

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA COMO POSSIBILIDADE DE REFLEXÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Paulo César de Castro Lopes¹

Marcos Gomes Martins²

Lilian Rodrigues Rios³

Resumo

Este trabalho tem o objetivo fazer uma análise do desenvolvimento de aula experimental em uma escola de Ensino Médio da rede pública estadual de Goiás, por estudantes do curso de Licenciatura em Física da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, participantes de um projeto de iniciação à docência. Pretende-se, com esse projeto, que esses futuros professores aliem a teoria à prática por meio da participação em atividades de escolas parceiras. Acredita-se que estas atividades podem proporcionar momentos ricos em situações, nas quais, será preciso resolver problemas práticos ou de conteúdos, tomar decisões e apresentar soluções viáveis, com novas abordagens e metodologias de ensino para a Educação Básica. Após realizar experimentos que abordavam a Primeira Lei de Newton, os estudantes do Ensino Médio foram questionados a respeito de questões cotidianas, como por exemplo, sobre as consequências que se pode sofrer ao ignorar a inércia, quando não se utiliza o cinto de segurança do veículo. Apesar das análises dos registros realizados se encontrarem em fase inicial, já foi possível inferir que a observação é condicionada, inicialmente, pelo conhecimento que os estudantes possuem e, também, que as perguntas formuladas pelo professor podem fazer com que eles utilizem a imaginação e a criatividade para encontrar respostas e formular novas perguntas. Outro fato importante é a linguagem pouco precisa e comum utilizada pelos estudantes na explicação do fenômeno físico, o que revela a fragilidade do seu conhecimento prévio a respeito do assunto e que não basta apenas informar para que eles consigam se apropriar de um conhecimento.

A Física é uma disciplina que faz parte da área de conhecimento de Ciências da Natureza e seu objeto de estudo são os fenômenos naturais. No ensino médio ela busca explicar e analisar, além de conteúdos relacionados à matéria e energia, o comportamento do mundo em seus diferentes aspectos, como por exemplo, como e por que os corpos se movimentam e como funcionam os diferentes aparelhos e dispositivos que utilizamos.

¹ martumartu@bol.com.br

² expaulocesar@msn.com

³ lilianrios@ymail.com

Estudar esses fenômenos exige por parte do aprendiz certo esforço intelectual para compreender as teorias formuladas que explicam esses fenômenos. O processo de aprendizagem é um processo individual, criativo, emocional e racional. Cabe ao aprendiz a responsabilidade da sua aprendizagem e ao professor a mediação intencional, de forma que os novos conhecimentos sejam construídos e um sistema conceitual coerente se constitua em cada estudante (KELLY,1955; DRIVER *et al*, 2003).

As dificuldades e problemas que afetam o sistema de ensino em geral e particularmente a área de Ensino de Física não são recentes e têm sido estudadas há anos, levando diferentes grupos de estudiosos e pesquisadores a refletirem sobre suas causas e conseqüências. As propostas que têm sido formuladas para o encaminhamento de possíveis soluções indicam a orientação de se desenvolver uma educação voltada para a formação plena dos indivíduos, que devem estar capacitados a compreender os avanços tecnológicos atuais e a atuar de modo fundamentado, consciente e responsável diante de suas possibilidades e interferência nos grupos sociais em que convivem e no meio ambiente.

Nessa direção, o entendimento da natureza da Ciência de um modo geral e da Física em especial constitui um elemento fundamental à formação da cidadania. De modo geral, no Ensino de Física atual, tem-se trabalhado apenas com questões de aspectos mais conceituais, restrito ao conhecimento pronto, elaborado e que não consideram os processos nos quais a atividade científica é construída, sendo transmissões e repetições de conhecimentos.

Com o objetivo de proporcionar aos estudantes um contato com os fenômenos físicos, de forma sistematizada, as aulas práticas têm sido utilizadas para proporcionar atividades nas quais os estudantes possam interagir com materiais, para observar, questionar e entender os fenômenos naturais. Segundo Carvalho (2010)

As interações dos estudantes com o material experimental podem ser somente visuais, quando a experiência é feita pelo professor, em aulas que denominamos de demonstração; ou de forma manipulativa, quando, em pequenos grupos, os alunos trabalham no laboratório (CARVALHO, 2010, p. 53).

Preocupada com a formação de professores de Física que compreendam o ensino desta disciplina na Educação Básica, que entendam, questionem sobre como usar e que objetivos pretendem alcançar na aprendizagem, além de estarem familiarizados às atividades experimentais, a Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás, iniciou, em 2010, a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, com o subprojeto de Matemática e Física. Este possui como fundamento, a formação inicial de alunos dos Cursos de Licenciatura em Física e Matemática com um perfil diferenciado.

Pretende-se que esses futuros professores aliem a teoria à prática por meio da participação em atividades de escolas parceiras. Acredita-se que estas atividades podem proporcionar momentos ricos em situações, nas quais, será preciso resolver problemas práticos ou de conteúdos, tomar decisões e apresentar soluções viáveis, com novas abordagens e metodologias de ensino para a Educação Básica. Segundo Araújo e Adib (2003)

(...) de modo convergente a esse âmbito de preocupações, o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente (ARAUJO e ADIB, 2003, p. 02).

Para contribuir com aulas melhor elaboradas e de maior significado para os estudantes do Ensino Médio, o subprojeto de Física tem como objetivos:

- Estabelecer um maior envolvimento dos alunos das Licenciaturas nas aulas de Física, facilitando a relação ensino-aprendizagem e despertando em cada um a curiosidade científica.
- Motivar o professor para uma nova prática de ensino, levando-o a propor soluções viáveis e de baixo custo para a melhoria do ensino da Física e da Matemática.
- Aprofundar os conhecimentos científicos específicos e os pedagógicos para melhor dominar e compreender a problemática do ensino de Física.
- Possibilitar ao professor oportunidades de sistematização da sua prática pedagógica, estimulando a reflexão sobre sua experiência e concepções de ensino.
- Enfocar os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada e orientar os professores sobre como incorporar tais procedimentos em sua prática escolar.
- Abordar metodologias que favoreçam o desenvolvimento das habilidades e competências propostas nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino da Matemática e da Física.
- Estimular o uso do computador e de softwares educativos para a elaboração de aulas.
- Aplicar as novas tecnologias e recursos didáticos em sala de aula.

Uma das escolas parceiras, no qual o projeto vem sendo desenvolvido é o Colégio Estadual Pré-Universitário. Para este colégio, foi elaborado um plano de trabalho que envolve palestras e aulas experimentais, numa parceria entre estudantes da licenciatura, professores regentes da escola e professores da universidade.

Com o objetivo de que os estudantes do segundo período do Ensino Médio compreendessem melhor os conteúdos teóricos estudados com o professor regente, além de

permitir que pudessem fazer observações, registro de dados, levantar hipóteses e tentar encontrar explicações, foi realizado, no dia 14 de março de 2011, o experimento chamado de “Tiras de papel que não se rasgam”, seguido de outro experimento sobre a “Primeira Lei de Newton”, contextualizando os fenômenos estudados ao cotidiano do aluno.

Os experimentos tratam, principalmente, da primeira lei de Newton, a inércia. A primeira lei de Newton diz que todo corpo isento da ação de forças externas ou sujeito a um sistema de forças de resultante nula, estará em repouso ou estará executando movimento retilíneo uniforme. Assim, entende-se que qualquer tentativa de retirar um corpo que está no estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme encontrará séria imposição.

No início do experimento foram retomados conceitos sobre a primeira lei de Newton e, logo após, todos os presentes foram convidados a manipularem os materiais buscando a aproximação, identificação, e o conhecimento de que os mesmos e o conteúdo envolvido fazem parte do contexto da vida cotidiana, numa tentativa de trabalho diferenciado da maneira clássica. “A maneira clássica de utilizar o experimento é aquela em que o aluno não tem que discutir; ele aprende como se servir de um material, de um método; a manipular uma lei fazendo variar os parâmetros e a observar um fenômeno” (SERÉ *et al*, 2003, p. 31).

Realizadas estas etapas, foi iniciado o experimento, colocando tiras de papel penduradas em um suporte de ferro e uma régua de madeira pendurada nas tiras. Ao realizar a quebra da primeira régua o movimento dentro da sala foi de brincadeiras, curiosidade e espanto sobre o que aconteceu. Com a quebra da régua, as tiras não rasgaram, então, foi solicitado voluntários para fazer novas tentativas, formular hipóteses e propor explicações. Segundo MORTIMER (1999, p. 31), “a aprendizagem em sala de aula, a partir dessa perspectiva, é vista como algo que requer atividades práticas bem elaboradas que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais”.

Alguns estudantes não atingiram o objetivo de quebrar a régua, rebentando as tiras de papel, mostrando que as tiras que estavam em inércia sofreram um movimento violento e foram retiradas do estado de repouso ou de equilíbrio. A partir de explicações sobre o momento de inércia, os estudantes compreenderam que, para quebrar a régua era necessária uma “pancada” no seu centro de massa.

O conhecimento físico que se objetivou construir foi contextualizado, em seguida, com atividades do dia a dia vivenciadas pelos estudantes. Para isso, utilizou-se de uma campanha sobre o uso do cinto de segurança. Com esse tema, a expectativa era de que os estudantes conseguissem compreender o enunciado da lei em si e a importância do uso do cinto de segurança, cumprindo assim o papel social que o professor de Física também possui. Foi apresentado aos estudantes, trechos do Código de Trânsito Brasileiro. O Código de Trânsito Brasileiro no Art. 65 diz: É obrigatório o uso do cinto de segurança para condutor e passageiro em todas as vias do território nacional, salvo em situações regulamentadas pelo CONTRAN.

Após breve discussão, os estudantes passaram a trabalhar com um carrinho que possuía uma pequena esfera de vidro presa por massa de modelar no teto, percorrendo uma rampa até atingir um obstáculo. Ao final, os estudantes foram questionados sobre as consequências que se pode sofrer ao ignorar a inércia, quando não se utiliza o cinto de segurança do veículo.

Apesar das análises dos registros realizados pelos estudantes a respeito da atividade experimental ainda se encontrarem em fase inicial, há pontos importantes que podem ser inferidos a partir das observações feitas em sala de aula. Primeiro, os estudantes utilizaram de seus conhecimentos prévios para encontrar explicações aos questionamentos feitos a respeito de temas sobre o qual não estavam familiarizados e, ainda, que estas não ocorreram de forma unânime e imediata. O que mostra que a observação é condicionada, inicialmente, pelo conhecimento que os estudantes possuem e, também, que as perguntas formuladas pelo professor podem fazer com que eles utilizem a imaginação e a criatividade para encontrar respostas e formular novas perguntas.

Outro fato importante é a assimetria na relação que é mantida por professor e aluno com o conhecimento. A linguagem pouco precisa e comum utilizada pelos estudantes na explicação do fenômeno físico, pode revelar a fragilidade do seu conhecimento prévio a respeito do assunto e que não basta apenas informar para que eles consigam se apropriar de um conhecimento. Quanto ao vocabulário utilizado com os estudantes, no momento da explicação, não deve perder o rigor científico, mas deve ser de fácil compreensão, afinal o principal objetivo do professor de física é possibilitar que os estudantes construam um

conhecimento científico que contribua na formação integral dos mesmos e não de um cientista pesquisador.

Referências

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Rev. Bras. Ens. Fis. v.25 n.2 São Paulo, jun. 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa *et AL*. **Ensino de Física** . São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, Vol. 9, pp. 31-40, 1999.

KELL Y, G. A. **The Psychology of Personal Constructs**. New York. W.W. Norton and Co. Inc. V. 1 e 2, 1995.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SÉRE, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. **O papel da Experimentação no ensino da Física**. Cad. Bras. Ens. Fis., v.20, n.1, pp. 30-42, abr. 2003.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores: uma reflexão**. Cad. Cat. Ens. Fís., 17 (3): 360-369, 2000.