciência. Na HQ/QUI a ênfase está na história conceitual da ciência. • A HFC/FIS enfatiza o enfoque externalista da história da ciência. Na HQ/QUI, a ênfase é no enfoque internalista da história da ciência. • A função da disciplina na formação dos licenciandos, na opinião dos professores → FIS: concepção ampla da ciência, pensamento crítico-reflexivo. QUI: necessidade formativa, compreensão dos conceitos, auxiliar na elaboração das aulas. • Na HFC/FIS há o privilégio da discussão coletiva a partir de leitura pré-selecionada. A HQ/QUI não tem um modelo fechado. Ênfase na exposição dialogada.

		<ul style="list-style-type: none"> O material deve incentivar um espírito crítico, pensamento pós-moderno e ter importância histórica e contemporânea (FIS). Favorecer a compreensão de conceitos químicos (QUI).
(3) HFC e ensino de ciências	<ul style="list-style-type: none"> Na opinião dos professores, a HFC contribui para uma prática profissional bem mais qualificada. Com base no relato dos licenciandos, os professores afirmam que a incorporação da HFC no ensino de ciências no nível médio tem ocorrido de forma efetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Oferece materiais que acredita possibilitar a articulação entre a HFC e o ensino de ciências (FIS). Os conceitos químicos são o meio para essa articulação (QUI).
(4) Perfil do professor-formador	<ul style="list-style-type: none"> Não têm formação específica na área de HC e/ou FC. Estão na área por interesse pessoal. Ministram a disciplina há mais de dez anos. 	—

V. Considerações finais

A partir da análise e discussão das informações colhidas através da pesquisa documental, da observação das aulas e das entrevistas realizadas, procuramos trazer à tona uma reflexão sobre a inserção da disciplina de conteúdo histórico e filosófico nas licenciaturas em física e em química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Como principais conclusões de nosso estudo, apontamos que:

- A comparação entre os cursos mostra diferenças marcantes no que diz respeito aos modelos adotados para a inserção da disciplina de conteúdo histórico-filosófico. Até que ponto as escolhas subjacentes a esses modelos (tais como o período selecionado do curso e o enfoque teórico-metodológico adotado) foram mais ou menos conscientes, mais ou menos dependentes da “tradição” das respectivas áreas, é algo a ser investigado. Apesar disso, consideramos que tanto uma visão crítica sobre a natureza da ciência, como uma compreensão da história conceitual da ciência apresentam-se como saberes fundamentais para os futuros professores. São enfoques não-contraditórios e complementares. Assim, os cursos de licenciatura deveriam pensar como esses saberes poderiam ser, ambos, contemplados durante a formação inicial do licenciando. Em sintonia com isso, algumas questões podem ser levantadas: Em que período poderia ser lecionada a disciplina? No início ou no final do curso? Por quê? Qual seria a função da disciplina, considerando o período? Qual o enfoque a ser adotado? Por quê?

Não basta, portanto, somente tornar as disciplinas de conteúdo histórico-filosófico obrigatórias. É preciso pensar sobre possíveis propostas de inserção, seja em relação ao conteúdo, seja em relação ao período. O que nos parece fundamental é a reflexão, por parte dos professores-formadores das licenciaturas, acerca das diversas possibilidades curriculares, como forma de fortalecer e justificar a particular opção escolhida.

- Como verificamos, os professores-formadores mostram preocupação com o uso da história e filosofia da ciência no ensino de ciências, em nível médio). Apesar das iniciativas tomadas por esses professores, é importante ressaltar que os licenciandos apresentam dificuldades para utilizar a história e filosofia da ciência no Ensino Médio. Na tentativa de ajudar a resolver esses problemas, é fundamental trazer para a sala de aula (nas universidades) discussões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo. Em outras palavras, o conhecimento do “conteúdo” da história da ciência não garante que o futuro professor saiba utilizá-lo nas salas de aula da educação básica. Além do próprio conteúdo, é preciso refletir sobre os aspectos metodológicos e oferecer alternativas, vivências, experiências, etc., nessa direção. É importante considerar o que pensam e o que (já) fazem os futuros professores em sala de aula quanto à utilização da história e filosofia da ciência, para que tais questões sejam analisadas coletivamente. Assim como é preciso considerar os materiais didáticos existentes e avaliá-los criticamente.

- Sobre os professores-formadores, constatamos que ambos não possuem formação específica em história e/ou filosofia da ciência, embora lecionem a disci-

plina há bastante tempo, o que indica que eles possuem bastante experiência na área. Tal fato constitui-se como um dos desafios à inclusão da disciplina na formação de professores de ciências. Isto porque a introdução da disciplina no currículo, muitas vezes, fica na dependência de um professor que se interesse pela área. Se, por um lado, essa tem sido a tradição na maioria das universidades brasileiras, o que, historicamente, garantiu a oferta de tais disciplinas, por outro lado, revela certa fragilidade dos currículos.

O aumento do número de cursos de pós-graduação em história e filosofia da ciência e a contratação de pessoal com formação específica na área tendem a mudar gradativamente esse quadro.

Apesar das diferenças existentes entre os currículos quanto às propostas de inserção da disciplina de conteúdo histórico-filosófico, consideramos oportuno um diálogo entre os cursos no sentido de se repensar os currículos, reafirmando ou alterando concepções sobre as disciplinas. O presente trabalho pretendeu trazer à tona alguns elementos que podem contribuir para esse diálogo⁶.

Nosso estudo de caso comparativo também tencionou iluminar, mais amplamente, a reflexão acerca do papel dessa temática nos cursos de formação inicial de professores, de um modo geral.

Referências

BASSALO, J. A. Importância do estudo da história da ciência. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 8, p. 57-66, jul-dez. 1992.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. 336 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CES nº 1.303 de 6/11/2001. Brasília, Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25 ss, 2001a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CES nº 1.304 de 6/11/2001. Brasília, Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25 ss, 2001b.

⁶ Cabe destacar que, de 2009 até o presente, houve alterações tanto em relação aos professores-formadores que ministram as disciplinas quanto – no caso da Química – na proposta curricular do curso.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2002.

BROTTONS, V. N. La historia de las ciencias y la enseñanza. **Enseñanza de las ciencias**, v. 1, n. 1, p. 50-53, marzo 1983.

CARVALHO, A. M. P. (Coord.). **A formação do professor e a prática de ensino**. São Paulo: Pioneira, 1988. 136 p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003. 120 p.

DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora livraria da Física, 2006. cap. 1, p. 3-21.

FURIÓ, C. J. Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 12, n. 2, p. 188-199, 2004.

GARCIA, J. C. V.; OLIVEIRA, J. C.; MOTOYAMA, S. O desenvolvimento da história da ciência no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. (Coord.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. cap. 9, p. 382-408.

GIL-PÉREZ, D et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 4, n. 3, dez. 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2005. 99 p.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, R. A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 9, p. 3-5, 1990.

_____. 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: Editora livraria da Física, 2006, p. xvii-xxx.

MATTHEWS, M. 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, dez.1995.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. “História e epistemologia da física” na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 127-134, mar. 2007.

PEREIRA, G. J. S. A. **História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em física e química da UFRN**. 2009. 235f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. **Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

ROSA, K. D. **A Inserção de história e filosofia da ciência na formação de professores de física: a experiência da UFBA e da UFRGS**. 198f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História da Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SALINAS DE SANDOVAL, J.; COLOMBO DE CUDMANI, L. Epistemología e historia de la física en la formación de los profesores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1 a 4, p. 100-109, jul. 1993.

SCHENBERG, M. **Pensando a Física**. São Paulo: Landy, 2001. 208 p.

STAUB DE MELO, A. C. **Contribuições da epistemologia histórica de Bachelard no estudo da evolução dos conceitos da óptica**. 2005. 199f. Dissertação

(Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 2007. 175 p.

VANNUCCHI, A. I. **História e filosofia da ciência: da teoria para a sala de aula.** 1996. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – modalidade Física) – Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Anexo I: Roteiro de Entrevista

I. Perfil do professor-formador

A. A formação acadêmica e familiaridade com a HFC

1. Qual a sua formação inicial (graduação)? Qual a sua formação em nível de pós-graduação?
2. Há quanto tempo ministra esta disciplina?
3. Como ocorreu o primeiro contato com o conteúdo de história e filosofia da ciência? E com a disciplina?
4. Você tem alguma formação específica na área de história e filosofia da ciência?

II. A disciplina HFC

A. Conteúdo

5. Em sua opinião, que conteúdos devem ser trabalhados em história e filosofia da ciência?
6. Em sua opinião, que tipo de abordagem (externalista ou internalista) deve ser trabalhado na disciplina?
7. Para você, episódios históricos devem ser trabalhados no ensino da disciplina?
8. Que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos de ensino em história e filosofia da ciência?

B. Metodologia de trabalho na disciplina

9. Como você organiza as atividades de ensino? Como é a dinâmica das aulas?
10. Que materiais você utiliza na disciplina e que critérios são utilizados para selecioná-los?

11. Para você, que tipos de atividades podem favorecer a aprendizagem em história e filosofia da ciência?

C. Avaliação

12. Que instrumentos você utiliza para avaliar os seus alunos? Que critérios você utiliza para avaliá-los?

13. O que você espera que os alunos aprendam ao final do curso?

III. A disciplina no currículo e na formação do licenciando

A. Inserção da disciplina no currículo da licenciatura

14. Em sua opinião, para que (ou qual função) uma disciplina de conteúdo histórico e filosófico está no currículo do curso de licenciatura?

15. Para você, abordagens históricas e filosóficas devem ser contempladas em outras disciplinas do curso? Ou a história e filosofia da ciência deve ser uma disciplina isolada?

16. O que você acha da história e filosofia da ciência ser uma disciplina obrigatória?

17. (FIS) Para você, a história da ciência deveria estar dissociada da filosofia da ciência? Que consequências traria para a formação do licenciando?

17. (QUI) Para você, a história da ciência deveria estar associada à filosofia da ciência? Que consequências traria para a formação do licenciando?

18. Em sua opinião, essa disciplina deveria ser oferecida em outro período do curso?

19. Para você, a disciplina de história e filosofia da ciência requer um certo nível de conhecimento do aluno (“pré-requisitos”)?

B. História e filosofia da ciência, ensino de ciência e formação docente

20. Para você, por que a história e filosofia da ciência é importante para a prática do futuro professor de física/química?

21. Que relações entre o conteúdo histórico e filosófico e o ensino de ciências são trabalhadas na disciplina?

22. Você acredita que a disciplina tem contribuído para incorporar efetivamente a história e filosofia da ciência nas práticas dos professores, no Ensino Médio?

Anexo II

Quadro A – Algumas universidades que contemplam disciplinas de natureza histórica e filosófica no currículo de licenciatura em física (noturno).

Instituições federais	Disciplinas	Status	Créditos	Pré-requisitos	Período
UFG	Evolução da física I	Obrigatória	02	-	2º
	Evolução da física II	Obrigatória	02	-	8º
UnB	Evolução histórica dos conceitos da física	Obrigatória	04	Sim	6º
UFAL	História da ciência	Obrigatória	-	Não tem	6º
	Filosofia da ciência	Obrigatória	-	Sim	7º
UFBA	Evolução da física	-	03	Não tem	-
UFRR	História da física	Obrigatória	03	Sim	5º
UFPA	História da ciência	Opcional	03	-	-
UFAP	História e epistemologia da física	Obrigatória	04	Não tem	7º
UFF	Evolução dos conceitos da física	Obrigatória	04	Sim	6º
USP	Evolução dos conceitos da física	Opcional	02	Sim	9º
UFMG	Evolução das ideias da física	Obrigatória	04	Sim	6º
UFPR	História da física	Obrigatória	04	Sim	7º
	Epistemologia da ciência natural	Opcional	-	Sim	-
UFRGS	História e epistemologia da física	Obrigatória	04	Sim	9º

Quadro B – Algumas universidades que contemplam disciplinas de natureza histórica e filosófica no currículo de licenciatura em química (noturno).

Instituições federais	Disciplinas	Status	Créditos	Pré-requisitos	Período
UFG	Epistemologia da ciência	Obrigatória	02	-	-
UnB	Evolução dos conceitos da química	Obrigatória	02	Sim	7º
	História da ciência 1	Opcional	04	Sim	-
	História da ciência 2	Opcional	04	Sim	-
UFAL	História das ciências	Obrigatória	02	Não tem	2º
UFBA	História da química	Obrigatória	03	Sim	7º
UFRR	<i>Não foram encontradas informações sobre o currículo do curso de licenciatura em química.</i>				
UFPA	<i>Não foi encontrada uma disciplina de natureza histórica e filosófica.</i>				
UFAP	<i>A UFAP não apresenta um curso de licenciatura em química.</i>				
UFF	Epistemologia e história da química	Obrigatória	-	Sim	6º
USP	Tópicos de história da química	Obrigatória	04	-	9º
UFMG	História da química A	Obrigatória	03	Não tem	8º
	História da química B	Obrigatória	03	Não tem	9º

UFPR	<i>Não foi encontrada uma disciplina de natureza histórica e filosófica.</i>				
UFRGS	Evolução da química	Obrigatória	04	Não tem	7º
	Introdução à filosofia da ciência	Opcional	04	Não tem	-