

A Problemática do Ensino de Laboratório de Física na UEFS

(The problematic of the physical laboratory teaching in the UEFS)

Milton Souza Ribeiro, Dagoberto da Silva Freitas, Durval Eusíquio de Miranda

*Depto de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana
UEFS, KM 03, BR 116, Campus Universitário Feira de Santana - Ba, CEP. 44031-460;
Residência - R. Cel. Sílvio Dantas, 26, Stiep, Salvador - Ba, CEP. 41770-400*

Trabalho recebido em 11 de julho de 1996

O ensino de laboratório é tema inserido em vasta bibliografia, contudo os textos utilizados dissociam a abordagem de ensino escolhida dos roteiros propostos para as aulas práticas. Sendo assim, a adoção de algum texto de roteiros, para utilização nas aulas de laboratório, invariavelmente, leva os alunos a assumirem uma postura de observadores externos àquela experiência que está sendo feita. Partindo dessa problemática, estamos elaborando um estudo do laboratório de Física na UEFS e a metodologia adotada nesse trabalho está baseada nos objetivos a serem alcançados: primeiro - levantamento da problemática dos laboratórios de Física; segundo - escolha das abordagens do ensino de laboratório a serem adotadas para a preparação dos roteiros, levando em conta a vivência cotidiana trazida pelo aluno e as limitações administrativas da Instituição.

Laboratory teaching is a subject widely approached in literature. However, the adopted texts dissociate *teaching approach chosen* from *proposed pilot instructions for practice lesson*. The adoption of some pilot instructions used in laboratory lessons invariably leads students to assume an external observer attitude regarding this experiments. Taking this problematic as starting point we are elaborating a study about physical laboratory in UEFS. Our methodology relies on two purposes: first - to raise the question of physical laboratory; second - to choice laboratory teaching approaches to be adopted in the preparation of pilot instructions, regarding the day by day knowledge brought to classroom by the students and the administrative limitations of our Institution.

I. Introdução

O Ensino de Laboratório é tema inserido em vasta bibliografia, contudo os textos utilizados dissociam, dos roteiros propostos para as aulas práticas, a abordagem de ensino escolhida. Sendo assim, a adoção de algum texto de roteiros, para a utilização nas aulas de laboratório, invariavelmente, leva os alunos a assumirem uma postura de observadores externos àquela experiência que está sendo feita.

A existência dessa questão (observadores externos) e de outras do tipo:

- textos teórico-pedagógicos que tratam do ensino de laboratório, os quais nos levaram a adquirir algum conhecimento pedagógico dessa atividade;
- percepção clara das deficiências dos roteiros de

aulas de laboratório, por nós utilizados, notada, após a aquisição do conhecimento, acima citado; e

- a intenção de melhorar o ensino de laboratório na UEFS.. ..

serviram de motivação para esse trabalho.

Para nós, a atividade de laboratório é componente indispensável do ensino de Física, pois sendo a Física uma das ciências naturais, o que significa uma das ciências das leis gerais que regem o universo, o conhecimento (científico) por ela produzido supõe sempre *um conhecimento prévio* (i.e. o conhecimento é uma construção), que carece sempre de *uma comprovação* (i.e., o conhecimento não é definitivo). Sendo assim, existe uma interdependência entre teoria e experiência no ensino de Física: a teoria fornecendo o conhe-

imento (prévio) e, a experiência, comprovando-o ou questionando-o.

Esta interdependência entre a teoria e a experiência, é o reflexo do processo de produção do conhecimento humano, ou seja, é o reflexo da *permanente interação* entre pensar, sentir e fazer.

Sendo uma componente indispensável do ensino de Física, a atividade de ensino de laboratório tem três objetivos gerais:

- (i) propiciar a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos;
- (ii) propiciar a aprendizagem de conceitos, relações, leis e princípios; e,
- (iii) propiciar a aprendizagem da experimentação, i.e. identificar a estrutura de um procedimento experimental e/ou a estrutura do conhecimento e como ele é produzido no laboratório.

Dependendo da abordagem de ensino de laboratório escolhida, pode-se atender um ou mais desses objetivos.

O ensino de laboratório, quanto à sua disposição, pode ser classificado em: ensino de laboratório estruturado e ensino de laboratório não estruturado.

O estruturado, é aquele que fornece ao aluno instruções detalhadas que o guiam através de um procedimento destinado a produzir certos resultados específicos. O não estruturado, especifica o objetivo e deixa o procedimento a cargo do aluno.

Consideraremos três abordagens de ensino de laboratório para compreendermos a problemática dessa atividade, aqui na UEFS. As abordagens são: o laboratório programado; o laboratório com ênfase na estrutura do experimento; e, o laboratório sob um enfoque epistemológico.

II. Características das abordagens

Essas três abordagens apresentam as seguintes características

- Ensino de laboratório programado:

- (i) pertence a classe de laboratório estruturado;
- (ii) se destina aos objetivos de propiciar a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos e a aprendizagem do conteúdo ministrado na sala de aula;
- (iii) permite a superação de alguns problemas administrativos (ex. pouco material disponível para a quantidade de estudantes na sala de aula);
- (iv) os roteiros utilizam algum modelo de ensino como referencial teórico-pedagógico; e,

(v) o procedimento dos roteiros é bem detalhado.

- Ensino de laboratório com ênfase na estrutura do experimento:

- (i) pertence a classe de laboratório não estruturado;
- (ii) se destina aos objetivos de propiciar a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos, a aprendizagem do conteúdo ministrado na sala de aula e a aprendizagem da experimentação, levando o estudante a identificar a estrutura do experimento;
- (iii) os roteiros utilizam algum modelo de ensino como referencial teórico-pedagógico; e,
- (iv) o procedimento não é detalhado, apenas auxilia a determinação da estrutura da experiência.

- Ensino de laboratório sob um enfoque epistemológico:

- (i) pertence a classe de laboratório não estruturado;
- (ii) se destina aos objetivos de propiciar a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos, a aprendizagem do conteúdo ministrado na sala de aula e a aprendizagem da experimentação, levando o estudante a identificar a natureza do conhecimento e como ele é produzido no laboratório;
- (iii) os roteiros utilizam algum modelo de ensino como referencial teórico-pedagógico;
- (iv) o procedimento não é detalhado, apenas auxilia a determinação da natureza do conhecimento, fornecendo um modelo heurístico que auxilie na compreensão da estrutura epistemológica dos experimentos.

- Característica geral:

Essas três abordagens constituem uma espécie de contínuo, no qual em um dos extremos esta o “laboratório programado”, no outro, o “laboratório epistemológico” e, entre eles, o “laboratório com ênfase na estrutura do experimento”.

III. A problemática do ensino de laboratório de Física na UEFS

A partir do estudo feito, a respeito das questões teórico-pedagógicas da atividade de ensino de laboratório, podemos diagnosticar qual a realidade do nosso ensino de laboratório.

(i) O ensino de laboratório de Física na UEFS não está perfeitamente integrado ao ensino de teoria; ele é relegado ao segundo plano, o que mostra uma falta de compreensão da interdependência entre teoria e experiência. Isso é revelado na medida em que as aulas

de laboratório não seguem um planejamento concatenado com as aulas de teoria; os roteiros, em geral, são mal elaborados, quando existem; e, as condições dos equipamentos nem sempre são adequadas;

(ii) O ensino de laboratório atinge o objetivo de propiciar a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos, não explicitando, porém, se se destina à propiciar a aprendizagem de conteúdo ministrado nas aulas teóricas, na medida em que não existe, como frisado acima, um planejamento concatenado com estas aulas teóricas. Convém salientar que, no geral, os roteiros existentes não apresentam os objetivos;

(iii) O laboratório de Física da UEFS se enquadra na classe de laboratório estruturado, pois, na sua totalidade, os roteiros fornecem instruções, indicando os passos a serem seguidos;

(iv) Em relação a abordagem de ensino seguida, o ensino de laboratório da UEFS, se propõe a seguir a abordagem de ensino de laboratório programado, apesar disso não ser explicitado, em momento algum, no planejamento dessa atividade, e não serem atingidos os objetivos atinentes à essa abordagem. Os alunos, simplesmente, seguem um roteiro tipo “receita”, pronta e acabada, para obter os resultados já esperados, sem nenhuma reflexão sobre o experimento, não levando, assim, a atender o objetivo da ilustração e facilitação do conteúdo ministrado na aula teórica, o que os leva a assumirem uma postura de observadores externos àquela experiência que está sendo feita;

(v) No geral, os roteiros não apresentam, ou manifestam, a utilização de algum modelo (ou teoria) de ensino que serviu de referencial teórico para a elaboração dos mesmos. Isso é revelado devido ao fato de que *o conhecimento prévio* que o aluno necessita e *o estilo de pensamento* envolvido, em cada passo, não são cuidadosamente estabelecidos;

(vi) Na quase totalidade, os roteiros utilizados:

a) não apresentam uma introdução;

b) não apresentam uma definição de objetivos;

c) apresentam um procedimento onde não há distinção entre *a fundamentação teórica do fenômeno e o embasamento de natureza teórico-prática para o experimento*, e, em relação a execução propriamente dita do experimento, o sequenciamento de passos e feito sem os devidos cuidados, levando às vezes a equívocos.

Sendo assim, os roteiros dos experimentos não são satisfatórios do ponto de vista pedagógico, pois o aluno tem uma atitude passiva todo o tempo.

IV. Conclusão

Após termos levantado a problemática do ensino de laboratório na UEFS, constatamos a necessidade de introduzir uma Filosofia de ensino de Física porque, acreditando que a atividade de ensino de laboratório é componente indispensável ao ensino dessa matéria, devemos ter uma visão clara a respeito da interdependência entre teoria e experiência.

Para isso, utilizaremos um referencial teórico de ensino, a ser escolhido em estudos posteriores, e adotaremos os laboratórios estruturado e não estruturado, em etapas diferentes da atividade de ensino de laboratório, visto que, por um lado, o referencial teórico de ensino auxilia na elaboração dos roteiros, indicando as habilidades de manuseio de aparelhos, o conhecimento prévio e o estilo de pensamento requeridos, e, por outro, as três abordagens estudadas, as quais se enquadram nas duas classes de laboratório, acima citadas, constituem uma espécie de contínuo, considerando a “construção do conhecimento”.

Na primeira etapa, onde os alunos não apresentam uma familiaridade com o laboratório, devido a deficiências dessa atividade no segundo grau, utilizaremos a abordagem de ensino de laboratório programado, pois esta, além de fornecer vantagens, do ponto de vista administrativo, parece mais apropriada para facilitar a aprendizagem do conteúdo, ministrado na aula teórica, e a aprendizagem de habilidades de manuseio de aparelhos.

A existência de um roteiro, com um procedimento mais detalhado, indica a adoção desse tipo de abordagem, para esses alunos.

Na segunda etapa, onde os alunos já apresentarão uma familiaridade com o laboratório e com sua metodologia, obtida na primeira etapa, utilizaremos a abordagem de ensino de laboratório com ênfase na estrutura do experimento, pois esta, além de facilitar, também, a aprendizagem de conhecimentos ministrados na aula teórica, é adequada para facilitar a aprendizagem da experimentação porque leva o aluno a identificar a estrutura do experimento que esta realizando, o que significa prepará-lo para a pesquisa. A existência de um roteiro, com um procedimento sem detalhe algum, levando o aluno a escolher o detalhamento, indica a adoção desse tipo de abordagem, para alunos com alguma maturidade acadêmica.

Na terceira etapa, utilizaremos a abordagem de ensino de laboratório sob um enfoque epistemológico, pois

esta aprofundará a etapa anterior, quando propiciará aos alunos a aprendizagem de conhecimentos ministrados na aula teórica, bem como facilitará a aprendizagem da experimentação, no que concerne a natureza do conhecimento e de como ele é produzido no laboratório. Com essa etapa, espera-se que os alunos percebam que, de fato, existe uma interdependência entre a teoria e a experiência, o que é um reflexo da permanente interação entre *pensar, sentir e fazer* no processo de produção do conhecimento humano.

Do ponto de vista temporal, essas etapas não estão delineadas, o que será feito, também, em estudos posteriores.

Além disso, acreditamos que não é necessário um número muito grande de experiências nas disciplinas ministradas. Achamos que elas devem ser em pequeno

número, porém devem ser experiências centrais para cada disciplina em questão.

Referências

1. Moreira, M. A. & Levandowski, C. A.; *Diferentes Abordagens ao Ensino de Laboratório*. Ed. da Universidade, Porto Alegre, 1983;
2. Moreira, M. A. & Ostermann, F. *Sobre o Ensino do Método Científico*, Caderno Catarinense de Ensino de Física, **10** (2), 108-117, Ago. 1993;
3. Moreira, M. A.; *Uma Abordagem Cognitiva ao Ensino de Física*. Ed. da Universidade, Porto Alegre, 1983.