

## VISÕES SOBRE A CIÊNCIA NUM CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO<sup>♦</sup>

**Ivanilda Higa**

UFPR (Setor de Educação) e doutoranda na Faculdade de Educação da USP  
ivanilda@ufpr.br

**Yassuko Hosoume**

Instituto de Física da USP  
yhosoume@if.usp.br

### INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa são investigadas as visões de ciência de alunos e professores recém formados oriundos de um curso de licenciatura em física, através da análise dos discursos levantados num estudo exploratório, onde foram identificados os elementos caracterizadores de ciência, em particular da física.

Várias pesquisas têm focado as visões de ciência de estudantes universitários e professores (veja-se por exemplo, HARRES, 1999; THOMAZ e outros, 1996 e ZIMMERMANN, 1997). Nessas pesquisas discute-se que as concepções dos professores sobre a natureza do conhecimento científico podem influenciar nas suas formas de atuar em sala de aula, nos planejamentos das atividades de ensino, e também em suas visões sobre o conhecimento escolar.

THOMAZ e outros (1996, p. 315), por exemplo, apontam que “... *a imagem de ciência que os estudantes constroem em sua aprendizagem formal é fortemente influenciada pelas concepções dos professores sobre a natureza do conhecimento científico*”. Assim, dependendo da visão que o docente tem, os seus estudantes podem compreender a ciência como um saber vivo e em constante transformação, ou estático e adquirindo um caráter de verdade absoluta.

É nesse contexto que se ressalta a importância de investigar as visões que os futuros professores têm sobre a ciência Física, as formas de compreender a ciência que vêm sendo construídas no curso de licenciatura e o que os cursos de formação têm a contribuir dentro desta perspectiva.

### INSTRUMENTOS DE ANÁLISE E SUJEITOS DA PESQUISA

Para levantar as idéias dos sujeitos foi utilizado um questionário, contendo sete questões dissertativas e algumas perguntas pessoais sobre o aluno e sua formação. Acredita-se que questões dissertativas, abertas, seriam mais adequadas aos objetivos, pois dariam maior liberdade dos sujeitos se expressarem, ampliando o leque de visões, de idéias.

As questões exploraram, de uma forma geral: a) as concepções acerca da atividade do físico; b) a relação entre conhecimento científico e realidade; c) o significado da comprovação científica; d) a percepção de mudanças em suas próprias visões sobre a física ao longo do curso; e) a representação de átomo, o papel do experimento e a relação entre modelo e realidade; f) a neutralidade da investigação científica; e g) as percepções sobre método científico.

---

♦ Apoio: CAPES/PICDT. Trabalho originalmente apresentado no XV SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, março de 2003, Curitiba-PR.

Oito alunos participaram deste estudo, dos quais alguns estavam no último ano do curso de licenciatura em física, outros haviam terminado o curso recentemente. Três deles já haviam participado de projetos de iniciação científica, sendo dois em projetos envolvendo física experimental e um envolvendo física teórica. Seis alunos já haviam participado de projetos de extensão universitária, ligados à licenciatura, e sete declararam já ter ministrado aulas de física na Educação Básica, sendo que dois deles foi no estágio de docência. Um aluno nunca havia ministrado aulas de física.

Como o interesse aqui é levantar as idéias correntes no discurso dos sujeitos, o trabalho é de caráter qualitativo, e a análise foi feita através da leitura das respostas, ressaltando na escrita de cada aluno os elementos que pudessem caracterizar, compor uma visão de ciência. A partir de inúmeras leituras, identificando os elementos ou indícios que pudessem esclarecer a natureza das caracterizações, foram elaboradas categorias de respostas que, articuladas, representam as diferentes maneiras de pensar dos estudantes.

## CATEGORIAS DE ANÁLISE

As respostas permitiram elaborar seis categorias de análise, algumas delas divididas em subcategorias. Cada categoria com suas respectivas subcategorias, e os exemplos de respostas<sup>1</sup> que as caracterizam são apresentados na seqüência. Mais exemplos de respostas podem ser encontrados no trabalho originalmente apresentado (HIGA e HOSOUME, 2003).

### 1) Finalidade da física:

Três subcategorias foram definidas sobre a finalidade da física:

- a) explicar e entender fenômenos: “*estuda os fenômenos da natureza e ... trabalham em pesquisas a fim de explicar tais fenômenos*” [1.2]
- b) controlar fenômenos: “*estudam parte da natureza e tentam entender e controlar alguns fenômenos*” [1.7]
- c) prever fenômenos: “*estudamos e tentamos prever como nosso mundo se comporta*” [1.6]

### 2) Matemática na física:

Também nessa categoria de respostas foi possível definir três subcategorias, que tratam do significado da matemática no conhecimento físico:

- a) representação: “*a física é baseada em modelos matemáticos que visam dar uma representação numérica para o fenômeno...*” [2.6]
- b) previsão: “*... tentamos prever como nosso mundo se comporta. Essa previsão é feita com base em números que calculamos, daí o monte de fórmulas que existem em física...*” [1.6]
- c) limitação: “*... as explicações físicas nunca ficarão tão próximas da descrição da real natureza, a matemática não é capaz disso*” [2.1]

### 3) Noção de modelo:

Três subcategorias de respostas foram aqui definidas:

- a) construção transitória: “*Nunca chegará o dia que alguém possa dizer: Isso é assim e pronto. Isso ocorre porque a ciência está em constante evolução*” [2.4]

<sup>1</sup> Para identificar cada fala, foi utilizado um código. Por exemplo: o código [7.c.2] refere-se a uma resposta dada à questão 7, no item ‘c’, pelo aluno número 2. Parte das falas foram grifadas pelas próprias autoras a fim de evidenciar os elementos que compõem a categoria.

- b) identidade modelo/natureza: “A idéia é que a explicação seja próxima do que a natureza é, mas eu acredito que nunca se saberá o certo, porque pra observar e/ou estudar algo precisa manuseá-lo e com isso talvez o mesmo seja modificado” [2.4]
- c) representação do real: “... fui “percebendo” o que eu não sabia antes, suas aplicações, desenvolvimentos, sua verdadeira idéia de que criamos modelos que pretendem se comportar como a natureza e não que a natureza se comporta como nosso modelo” [4.6]

#### 4) Neutralidade da investigação científica:

Observou-se nas respostas duas diferentes idéias: que a investigação científica requer que o cientista seja imparcial, embora se reconheça que ocorram posturas parciais; e que não é possível que a investigação científica seja imparcial. Duas então foram as subcategorias definidas:

- a) requer imparcialidade: “... o pesquisador, este tem que ter consciência no que faz e não poder desviar de seus objetivos, e menos ainda ser influenciado por coisas que não existem explicações físicas para tais” [6.5]
- b) imparcial é impossível: “não existe conhecimento autônomo. Seria o ideal. Mas todo conhecimento está ligado a uma estrutura social” [6.7]

#### 5) Relação teoria-experimento:

Sobre as formas de desenvolvimento da ciência, em particular sobre o papel da teoria e da experimentação nesse processo, foi possível definir duas subcategorias de respostas:

- a) Interrelacional: “O conhecimento surge tanto de experimento quanto de teorias” [7.b.7]
- b) Hierárquico: Exemplo 1: “os cientistas fazem experimentos exatamente para reproduzir um fenômeno, dominar as circunstâncias em que ele acontece para poder repeti-lo, e a partir daí entendê-lo e determinar uma teoria que o explique” [7.c.2]. Exemplo 2: [os cientistas fazem experimentos “Para comprovar ou anular idéias, e também para verificação” [7.c.4]

#### 6) Método científico:

Das respostas foi possível inferir a idéia de que na física há diferentes formas, diferentes métodos para se construir o conhecimento.

“... acho que na física não existe um método pronto para qualquer situação” [7.a.1]

### RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

As categorias de respostas elaboradas permitem compor algumas visões sobre a ciência Física, construídas pelos alunos e recém formados em física. Uma articulação das categorias de respostas permitiu inferir modelos de pensamento, representados através das seguintes caracterizações:

- a física é uma ciência que estuda fenômenos da natureza, onde tal estudo tem diferentes finalidades como explicar, controlar ou prever fenômenos naturais.

- na construção desse conhecimento a teorização e a experimentação têm papel fundamental. Na visão de alguns, a teoria ocupa uma posição privilegiada, sendo a experimentação apenas a verificação ou comprovação de teorias ou fenômenos previstos teoricamente; para outros, a experimentação antecede a teorização, sendo os resultados experimentais que levam à formulação de teorias. Para outros, ainda, a teoria e a experiência estão interrelacionadas, não existindo privilégios. Embora existam essas diferentes formas de compreender a construção da física, não existe nesse processo uma metodologia única de pesquisa.

- na física são construídos modelos explicativos que são transitórios, ou seja, mudam ao longo do tempo. Essa transitoriedade, para alguns sujeitos, leva a aproximação do modelo com a realidade, onde no limite ocorre a identificação do modelo com a natureza. Para outros, a transitoriedade nos modelos vêm do desenvolvimento científico e tecnológico, que aumenta o poder de explicação e de previsão, entretanto os modelos são apenas diferentes formas de representações da natureza, não se confundindo com ela.

- nas descrições dos modelos físicos são utilizadas a linguagem matemática, que possibilita descrever, prever e representar os fenômenos físicos. Para alguns, entretanto, ela é o fator limitante que impossibilita a construção de um modelo “perfeito” que se identifica com o próprio fenômeno. Para outros, a limitação do modelo explicativo não está no instrumental matemático, mas na própria natureza que se modifica ao ser manipulada.

- quanto aos atores que participam desse processo de construção da ciência, na visão de alguns, o cientista e sua atividade investigativa fazem parte de uma estrutura social e sendo assim, não é possível que sua atividade científica seja imparcial e, portanto, o produto dessa construção, o conhecimento físico, seja neutro. Já para outros, a ciência pode ser neutra, se o cientista não for “contaminado” por valores político-partidários ou crenças.

Não se pode afirmar que são apenas essas as idéias dos sujeitos. Esses foram os elementos que compareceram na situação investigada, foram as visões de ciência que o instrumento de pesquisa utilizado permitiu inferir.

Espera-se, com o aprofundamento destes estudos, levantar discussões e apontar indicadores para novas propostas de formação de professores de física, onde a ciência como um processo, uma construção humana, possa ser assim trabalhada.

## REFERÊNCIAS

HARRES, J.B.S. Concepções de professores sobre a natureza da ciência. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

HIGA, I e HOSOUME, Y. Visões sobre a ciência num curso de licenciatura em Física: Um estudo exploratório. **XV SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Curitiba/PR, março de 2003.

THOMAZ, M.F., CRUZ, M.N., MARTINS, I.P. e CACHAPUZ, A. F. Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formacion inicial. **Enseñanza de las ciencias**, 14(3): 1996.

ZIMMERMANN, E. The interplay of pedagogical and science related issues in physics teacher’s classroom activities. Tese de Doutorado. University of Reading, Reading-UK, 1997.