

## **HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO: O QUE PENSAM OS LICENCIANDOS EM FÍSICA DA UFRN**

### **HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN TEACHING: WHAT UFRN'S UNDERGRADUATE STUDENTS IN PHYSICS EDUCATION THINK ABOUT IT**

**André Ferrer Pinto Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRN / Departamento de Educação, aferrer34@yahoo.com.br

#### **Resumo**

Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo, que tenciona propor formas de intervenção pedagógica que contemplem a inserção de elementos da História e da Filosofia da Ciência nas salas de aula do ensino médio. Aqui, relataremos os resultados da primeira etapa desse projeto: um estudo de natureza diagnóstica, realizado com estudantes do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que procurou investigar a visão desses sujeitos acerca do uso da História e da Filosofia da Ciência para fins didáticos. Um questionário a esse respeito foi aplicado a 53 sujeitos. Os resultados indicam que a produção de material didático de qualidade é apenas um dos aspectos a serem considerados dentro dessa perspectiva, havendo a necessidade de um trabalho em diversas outras frentes que envolvem a formação de professores de ciências, em geral, e de Física, em particular.

**Palavras-chave:** História da Ciência; Filosofia da Ciência; ensino de Física; formação de professores

#### **Abstract**

This work is a part of a wider project which aims to develop pedagogical interventions including elements of the History and the Philosophy of Science for use in high school level's classrooms. Here, we will present results relative to the first phase of this project: a diagnostic study, conducted with undergraduate students in Physics Education of the Federal University of Rio Grande do Norte. A questionnaire was used to uncover the opinion of 53 students about the didactic use of History and Philosophy of Science. Results indicate that production of well designed didactic material is only part of the picture, there is also the necessity of more work in other areas that involve the Science's teachers education, in general, and the Physics' teachers education, in particular.

**Key-words:** History of Science; Philosophy of Science; Physics teaching; teachers education

## INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, a pesquisa em ensino de ciências tem evidenciado a relevância do papel desempenhado pela História e Filosofia da Ciência no ensino e aprendizagem das ciências. Como consequência, os estudos a esse respeito ganharam, inclusive, o status de uma subárea de pesquisa.

Por um lado, o interesse pela História e pela Filosofia relaciona-se a questões de natureza *teórica* que envolvem a pesquisa em ensino. Nessa direção, o campo da História e Filosofia da Ciência constitui-se em importante fonte de conhecimentos para a análise de concepções de crianças e adolescentes acerca dos mais variados conceitos científicos (o que já havia sido apontado pelo trabalho de Driver & Easley, 1978), além de servir como referente teórico na fundamentação de modelos de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, o Modelo de Mudança Conceitual (Posner et al., 1982). Diversas críticas à perspectiva colocada pela Mudança Conceitual (p.ex.: Villani, 1992; Mortimer, 1995), assim como às bases teóricas do construtivismo (p.ex.: Matthews, 1994, Ogborn, 1997, Geelan, 1997, Marín Martínez et al., 1999) também encontram-se respaldadas no terreno da História e da Filosofia da Ciência.

Por outro lado, do ponto de vista *prático e aplicado*, diversos autores defendem que a História e a Filosofia da Ciência devam estar presentes em sala de aula (nos diversos níveis de ensino), ao mesmo tempo como *conteúdos* das disciplinas científicas e como *estratégia didática* para a compreensão de conceitos, modelos e teorias (p.ex.: Zanetic, 1990; Gil Pérez, 1993; Matthews, 1994; Peduzzi, 2001). Também em documentos oficiais encontramos essa tendência, apontada a partir da necessidade da contextualização histórico-social do conhecimento científico (p.ex.: Parâmetros Curriculares Nacionais).

Pelo exposto, torna-se evidente a relevância da dimensão histórica e filosófica na formação de professores de ciências (Carvalho & Gil Pérez, 1998; Marandino, 2003), visando tanto uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino-aprendizagem, quanto uma intervenção mais qualificada em sala de aula – e nunca esquecendo que a concepção de ciência do professor influencia sua prática pedagógica (cf. Mellado & Carracedo, 1993; Martins, 1998).

Vários cursos de Licenciatura, nos últimos anos, têm contemplado essa questão, seja por intermédio de uma disciplina específica que trate do conteúdo histórico e filosófico, seja de um modo mais “disperso”, em que esses elementos encontram-se presentes nos róis de conteúdos de outras disciplinas, em seminários etc.

No entanto, a simples consideração de elementos históricos e filosóficos em cursos de Licenciatura das áreas científicas – ainda que feita com qualidade – não garante a inserção desses conhecimentos nas salas de aula do ensino médio. Isso porque é justamente no que se refere à *utilização prática da História e Filosofia da Ciência na sala de aula*, ou seja, à transposição didática desse campo de estudos e pesquisa para o contexto aplicado do ensino e aprendizagem das ciências, que surgem as principais dificuldades.

Alguns desses problemas, enfrentados por professores do ensino médio, são também conhecidos dos pesquisadores da área: a falta de material pedagógico adequado, assim como as dificuldades de leitura e interpretação de texto por parte dos alunos. Seriam apenas esses? Como os professores – e futuros professores – das disciplinas científicas vêm a perspectiva da utilização da História e da Filosofia da Ciência no ensino? Em que medida a prática docente, no ensino médio, já contempla essa perspectiva? O contato com esse tipo de conteúdo, nas Licenciaturas, leva a uma mudança dessa prática? Quais os principais obstáculos a serem enfrentados, na visão dos professores?

Acreditamos que a busca dessas respostas contribua para a reflexão acerca do papel da História e da Filosofia da Ciência no ensino de ciências. Nesse sentido está direcionado esse trabalho.

## OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho é apresentar os resultados de um estudo preliminar, realizado junto a estudantes do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que procurou investigar a visão desses sujeitos acerca da utilização de elementos da História e Filosofia da Ciência nas salas de aula do ensino médio. Por se tratar de um estudo empírico ainda em andamento, esperamos que as discussões provenientes da apresentação desse trabalho possam reorientar as etapas posteriores da pesquisa.

De um ponto de vista mais amplo, esse estudo pretende fornecer subsídios para que, a partir da compreensão das dificuldades *reais* enfrentadas pelos professores, possamos refletir sobre formas de ação e intervenção pedagógica que, efetivamente, venham a contribuir para a inserção de elementos de História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências.

## METODOLOGIA

Nosso ponto de partida para a realização desse estudo diagnóstico, de caráter essencialmente descritivo e qualitativo (Triviños, 1987; Alves-Mazzotti & Gewandsznajder, 1999), foi a elaboração de um *questionário*, que pode ser consultado no ANEXO. Esse instrumento visava caracterizar minimamente os sujeitos da pesquisa (sexo, idade, se é professor ou apenas estagiário), explorando, a seguir, perguntas específicas acerca do tema “História e Filosofia da Ciência”.

O questionário foi aplicado entre os alunos do curso (noturno) de Licenciatura em Física da UFRN. Num primeiro momento (2º semestre de 2004), tomou-se a turma que cursava a disciplina de Prática de Ensino de Física II, ampliando-se depois a amostra com os alunos das disciplinas de Prática de Ensino de Física I e II, no 1º semestre de 2005.

Esses sujeitos foram escolhidos em função de uma série de fatores: (i) são alunos que têm, em seus currículos, uma disciplina intitulada “História e Filosofia da Ciência”, cursada, em geral, simultaneamente à Prática de Ensino de Física II (isso significa que os alunos de Prática de Ensino de Física I, em geral, não a tinham cursado, o que poderia ser interessante para efeito de comparação); (ii) por serem alunos do último ano do curso de Licenciatura em Física, muitos desses estudantes já atuavam como professores das redes pública e particular do estado do Rio Grande do Norte, enquanto outros realizavam estágios supervisionados em escolas públicas. Assim, havia uma garantia de um contato maior com a prática docente no ensino médio; (iii) eram alunos do autor dessa pesquisa, o que facilitava a aplicação dos questionários.

Uma breve caracterização dos sujeitos da pesquisa encontra-se na Tabela 1, abaixo:

**Tabela 1: sujeitos do estudo preliminar**

Categoria		Total: 53 sujeitos	
Idade média		26,0 anos	
Sexo		M = 48 (90,6%) ; F = 5 (9,4%)	
É estagiário		22 (41,5%)	
É professor	Atua em escola pública	31 (58,5%)	22 (41,5%)
	Atua em escola particular		14 (26,4%)*

\* A soma 22+14 ultrapassa os 31 professores porque há sujeitos que atuam nos dois tipos de escolas.

Em função dos alunos de Prática de Ensino de Física I, em sua maior parte, serem estagiários, e não haverem cursado a disciplina de “História e Filosofia da Ciência”, optamos por separar os sujeitos em dois grupos, para fins de comparação. Os alunos de Prática I foram denominados de “Grupo 1”, e os de Prática II (dos dois semestres juntos), de “Grupo 2”. Essa divisão aparece na Tabela 2:

**Tabela 2: divisão dos sujeitos em grupos**

Categoria		Grupo 1 (31 sujeitos)		Grupo 2 (22 sujeitos)	
Idade média		25,5 anos		26,6 anos	
Sexo		M = 27 (87,1%) F = 4 (12,9%)		M = 21 (95,5%) F = 1 (4,5%)	
É estagiário		22 (71,0%)		0 (0%)	
É professor	Atua em escola pública	9 (29,0%)	7 (22,6%)	22 (100%)	15 (68,2%)
	Atua em escola particular		5 (16,1%)*		9 (40,9%)*

\* As somas 7+5 e 15+9 ultrapassam o total de 9 e 22 professores, respectivamente, porque há sujeitos que atuam nos dois tipos de escolas.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS PRELIMINARES

De imediato cabe apontar que a análise dos questionários não justifica a realização de uma discussão em separado das respostas dos Grupos 1 e 2, para a maior parte das questões (excetuando-se as de número 2 e 6).

No entanto, esse fato, por si só, é bastante relevante, uma vez que a menor experiência docente do Grupo 1, bem como o fato da maior parte de seus membros não terem cursado uma disciplina específica sobre História e Filosofia da Ciência, não parecem afetar o teor das respostas.

No que se refere à questão 1, a quase totalidade dos questionados afirmou interessar-se pelo tema: responderam “sim” 51 dos 53 sujeitos (96,2%). Um único sujeito respondeu “não” (1,9%), e outro, “em parte” (1,9%), justificando possuir interesse apenas por História, mas não por Filosofia da Ciência. É um resultado expressivo, que evidencia o atrativo do tema, tanto entre aqueles que tiveram um contato mais formal com esses conteúdos quanto entre aqueles que não o tiveram.

As respostas à questão 2 apontam que 24 sujeitos (45,3%) já haviam cursado uma disciplina ou feito outros cursos envolvendo a História e a Filosofia da Ciência, enquanto 29 questionados (54,7%) não o fizeram. Aqui reside a principal diferença entre os Grupos 1 e 2: do primeiro, apenas 19,4% responderam “sim”, contra 81,2% do segundo grupo.

Os questionados também são quase unânimes quando se manifestam acerca da importância da presença da História e Filosofia da Ciência no ensino médio: 48 (90,6%) responderam afirmativamente à questão 3, e apenas 5 sujeitos (9,4%) disseram “em parte” (ninguém respondeu “não”). As justificativas dos que responderam “em parte” foram: o pouco interesse dos alunos, a extensa lista de conteúdos já presentes no ensino médio, a possibilidade de colocar esses elementos como “leitura complementar”, e a necessidade de contemplar outras disciplinas.

Ainda sobre essa questão, listamos a seguir (em ordem decrescente de número de citações) as principais justificativas dadas pelos sujeitos para a importância da presença da História e Filosofia da Ciência no ensino médio (tentamos agrupar as respostas em torno de idéias centrais por elas compartilhadas):

### *O uso da História e da Filosofia...*

- ajuda a entender melhor os conteúdos, a origem dos conceitos; facilita o aprendizado das leis, princípios e conceitos (14 sujeitos)
- mostra o desenvolvimento histórico da ciência, como ela realmente evoluiu, como ela é feita (14 sujeitos)
- dá sentido ao conhecimento, contextualiza-o (7 sujeitos)
- contribui para desmistificar a ciência, mostrando que os grandes pensadores também podem estar errados; contribui para uma “visão crítica” (6 sujeitos)

- mostra a importância da ciência na sociedade; faz parte da cultura (4 sujeitos)
- ajuda a despertar a curiosidade dos alunos e o seu interesse pela ciência (4 sujeitos)
- é interessante; torna o ensino mais prazeroso; (4 sujeitos)
- ajuda a mostrar semelhanças entre as idéias históricas e as concepções (alternativas) dos alunos (3 sujeitos)
- contribui para a interdisciplinaridade (1 sujeito)

A questão 4 procurava tratar das principais dificuldades para se trabalhar com a História e Filosofia da Ciência no ensino médio. Na opinião dos sujeitos questionados, os principais obstáculos seriam (também em ordem decrescente de número de citações):

- a falta de material didático adequado; a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes (26 sujeitos)
- o currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; os conteúdos exigidos pelas escolas (16 sujeitos)
- o pouco tempo disponível para isso (15 sujeitos)
- vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino “tradicional” (13 sujeitos)
- o pouco interesse dos alunos (6 sujeitos)
- o planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona” (5 sujeitos)
- a falta de interesse ou vontade do professor (4 sujeitos)
- a falta de preparo do professor (4 sujeitos)
- o pouco hábito de leitura dos alunos; a dificuldade dos textos (4 sujeitos)
- a falta de interdisciplinaridade (1 sujeito)

Embora haja, sem dúvida, uma certa “sobreposição” de idéias, procuraremos discutir, um a um, os tipos de respostas listados acima.

A maior dificuldade apontada pelos sujeitos para o trabalho com a História e Filosofia da Ciência já era, de certo modo, esperada por nós: a falta de material didático adequado, e a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes. Praticamente metade dos questionados fizeram referência a esse aspecto.

Em segundo lugar, com um número grande de citações (30,2%), aparece a questão do currículo escolar e dos exames vestibulares. Os licenciandos sentem-se “amarrados” a uma lista de conteúdos presente nos livros didáticos e assumida pelas escolas, quase sempre visando ao vestibular. Desse modo, acabam por considerar a possibilidade de se trabalhar a História e a Filosofia da Ciência como algo *exterior aos currículos existentes*, ou seja, que precisaria ser contemplado em algum horário “extra”.

Nesse sentido, surge o próximo item da lista (“o pouco tempo disponível para isso”), também muito citado entre os sujeitos. Para eles, o tempo é insuficiente porque os conteúdos históricos e filosóficos seriam *algo a mais*, que deve, portanto, ser *adicionado* ao currículo atual. Nota-se que o uso da História e Filosofia da Ciência não é pensado como uma estratégia didática que *substitua* outras abordagens na aprendizagem dos conteúdos já existentes, mas como uma estratégia adicional.

Transcrevemos abaixo algumas respostas, como exemplo do que foi dito acima:

O tempo da disciplina de Física não contribui para isso, é necessário um horário independente para incluir esse conhecimento

Penso que seria a falta de tempo, pois a quantidade de aulas semanais é insuficiente para cumprir os tópicos necessários para aquele ano ou semestre. Desta forma o professor fala muito pouco sobre história e filosofia, já que o conteúdo e a aula de exercício são prioridades

A próxima dificuldade citada, também por um número expressivo de sujeitos (24,5%), é a resistência dos alunos e da escola a qualquer “inovação”: um apego ao “tradicionalismo”. Os licenciandos (e alguns deles, que já lecionam, relatam isso) temem romper com práticas estabelecidas e comuns nas escolas, e com isso passam por “maus professores”. O interessante é que isso mostra uma certa falta de conhecimento e de convicção em relação ao uso de estratégias didáticas que fujam ao verbalismo e à simples exposição de conteúdos. Também pode indicar um desconhecimento do funcionamento real das escolas e – até – um certo grau de “acomodação”. Vejamos dois exemplos desse tipo de resposta:

O tradicionalismo de os alunos já estarem acostumados com iniciar o período letivo com conteúdos, conceitos, fórmulas, e se o professor tentar fugir essa regra, buscando conceitos diferentes, os alunos falam logo que o professor está enrolando

Os alunos estão bitolados a contas e fórmulas dogmáticas, quando o professor insere este tipo de informação o aluno acha que o professor está enrolando na aula

Em seguida encontramos o “pouco interesse dos alunos” como mais um obstáculo. Apesar de citado por apenas 6 sujeitos (11,3%), não deixa de ser relevante observarmos que, embora a quase totalidade dos questionados considere o tema interessante, para si mesmos (questão 1), há, dentre eles, aqueles que não acreditam que esse tipo de conteúdo poderia despertar o interesse dos alunos do ensino médio.

Ao manifestarem preocupação com o planejamento e execução das aulas, outros 5 sujeitos (9,4%) remetem – em parte e pela primeira vez – as dificuldades para os professores. Embora em número reduzido, esses sujeitos apontam uma importante questão: a do *como fazer*, ainda que se tenha conhecimento do conteúdo histórico e filosófico.

Os professores realmente teriam maior “culpa” para 4 sujeitos, que citaram a falta de interesse ou vontade do professor. Para outros 4, a falta de preparo do professor traria dificuldades no uso da História e da Filosofia no ensino médio. Nesse caso, a responsabilidade não fica explicitamente determinada, podendo ser tanto dos professores quanto dos cursos de formação.

A dificuldade dos textos e o pouco hábito de leitura dos alunos foram lembrados por 4 licenciandos. Um único sujeito citou a falta de interdisciplinaridade como um obstáculo.

Com relação à questão 5, os resultados encontram-se na Tabela 3, abaixo:

**Tabela 3: respostas à questão 5**

<b>Conteúdos considerados DIFÍCEIS</b>	<b>Conteúdos considerados FACEIS</b>
Óptica – 12 sujeitos	Mecânica – 18 sujeitos
Eletromagnetismo – 9 sujeitos	Física Moderna – 9 sujeitos
Física Moderna – 9 sujeitos	Gravitação – 8 sujeitos
Termodinâmica – 6 sujeitos	Termodinâmica – 7 sujeitos
Relatividade – 5 sujeitos	Eletromagnetismo – 5 sujeitos
Mecânica – 5 sujeitos	Hidrostática – 2 sujeitos
Ondas – 4 sujeitos	Relatividade – 1 sujeito
Cinemática – 3 sujeitos	Modelo atômico – 1 sujeito
Vetores – 1 sujeito	Óptica – 1 sujeito

Esses dados precisam ser lidos com cuidado, pois devem refletir as diferentes experiências pessoais de leitura e estudo de tópicos relativos à História e Filosofia da Ciência. Caberia apenas apontar o grande número de citações da Óptica, considerado um conteúdo difícil de ser trabalhado historicamente, e, por outro lado, a maior facilidade com a Mecânica. Isso

pode, a nosso ver, refletir a maior ou menor existência de textos e materiais didáticos acerca de cada um dos conteúdos.

Notemos ainda que, na primeira coluna da Tabela 3, poderíamos unificar “Mecânica” com “Cinemática”, o que representaria uma grande incidência desse assunto. O mesmo ocorreria com “Física Moderna” e “Relatividade”, que passaria a ser o tópico de maior dificuldade. Com relação à segunda coluna, a fusão de “Mecânica” com “Gravitação” elevaria ainda mais esse conteúdo na lista dos mais fáceis.

Finalizando, analisemos agora a última questão, respondida apenas por aqueles que já lecionavam ou eram estagiários de regência (a maior parte do Grupo 1, portanto, não respondeu).

Das 31 respostas, 22 foram “sim” (71%), e 9 “não” (29%). Dentre os que responderam afirmativamente, 7 não especificaram o tipo de atividade realizada, ou foram pouco claros a esse respeito (“uma aula introdutória”, “um seminário”, “uma leitura” etc.). Os demais (15 sujeitos) apontaram conteúdos ou temas específicos que foram trabalhados: dinâmica e estudo do movimento (6 sujeitos); gravitação e modelos de universo (4 sujeitos); visão de Aristóteles e Galileu sobre a queda dos corpos, especificamente (2 sujeitos); atomismo e constituição da matéria (2 sujeitos); textos sobre o que é a ciência e o desenvolvimento do conhecimento (2 sujeitos); eletromagnetismo (1 sujeito); dualidade da luz (1 sujeito); instrumentos de medida (1 sujeito).

Um ponto que merece destaque, aqui, é a percepção que tivemos de que, independentemente do tema, a História e Filosofia da Ciência é vista como um tipo de conteúdo (e/ou estratégia) a ser usada como *introdução de um assunto*, em geral. Não parece ser parte integrante de outros momentos do desenvolvimento do programa, mas algo que se utiliza com a perspectiva de “motivar” os alunos para estudos posteriores. Vejamos alguns exemplos:

Sim. Expliquei antes do tema a ser discutido em sala e fiz uma explanação sobre a História da Ciência relacionada ao tema

Sim. Antes de começar o conteúdo gerei questionamentos para observar as concepções espontâneas e relacioná-las com pensamentos históricos

Sim, eu fiz isto em minha primeira aula com o tema de Dinâmica, falando um pouco da história de Newton

## COMENTÁRIOS FINAIS

Esse trabalho faz parte de um projeto mais amplo, em andamento, que pretende fomentar formas de intervenção pedagógica que contemplem a inserção de elementos da História e da Filosofia da Ciência nas salas de aula do ensino médio. As ações pretendidas vão desde a criação de material e atividades específicas, até a elaboração de cursos de formação continuada de professores, passando pela constituição de um grupo de estudos de História e Filosofia da Ciência.

O primeiro passo foi a pesquisa diagnóstica, cujos resultados foram apresentados aqui. Embora a análise das visões dos licenciandos ainda pudesse ser aprofundada com a realização de entrevistas, o aprimoramento do questionário e a ampliação da amostra, consideramos que os resultados mostrados nesse trabalho trazem algumas questões relevantes para reflexão, para aqueles que se interessam pelo tema.

Em primeiro lugar, chamaríamos a atenção para o número expressivo de indivíduos que se dizem interessados pela História e Filosofia da Ciência e acreditam ser importante contemplar

esse tipo de saber no currículo do ensino médio. Esse dado evidencia o impacto que o conteúdo histórico e filosófico tem entre os licenciandos.

No entanto, sabemos que a prática docente (seja no ensino médio ou mesmo superior) quase não incorpora essa perspectiva. Daí que a visão dos sujeitos acerca do contexto de dificuldades a serem enfrentadas seja extremamente significativa. Nesse âmbito, nossos resultados indicam que a produção de material didático de qualidade, embora o mais citado, é apenas um dos aspectos a serem considerados, havendo a necessidade de um trabalho em diversas outras frentes que envolvem a formação de professores.

Há, por um lado, a questão dos exames vestibulares e dos conteúdos exigidos pelas escolas, que parece “prender” os licenciandos. Para esse tipo de problema, a produção de materiais didáticos (que, inclusive, tem crescido em quantidade e qualidade) não é a solução.

Por outro lado, há a importante questão do *como fazer*. Uma boa parte dos licenciandos sequer percebe de forma clara o uso da História e Filosofia da Ciência como uma *estratégia didática*, limitando-se a considerar essa perspectiva apenas como um *conteúdo em si*, algo a ser acrescentado ao currículo escolar já estabelecido para o ensino médio (daí a falta de tempo como obstáculo). Entre os que parecem refletir sobre os aspectos metodológicos, considerando a possibilidade de usar a História e a Filosofia para aprender conteúdos científicos, ficam evidentes as dúvidas quanto ao planejamento e à execução das aulas, e um receio de deixá-las monótonas. Nesse sentido, a questão do material didático passa para um segundo plano, uma vez que “como usá-lo” torna-se o ponto crucial. Os cursos de formação de professores precisam levar isso em conta, pois de nada adianta o *conhecimento do conteúdo* (ainda que esse conteúdo seja o histórico e filosófico) sem o *conhecimento pedagógico do conteúdo*. Corre-se o risco de usar a História e a Filosofia da Ciência de modo absolutamente “tradicional”, no sentido do verbalismo e da anti-dialogicidade.

Outro resultado a destacar é o número reduzido de respostas que atribuem as dificuldades aos professores e/ou aos cursos de formação. Para a maior parte dos licenciandos, a fonte dos problemas está fora de sua alçada: são os materiais, os vestibulares, as escolas, os alunos.

Um último aspecto relevante (mas não menos importante) refere-se a uma visão geral que se tem a respeito do tema. A História e a Filosofia da Ciência ainda são pensadas como algo periférico, secundário, como uma “ilustração”. Mesmo quando pensadas em termos conteudistas, é algo a ser acrescentado, quase sempre como uma introdução aos assuntos e temas “regulares” do currículo. Como estratégia, limita-se praticamente ao aspecto motivacional, visando despertar o interesse dos alunos para – novamente – os assuntos “regulares”. Desse modo, os licenciandos não parecem crer que seja possível aprender conceitos, leis e teorias com o uso dessa perspectiva, ou seja, aprender *ciência* via História e Filosofia da Ciência (isso refletiria uma concepção sobre o uso da História e da Filosofia da Ciência, mas que mereceria, talvez, um aprofundamento de nossa pesquisa).

Acreditamos que esses resultados contribuam para uma reflexão sobre o papel da História e Filosofia da Ciência no ensino médio e também nos cursos de formação de professores. Há diversos aspectos concorrentes a serem levados em conta se pretendermos viabilizar essa perspectiva no campo da didática das ciências.

Finalizando, seria oportuno salientar que o referendo final deve ser – sempre – a sala de aula: esse ambiente altamente complexo no qual as teorias se concretizam. Seguindo Peduzzi (2001, p. 157), “*é, sem dúvida, a pesquisa, em condições de sala de aula e com materiais históricos apropriados, de boa qualidade, que vai referendar ou refutar afirmações*” acerca do papel da História da Ciência na formação de professores e no ensino em geral.

## AGRADECIMENTOS

Esse trabalho conta com o apoio parcial do CNPq (Edital nº 019/2004 - Universal).

**REFERÊNCIAS**

- Alves-Mazzotti, A.J. & Gewandszajder, Fernando. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 1999.
- Carvalho, Anna Maria Pessoa de & Gil Pérez, Daniel. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 1998.
- Driver, Rosalind & Easley, J. Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84, 1978.
- Geelan, D.R. Epistemological Anarchy and the Many Forms of Constructivism. *Science & Education*, 6, 1/2, 15-28, 1997.
- Gil Pérez, Daniel. Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza / aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 2, 197-212, 1993.
- Marandino, Marta. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 20, 2, 168-193, 2003.
- Marín Martínez, N., Solano Martínez, I. & Jiménez Gómez, E. Tirando el hilo de la madeja constructivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 3, 479-492, 1999.
- Martins, André Ferrer Pinto. *O Ensino do Conceito de Tempo: contribuições históricas e epistemológicas*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo (IFUSP/FEUSP), 1998.
- Matthews, Michael. Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemología constructivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 1, 79-88, 1994.
- Mellado, V. & Carracedo, D. Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 3, 331-339, 1993.
- Mortimer, Eduardo Fleury. Conceptual Change or Conceptual Profile Change?. *Science & Education*, 4, 3, 267-285, 1995.
- Ogborn, Jon. Constructivist Metaphors of Learning Science. *Science & Education*, 6, 1/2, 121-133, 1997.
- Pedduzzi, Luiz O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: Pietrocola, Maurício. *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001, 101-123.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A. Accommodation of a Scientific Conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 2, 211-227, 1982.
- Triviños, A. *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais*. 1ª edição. São Paulo: Atlas, 1987.
- Villani, Alberto. Conceptual Change in Science and Science Education. *Science Education*, 76, 2, 223-237, 1992.

Zanetic, João. *Física também é Cultura*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (FEUSP), 1989.

## ANEXO

### PROJETO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Está realizando, no momento, estágio de “observação e participação”?

Sim

Não

Está realizando, no momento, estágio de “regência” ou já é professor?

Sim

Não

Em caso afirmativo, preencha o quadro abaixo, referente à(s) escola(s) em que trabalha:

Nome da escola	Série(s) em que leciona	Nº de horas-aula (total) na escola	A escola é pública ou particular?

#### *TEMA: História e Filosofia da Ciência*

1) Você se interessa por esse tema?

Sim

Não

Em parte (explique) \_\_\_\_\_

2) Já cursou alguma disciplina (na universidade) ou fez algum outro curso envolvendo História e Filosofia da Ciência?

Sim Qual(is)? \_\_\_\_\_

Não

3) Você acha importante que elementos da História e Filosofia da Ciência estejam presentes no ensino médio?

Sim     Não     Em parte

Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) Na sua opinião, quais as principais dificuldades para se trabalhar com a História e Filosofia da Ciência no ensino médio?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

5) Dos conteúdos usuais da Física do ensino médio, qual (ou quais) você considera mais difícil de ser trabalhado incorporando elementos da História e Filosofia da Ciência? E qual (ou quais) o mais fácil?

---

---

---

---

6) [*Somente para quem faz estágio de regência ou é professor*] Você, como professor, já tentou trabalhar elementos de História e Filosofia da Ciência em suas aulas de Física? O que você fez, exatamente (que tipo de atividade realizou)?

---

---

---

---

---

---

---

---