

DIÁLOGO ENTRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA EM UMA DISCIPLINA DE EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DA FÍSICA*¹**Staub, Ana. C. M.^a**

anacarolina2512@yahoo.com.br

Peduzzi, Luiz O. Q.^b

peduzzi@fsc.ufsc.br

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica^a - UFSC
Departamento de Física/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica^b -
UFSC

Em geral, quando se cede espaço à história da ciência no ensino, sua abordagem está vinculada aos conteúdos de maneira factual, cronológica e enciclopédica, distorcendo a realidade dos elementos históricos, ententidos muitas vezes como uma construção centrada no método. Esse tratamento tradicional dado a evolução do pensamento científico pode ser responsável por uma série de equívocos e obstáculos acerca da natureza e construção do conhecimento científico, criando ou mesmo reforçando uma idéia indutivista da ciência (Barros & Carvalho, 1998).

De fato, a importância da utilização da história da ciência no ensino é ressaltada por muitos pesquisadores em ensino de física (Matthews, 1995; Pérez, 2001). Se é pretendido (PCNEM, 1999) que o ensino de ciências não seja responsável pela construção de uma imagem equivocada do empreendimento científico, deve-se reportar à formação de professores, a fim de se entender em que medida se faz alusão a essas questões.

Alguns cursos de Licenciatura em Física reservam uma disciplina à história da física, discorrendo sobre a evolução e desenvolvimento das idéias, conceitos e teorias dessa ciência. Esta história, articulada à filosofia da ciência, pode dar suporte à reflexões acerca da evolução da pesquisa científica. Contudo, será que discussões de cunho epistemológico permeiam o desenvolvimento dessa disciplina?

A fim de evidenciar a possível presença nos currículos de Licenciatura em Física de uma disciplina cujo perfil se centre no estudo da história da física e de fazer uma avaliação preliminar da inserção epistemológica à análise histórica, elegeu-se uma amostra de IES (Instituições de Ensino Superior). Uma vez constatada sua presença no currículo, explorou-se a realidade da mesma frente a uma série de variáveis.

A coleta de dados seguiu os documentos oficiais disponíveis na rede, especificamente nas páginas departamentais dos cursos de Física. Quando necessário, buscou-se mais informações com professores das respectivas instituições. O interesse focalizou-se nos seguintes aspectos: se há uma disciplina que contemple a história da física no currículo, em que período é ministrada, número de créditos, pré-requisitos, ementa, programa e bibliografia.

O critério adotado na escolha das instituições, o destaque dado a algumas e a seletividade em relação a outras, na composição do corpo da amostra, configurou-se principalmente em função de pesquisadores em instituições que apresentam trabalhos de reaproximação da história, filosofia e ensino de ciências em congressos, reuniões científicas, publicações em periódicos, ou que de alguma forma estão envolvidos nessas linhas de pesquisa.

* Apoio: CAPES

¹ Trabalho submetido a apresentação no IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, São Paulo, 25 a 29 de novembro de 2003.

Tendo em vista a constante dissonância entre currículos oficiais e currículos reais, os últimos estando em geral ocultos, cuja apreciação só seria possível através de discussões específicas, entrevistas ou questionários com o círculo de professores que ministram a disciplina, não foi objetivo da presente pesquisa reunir elementos sobre como a disciplina é abordada na prática real em sala de aula.

O quadro descrito a partir dessa sondagem preliminar aponta oscilações no que concerne às características da disciplina de interesse nas diversas instituições pesquisadas. Ora repousando seus estudos na ênfase à filosofia da ciência, ora atentando apenas para o estudo da evolução dos conceitos da física de forma essencialmente seqüencial.

A partir desses dados pode-se estruturar três grupos quanto a abordagem da disciplina:

Grupo I – não consta na grade curricular uma disciplina cujo programa e ementa aborde a história da física;

Grupo II – há uma disciplina que contempla a história da física, mas sem articulação com a filosofia da ciência;

Grupo III – há uma disciplina que aborda a história da física, dirigindo sua ênfase a articulação histórica-epistemológica;

A tabela a seguir apresenta os resultados encontrados. Algumas lacunas referem-se à falta de informações:

TABELA – SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS

| <u>Instituições Federais</u> | <u>Grupo I*</u> | <u>Grupo II</u> | <u>Grupo III</u> | <u>Créditos</u> | <u>Pré-requisitos</u> | <u>Período</u> |
|------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| UFAL | x | | | | | |
| UFBA (diurno) | x ₁ | | | | | |
| UFBA (noturno) | | | x | 03 | Não tem | |
| UFF | | | x | 04 | | |
| UFMG | | x | | 04 | x | 6 ^o |
| UFPB | x | | | | | |
| UFPR | x | | | | | |
| UFRGS | | | x | 04 | x | 7 ^o |
| UFRJ | | x | | | | 8 ^o |
| UFRN | | | x | 06 | x | 8 ^o |
| UFSC | | | x | 04 | x | 8 ^o |
| UFSM | x | | | | | |
| UnB (diurno) | | | x | 04 | | 6 ^o |
| UnB (noturno) | | | x | 04 | | 6 ^o |
| UNICAMP | x ₁ | | | | | |
| USP | x ₁ | | | | | |

* x₁ : disciplina optativa

No Grupo III, a articulação histórico-epistemológica é bastante diversificada, mostrando abordagens distintas, especialmente em consequência da escolha dos referenciais filosóficos adotados. Em um novo trabalho, serão detalhadas estas diferenças.

Enfatiza-se aqui a necessidade de encaminhar um tratamento histórico da ciência à luz das contribuições da filosofia da ciência na formação inicial de professores. O presente trabalho é parte de um estudo que está sendo desenvolvido junto a disciplina Evolução dos Conceitos da Física, do Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina, com o objetivo de delinear estratégias para o seu ensino, que contemplem um diálogo efetivo entre a história e a filosofia da ciência. Apresenta-se, a seguir, algumas possibilidades de um possível diálogo: explicações ad-hoc para a manutenção de uma teoria em desacordo com resultados experimentais; a possível influência de idéias sociopolíticas na estruturação da teoria einsteiniana; diferentes posicionamentos sobre a influência de elementos não ortodoxos na obra de Newton; algumas interpretações sobre os trabalhos de Galileu; a contra-indução, nos termos de Feyerabend; e a questão da acidentalidade na descoberta dos raios-X.

Explicações ad-hoc, como a que G.F. FitzGerald dá para o resultado negativo da experiência de Michelson-Morley, podem mostrar as limitações deste tipo de expediente no debate científico. Para FitzGerald, os feixes luminosos que se deslocam na direção do movimento da Terra e perpendicularmente a ela, no interferômetro de Michelson, percorrem distâncias diferentes. Isto ocorre devido a contração do braço do interferômetro na direção do movimento da Terra. É supostamente essa contração, e sua magnitude, que explicam a ausência das esperadas franjas de interferência no dispositivo experimental.

A análise das possíveis fontes de inspiração de um cientista permitem o estabelecimento de um forte contraste com a imagem tradicional de um pesquisador empírico (neutro, objetivo). Assim, por exemplo, como contraponto à visão empirista que associa a gênese das idéias de Einstein ao resultado negativo da experiência de Michelson-Morley, poder-se-ia explorar a hipótese do sociólogo Lewis Samuel Feuer sobre a possível influência de certas idéias sociopolíticas na estruturação da teoria einsteiniana, em função de seu círculo de amizades com colegas socialistas (Jammer, 2000).

Diferentes posicionamentos sobre a influência de elementos não ortodoxos na obra de Newton mostram que a imagem de um Newton estritamente “racional” não é consensual, nutrindo debates calorosos entre historiadores da ciência, principalmente após a aquisição de inúmeros manuscritos alquímicos de Newton, por John Maynard Keynes, em 1936, além de sua intensa investigação teológica (Thuillier, 1994).

Algumas interpretações sobre os trabalhos de Galileu evidenciam outro personagem polêmico na história da física, uma vez que se denotam inúmeras interpretações a sua forma de investigação. O artigo “Galileu: um cientista e várias versões” (Zylbersztajn, 1988), explora quatro dessas imagens: “o empirista”, “o herdeiro da física medieval”, “o platonista” e “o manipulador de idéias”. Pierre Tuilhier (Tuilhier, 1994) também acrescenta a esse assunto um conjunto de dados que potencializam as controvérsias entre diferentes teses filosóficas.

A contra-indução, nos termos de Feyerabend, acentua as rupturas com o pensamento vigente, mostrando que a ciência está longe de se constituir em um empreendimento fundado em regras rígidas, imutáveis (Feyerabend, 1977). Alguns momentos da história da física podem evidenciar a atividade contra-indutiva destacada por Feyerabend, como, por exemplo, Galileu, que se opõe à praxe secular dos filósofos de iniciar qualquer discussão sobre o movimento dos corpos indagando sobre suas causas. Já a hipótese de Louis de Broglie, na pesquisa científica contemporânea, é revolucionária, desarrazoada, em princípio, pois até então nunca se havia atribuído ao elétron, em particular, propriedades ondulatórias semelhantes às exibidas pela luz nos fenômenos de interferência e difração.

A questão da acidentalidade na descoberta dos raios-X pode estimular discussões que ressaltem a importância das concepções teóricas e dos interesses de pesquisa de um cientista frente a um fato inesperado. Vários cientistas, antes de Roentgen, já haviam constatado a presença de fluorescência em materiais nas imediações de um tubo de raios catódicos, sem lhe dar importância, como J.J. Thomson (Anderson, 1968). No entanto, para Roentgen o fenômeno demandava investigação. A partir de uma série de experimentos, delineou, com sucesso, as principais propriedades dos ‘novos raios’.

As contribuições da história e filosofia da ciência na formação inicial de professores têm implicações diretas nas suas práticas em sala de aula, podendo contribuir para um ensino de ciências mais crítico e dinâmico.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. L. **El Descubrimiento del Electron**. México: Editorial Reverté Mexicana, 1968.

BARROS, M. A. & CARVALHO, A. M. P. A História da Ciência Iluminando o Ensino de Visão. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 5(1), p.83-94, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

JAMMER, M. **Einstein e a Religião: física e religião**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

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. Florianópolis, dezembro 1995.

PÉREZ, Daniel Gil, et al. Para uma Imagem não Deformada no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

THUILLIER, P. **De Arquimedes a Einstein: A face oculta da invenção científica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1994.

ZYLBERSZTAJN, A. Galileu: Um Cientista e Várias Versões. **Caderno Catarinense do Ensino de Física**, Florianópolis, n° 5, p. 36-48, 1998.