

ESTUDO DE CASO: UM LICENCIANDO E SUAS DECISÕES NA ADOÇÃO DE UM MODELO FILOSÓFICO COM PROPÓSITOS PEDAGÓGICOS¹**G. Queiroz**

gloriape@uerj.br

M. C. Barbosa Lima

barbosa@uerj.br

G. F. de Castrogisellefaur@yahoo.com.br²

Instituto de Física / UERJ

Apresentamos, através da análise dos trabalhos feitos em casa e das atividades em aula dos alunos da disciplina Instrumentação para o Ensino da Física, ministrada no primeiro semestre letivo de 2002, a evolução de um deles em especial, relativamente às mudanças quanto à filosofia da Ciência, à pedagogia em Física e às relações entre as duas.

Focalizando as mudanças vividas pelos alunos da turma no decorrer da disciplina, em função das leituras, atividades e discussões realizadas, um aluno se destacou pelo empenho nas atividades propostas, na defesa de idéias próprias relativas ao processo de construção do conhecimento científico e pela autonomia na busca de bibliografia sobre o assunto além da indicada pelas professoras/pesquisadoras. Por esse motivo decidimos destacá-lo dos demais componentes de sua turma, apresentando o estudo do seu caso em particular, procurando delinear as decisões que este aluno foi tomando para construir o esboço de um modelo filosófico para propósitos pedagógicos inovadores (Gilbert et al, 2000).

O aluno, a quem chamaremos de Paulão, foi observado, entrevistado e, mesmo sem necessidade oficial, fez a prova final da disciplina. Investigamos suas mudanças ou desenvolvimentos sobre a concepção de Ciência, focalizando cinco aspectos: Método, Origem, Mudanças, Modelos e *Status*.

De modo a conhecer as concepções epistemológicas iniciais dos futuros professores e identificar como elas interferem em suas concepções de ensino-aprendizagem, o trabalho realizado procurou apoio nas informações provenientes de um conjunto de pesquisas anteriores sobre a natureza da ciência na visão de professores. Nesse sentido, os trabalhos de Koulaidis (1988) e de Koulaidis e Ogborn (1989) são referências importantes, citadas por Harres (1999) em trabalho de revisão do tema.

Visando sondar as crenças pedagógicas iniciais relacionadas aos objetivos gerais que os alunos tinham em relação aos seus futuros alunos de ensino médio e em especial à inclusão da experimentação nas aulas de Física, elaboramos um questionário que foi aplicado na primeira aula do semestre letivo.

A seguir, iniciamos um programa de leituras e de fichamento dos textos em casa. Durante as aulas realizamos discussões para o aprofundamento dos temas. Esses fichamentos foram usados como instrumento de avaliação dos alunos na disciplina. Os textos escolhidos tratavam de Pesquisa em Ensino de Física - Concepções Alternativas (Schnetzler, 1992), Modelos mentais (Borges, 1997; Queiroz, Fonte Boa e Guimarães, 2001) - de História e Filosofia da Física (Chalmers, 1993; Thuiller, 1994) e das relações entre Ensino de Física, História e Filosofia da Física (Barra, 1993).

Aliada à discussão dos textos durante as aulas, as professoras da disciplina apresentavam atividades experimentais inovadoras com diferentes objetivos pedagógicos, porém, sempre trazendo à baila as idéias pedagógicas e/ou filosóficas contempladas nos textos lidos. Algumas dessas atividades associavam exemplos da História da Ciência.

¹ Trabalho apresentado como pôster no XV SNEF em Curitiba, 2003.

² Aluna de Iniciação Científica – graduanda do Instituto de Física da UERJ

Ao longo de todo o semestre procuramos avaliar as mudanças provocadas pelo curso nos alunos, levando-os a explicitar suas idéias filosóficas por meio da elaboração de situações didáticas experimentais apresentadas a seus colegas.

As cinco primeiras aulas³ foram iniciadas sempre com um momento de reflexão filosófica que consistiu na leitura de pequenos trechos de filósofos, físicos, poetas, livros textos — concordantes ou não entre si, pedindo-se para que expressassem, por escrito, se concordavam ou discordavam das idéias expostas.

Os pontos focalizados nas cinco atividades foram:

A ciência se distingue pela aplicação de um **método** científico único?

Qual a **origem** do conhecimento científico? A ciência deriva exclusivamente dos dados da experiência dos nossos sentidos, tendo portanto caráter empirista?

Qual a relação entre teoria e **modelos**?

Como ocorrem as **mudanças** no conhecimento científico?

Qual o *status* do conhecimento científico diante dos outros tipos de conhecimento humano: arte, religião, crenças populares, etc?

As primeiras idéias do aluno estudado, Paulão, foram extraídas do questionário apresentado na primeira aula, constando de quatro questões. À primeira questão, referente aos objetivos que desejaria alcançar junto a seus alunos, Paulão afirmou que ao ensinar Física no Ensino Médio pretendia: “*criar estruturas complexas de pensamento lógico; contextualizar a Física no Mundo, vendo a evolução e a construção histórica dos conceitos físicos; e ‘desmistificar’ a Física.*”

Ao destacar inicialmente a lógica, Paulão nos forneceu indícios de que sua visão de ciência a privilegiava. Quando mencionou a contextualização a ser feita no ensino, levando em conta a história e a evolução da Física, mostrava uma preocupação com a dimensão social da ciência e ao procurar desmitificá-la, tornando-a acessível a todos, Paulão nos apontava a dimensão psicológica.

Na segunda questão, referente às aulas experimentais, as respostas de Paulão destacaram a importância de: “*ter objetivos bem definidos; preparar previamente o material a ser utilizado durante a aula; e criar situações que levem ao questionamento do fenômeno.*” Pelo 3º item de sua resposta podemos intuir que havia um embrião de construtivismo no conceito de ensino-aprendizagem de Paulão, já que para ele é necessário criar situações que ponham em relevo os questionamentos. Podemos destacar aqui sua preocupação em levar situações provocadoras nas quais ele procurava ressaltar o que chama de fenômenos.

A terceira pergunta procurava saber qual a importância de um lugar específico para aulas experimentais e se esse lugar era considerado imprescindível. Paulão não o considerou indispensável, posto que, segundo ele, é possível realizar “*muitas experiências*” em salas de aula tradicionais, apesar de ver vantagens na aquisição de hábitos específicos na ida dos alunos ao Laboratório.

Uma leitura da “fala” de Paulão parecia indicar que a visão de ciência subjacente aos seus objetivos atribuía um papel “neutro” à observação. Estaria portanto afastada das concepções mais aceitas atualmente sobre a natureza da ciência (Kuhn, 1996; Lakatos e Musgrave, 1970; Laudan, 1977, Popper, 1972).

No momento em que o questionário foi aplicado, tínhamos um sujeito que, apesar de apresentar concepções filosóficas apreendidas de forma simplificada por todo o seu tempo de escolarização, mostrava desejos de mudança e de desconforto com algumas situações vigentes no ensino da Física.

A primeira atividade visando identificar e discutir a concepção sobre a natureza da ciência pedia para que os alunos dissessem se concordavam ou discordavam dos textos

³ (o que significou aproximadamente um mês e meio, já que as aulas, com seis tempos cada, eram ministradas uma vez por semana)

apresentados, justificando sua resposta. Eram dois trechos, um deles retirado de livro texto de Química para o Ensino Básico, (Feltre, 1994, p.11), estabelecendo 8 passos hierarquizados para a produção da ciência segundo um método rígido. E o outro, retirado do livro A Formação do Espírito Científico de Bachelard:

"Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de forma espontânea. ... Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente... Tudo é construído". (1996, p.18)

A resposta apresentada considerava que os textos (apresentados em uma única folha de papel) foram lidos como sendo de uma única corrente de pensamento. Não havia críticas e além disso a resposta mostra coerência com seu posicionamento inicial.

" O início da produção do saber científico dá-se nos questionamentos dos fenômenos observados."

Ao indicar o início da ciência na observação seguida de questionamento, Paulão concebia fenômeno como aquilo que se apresenta aos sentidos humanos e não como uma representação em nossas mentes sobre o que se percebe (vê, escuta etc). Mostrava-se adepto da tese da subordinação da teoria aos sentidos, ignorando a dependência que a observação tem das teorias prévias (Popper, 1975; Chalmers, 1993), aparatos intelectuais desenvolvidos para entender o mundo.

Não parecia concordar com Popper, para quem "Todo conhecimento é impregnado de teoria, inclusive nossas observações" (Popper, 1975, pag 75).

Algumas evidências de mudanças foram observadas durante uma entrevista de esclarecimento e também a partir da análise dos fichamentos e de sua participação em discussões durante as aulas.

Um primeiro modelo filosófico de Paulão, extraído da interpretação às suas respostas iniciais ao questionário apresentado no primeiro dia de aula, não estaria em consonância com François Jacob (1981), no seu pensamento de como a ciência é produzida:

"O procedimento científico não consiste em observar, em acumular dados experimentais, para deduzir a partir deles uma teoria. Pode-se observar um objeto durante anos sem extrair a menor observação de interesse científico. Para se chegar a uma observação de algum valor, é preciso ter-se desde o começo uma certa idéia do que se deve observar. Há que ter decidido o que é possível, graças a uma certa idéia do que pode ser a realidade, graças à invenção de um mundo possível." (Jacob, apud Astolfi, 1999, pag.27)

Na entrevista de esclarecimento, ao reler o material escrito por ele anteriormente, perguntamos a Paulão se durante a atividade 4 ele havia alterado de alguma maneira a sua visão, expressa nas atividades 1 e 3. Nenhuma mudança foi admitida. No entanto, mais adiante na mesma entrevista, uma pequena mudança foi declarada, quando ele minimizou o valor da observação e começou a dar lugar ao papel das teorias prévias: *" Hoje em dia, talvez até mudaria... No decorrer do curso foi me ocorrendo que seria (a mudança na ciência) por questionamentos, não necessariamente da coisa a ser observada, o questionamento poderia ser de uma teoria já existente ..."*.

Nesse trabalho as concepções de um licenciando foram investigadas durante um semestre letivo, concentrando as preocupações da pesquisa em vislumbrar mudanças ou desenvolvimentos das idéias sobre a natureza da ciência, focalizando cinco aspectos: Método, Origem, Mudanças, Modelos e Status.

BIBLIOGRAFIA

- ASTOLFI, J. P. **El "error", un medio para enseñar** - Coleccion: Investigacion y Ensenanza, Serie Practican. 15. Sevilla: Diada Editora S. L. , 1999.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BORGES, T. Um Estudo de Modelos Mentais - **Investigações em Ensino de Ciências** vol.3 n.(3) 1997.
- BARRA, E. S. de O. – Modelos da Mudança Científica: subsídios para as analogias entre Historia da Ciência e Ensino de Ciências - **Caderno Catarinense de Ensino de Física** – vol 10 (2) p. 118 – 127, 1993.
- CHALMERS, A **A Dependência que a Observação tem da Teoria** – Cap III do livro O que é ciência afinal? São Paulo: Brasiliense, 1993.
- FELTRE, R. **Química Geral** Volume 1, São Paulo: Editora Moderna, 1994.
- GILBERT, J.; PIETROCOLA, M.; ZYLBERSZTAJN, A. E FRANCO, C. Science and Education: Notions of Reality, Theory and Model. In GILBERT, J. e BOULTER, C. (Orgs.), **Developing Models in Science Education** Dordrecht/Boston/ London: Kluwer Academic Publishers, 19-40, 2000.
- HARRES, J. B. Uma Revisão de Pesquisa nas Concepções de Professores sobre a Natureza da Ciência e suas Implicações para o Ensino, **Investigações em Enseñanza de las Ciências** vol. 4, 1999.
- JACOB, F. **Le jeu des possibles** Paris: Fayard, 1981.
- KOULAUDIS, V. e OGBORN, J. Use of systemic networks in the development of a questionnaire - **International Journal of Science Education** vol. 10. No 5, 497-509, 1988.
- KOULAUDIS, V. e OGBORN, J. Philosophy of Science: na empirical study of teachers' views. **International Journal of Science Education**, vol. 11, no 2, p. 173-184, 1989
- KUHN, T. A Estrutura das Revoluções científicas São Paulo: Perspectiva, 4 edição, 1996.
- LAKATOS, I. e MUSGRAVE **Criticism and the Ghrowth of Knowledge** Cambrige: University of Cambridge Press, 1970
- LAUDAN, L. Progress and Its Problems - **Towards a Theory of Scientific Growth** California: University of Chicago Press, 1977
- POPPER, K. **Conhecimento Objetivo** - Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, São Paulo: EDUSP, (trad. Milton Amado) 1975.
- QUEIROZ, G., FONTE BOA, M. C. E GUIMARÃES, L. A. - O Professor Artista-Reflexivo de Física, a Pesquisa em Ensino de Física e a Modelagem Analógica - **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** - ABRAPEC, v. 1, n 3, p. 86-98, 2001;
- SCHNETZLER, R. Construção do Conhecimento e Ensino der Ciências, **Em Aberto**, Brasília, ano 11, no 55, jul/set, 1992.
- SCHÖN, D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. Em: **Os professores e sua formação**. Antonio Nóvoa (org.) Lisboa: Publicações D. Quixote, 1992.
- THUILLER, P., **De Arquimedes a Einstein – a face oculta da invenção científica** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.