



A experimentação no Ensino de Ciências: uma proposta baseada no ensino por investigação para as aulas de laboratório de Física

MARIA CAROLINA CARVALHO RODRIGUES, LARA CARDOSO, LUARA DA SILVA SANTOS, LARISSA SIQUEIRA, ALEX LINO

Resumo: Com a finalidade em um ensino de Física mais relacionado ao mundo vivenciado pelos estudantes, significativo e questionador, o projeto se propõe na elaboração, aplicação e avaliação de estratégias de ensino para aulas de laboratórios de Física baseado em um processo de investigação. É consenso entre pesquisadores, professores e estudantes que as abordagens tradicionais de laboratório de Física trazem pouca contribuição para a aprendizagem, consequência de uma metodologia que está vinculada a um processo mecânico e simplesmente à repetição da experiência; desta forma, testemunhamos a exclusão do questionamento e racionalização sobre o fenômeno em estudo. Para modificar essa situação, temos como objetivo a projeção de atividades experimentais para os laboratórios de Física que visam o ensino por investigação, e ainda, que garantam a interdisciplinaridade entre as disciplinas teóricas e práticas. Mais que a elaboração de roteiros experimentais fundamentados no ensino por investigação, o projeto pretende investigar, avaliar e divulgar a metodologia desenvolvida e utilizar materiais de baixo custo para a confecção das atividades. Neste trabalho apresentamos uma proposta de ensino por investigação para uma aula de laboratório para o curso de Licenciatura em Física, na disciplina de Projetos Experimentais para o Ensino de Mecânica, relacionada ao estudo da influência da massa no movimento de um corpo.

Palavras-chave: ensino por investigação. interdisciplinaridade. laboratório de física

Linha Temática: Formação Inicial e Continuada de Professores (FP), Ensino e Aprendizagem (EA).

1 INTRODUÇÃO

Levando em consideração que o Ensino atual de Física esteja baseado, muito frequentemente, na apresentação de conceitos, leis e fórmulas de forma desarticulada com o mundo experimentado pelos aprendizes, levando-os, na maioria das vezes, à uma aprendizagem sem significados, desmotivadora, que apresenta uma imagem de que a Física é uma ciência imutável, além de não desenvolver a crítica e a racionalização sobre os fenômenos científicos, principalmente nas aulas de laboratórios de Física, o presente projeto tem o escopo de gerar uma proposta metodológica para as aulas de laboratório baseadas no ensino por investigação, tendo como propósito a interdisciplinaridade entre as disciplinas teóricas e prática, e também, contribuir para uma melhor formação do indivíduo crítico-científico.

2 JUSTIFICATIVA

A experimentação em sala de aula pode contribuir com a formação científica dos estudantes de ciências, mas devemos ressaltar que essas aulas experimentais por si só, não asseguram a aprendizagem significativa dos conceitos físicos e nem o estabelecimento entre a relação teoria e prática (SILVA e ZANON, 2000). Essas aulas devem estabelecer, ao invés, um pensamento crítico e questionador ao estudante, e não devem ser simplesmente uma mera apresentação experimental, que faz com que os alunos fiquem surpresos e espantados com o fenômeno físico, sem repercutir um pensamento dubitável sobre tal efeito.

A experimentação desperta um forte interesse dos alunos em diversos níveis de escolarização, aumentando a capacidade de aprendizado, pois funciona como um meio de envolver os estudantes nos temas que estão sendo desenvolvidos (GIORDAN, 1999). De acordo com Galiazzi, et al. (2001), as aulas experimentais carecem: estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados; promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum; desenvolver habilidades manipulativas; treinar em resolução de problemas; adaptar as exigências das escolas; esclarecer a teoria e promover a sua compreensão; verificar fatos e princípios estudados anteriormente; vivenciar o



processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios; motivar e manter o interesse na matéria; tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência.

Em sua obra *Pedagogia da Autonomia*, Paulo Freire (2002) salienta que para haver uma compreensão da teoria, é preciso experimentá-la. Sendo assim, na perspectiva de ajudar o estudante a ser sujeito do processo de aprendizagem, devemos pensar em inserir a experimentação nas aulas de ciências, porém, não no aspecto de o aprendiz ser um mero espectador, mas sim, um participante ativo.

Uma das formas de alcançar esse resultado, pode ser mediante a descoberta do fenômeno por consequência da relação entre o conhecimento e a experiência; esse mecanismo é denominado como *ensino por investigação*, que segundo Baptista (2010), envolve tarefas multifacetadas como: realização de observação; elaboração de questões; pesquisas em livros e outras fontes de conhecimentos; planejamento de investigações; revisão do que já se sabe sobre a experiência; utilização de ferramentas para analisar e interpretar os dados; exploração, previsão e resposta à questão pesquisada; envolvimento dos alunos em questões científicas; uso de evidências para desenvolver explicações; e comunicação dos resultados.

Além das tipologias do ensino por investigação, existem algumas fases que devem ser respeitadas no processo (MONK E DILLON, 1995): a) definição de um problema levando em consideração se é uma questão fechada com variáveis especificadas, ou abertas com variáveis não especificadas; b) escolha de um método, podendo o professor fornecer o material e o procedimento, ou com escolha livre do procedimento; c) soluções, podendo existir uma solução correta, ou várias soluções válidas. É essencial que o professor atenda as três fases propostas, levando em consideração que não existe um único método científico válido e que não há um modelo único para executar uma atividade de investigação.

Dos modelos de ensino por investigação, seguiremos a seguinte estrutura: a) é necessário que os alunos se interessem pelo problema a ser investigado, de forma a serem motivados a resolvê-lo; b) a partir da situação problema o aluno deverá desenvolver um planejamento de resolução, reunir evidências, elaborar inferências e desenvolver argumentações; c) a situação problema será realizada pelo professor e as hipóteses serão geradas pelos alunos com possíveis intervenções do professor, assim como o plano de trabalho, e a obtenção de dados será realizada apenas pelos alunos sem intervenção do professor; a conclusão terá a participação de todos por meio de uma discussão em relação aos resultados alcançados.

3 EXPERIMENTO

Esta atividade experimental foi desenvolvida com a intenção dos alunos analisarem o seguinte fenômeno: a influência da massa no movimento retilíneo de um corpo. Propomos com esta questão que o aluno deva verificar a interferência da massa tanto no movimento inicial do corpo (neste caso na velocidade inicial adquirida), como no movimento do trajeto total (neste caso na desaceleração pela força de atrito, e no deslocamento total).

3.1 Montagem

Para a realização do experimento, forneceremos os seguintes equipamentos aos alunos: um carrinho; uma fita métrica; imãs; uma balança de precisão; uma superfície plana (bancada) e uma mola com suporte para lançamento do carrinho. A montagem é realizada com dois suportes em cada extremo de uma bancada. Em um dos suportes foi acoplado uma mola com constante elástica K . Ao longo dos dois suportes, há um fio por onde passará o carrinho de massa conhecida. No decorrer de toda a bancada, existe uma fita métrica, na qual poderemos aferir as distâncias atingidas. Temos também uma régua, com graduação mais precisa, próxima à mola, e que tem o objetivo de medir a deformação da mola inicial para o lançamento do carrinho. Dentro do carrinho existe um ímã com massa conhecida, o que possibilitará que o estudante acople mais massas (ímãs) durante a atividade, já que elas ficam presas no teto do carrinho por estarem sujeitas a uma força de atração magnética.



Figura 1: Montagem do experimento



Figura 2: Percurso do carrinho

3.2 Elaboração de hipóteses e manipulação dos dados

Inicialmente os estudantes irão elaborar suas hipóteses acerca do fenômeno que será estudado, sobre a interferência da massa no movimento do carrinho. Após o levantamento das hipóteses, inicia-se a fase do plano de trabalho. Apesar dos grupos terem um roteiro do experimento, deverão estudá-lo e entendê-lo, de modo que possam atingir os objetivos esperados. Posteriormente, sanadas algumas dificuldades que eventualmente surjam, os estudantes deverão executar o plano de trabalho para a obtenção dos dados. Será necessário verificar o que influencia mais a aceleração do corpo: se a massa ou a distância percorrida. Também, terão que desenvolver as expressões para respaldar suas conclusões finais. Na etapa final, os grupos precisarão argumentar a respeito do fenômeno em estudo. Como auxílio, será fornecida aos estudantes uma série de questões que deverão ser respondidas por meio dos dados obtidos. Após conclusão do experimento, as equipes irão apresentar seus resultados à sala. Neste momento, esperamos algumas divergências entre os grupos, o que ocasionará um debate. Esta discussão terá o objetivo de simular como de fato ocorre o trabalho científico, fazendo com que haja trocas de informações sobre determinado fenômeno.

3.3 Procedimentos experimentais

Primeiramente, os estudantes deverão aferir as massas dos ímãs, por meio de uma balança de precisão. Em um segundo momento, terão que observar e registrar a posição inicial da mola, e escolher um valor de deformação para ela, na qual o carrinho será lançado (aqui ocorrerá a transformação da energia potencial elástica em energia cinética). Uma vez que o carrinho seja solto, a força de atrito começará a atuar e desacelerará o corpo, fazendo-o parar. Os estudantes registrarão a distância atingida, utilizando uma fita métrica. Será repetido o procedimento 10 vezes, descartando medidas muito discrepantes das demais, onde será obtido uma média e o erro associado. Os alunos irão refazer esse processo para 2 massas, para 4 massas e para 6 massas acopladas ao carrinho. Todo o processo deverá ser realizado para uma mesma deformação da mola.

4 CONCLUSÕES

Levando em consideração que ainda aplicaremos a proposta desenvolvida anteriormente, para o curso de Licenciatura em Física, na disciplina de Projetos Experimentais para o Ensino de Mecânica, apontaremos nas conclusões os resultados que esperamos atingir.

Esperamos que os alunos compreendam alguns conhecimentos físicos envolvidos no experimento, de forma a solidificarem significativamente seu aprendizado, visto que já estudaram estes conceitos na disciplina de Mecânica Clássica, como: transformação e conservação da energia mecânica, movimento retilíneo uniformemente variado e as leis de Newton. Levando em consideração a formação destes estudantes do curso de Licenciatura em Física, como futuros professores, temos também o objetivo de fazer com que reflitam sobre as possibilidades de aplicação de atividades experimentais em suas futuras aulas, no que diz respeito às estratégias de ensino de física relacionadas à experimentação, bem como a utilização de materiais de baixo custo para confecção dessas atividades.



REFERÊNCIAS

- SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000. p. 120--153.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. Edit. Paz e Terra: São Paulo, 2002.
- GALIAZZI, Maria do C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001.
- GIORDAN, M. . O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, v. 10, p. 43--49, 1999
- BAPTISTA, Monica Luiza Mendes. Concepção e implementação de actividades de investigação:um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 561 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.
- Monk, M., & Dillon, J. (1995). *Learning to teach science: Activities for students, teachers and mentors*. London: Falmer Press.