

Introdução

Nos últimos tempos, a introdução de práticas experimentais nos ambientes de ensino vem sendo debatida. A questão central está relacionada à forma pela qual estes experimentos devem e podem ser abordados em sala de aula. Considerando tais aspectos, apresentamos um procedimento experimental para aplicação em turmas de Ensino Médio, baseado em questões ou problemas abertos (AZEVEDO, 2004), dentro de um enfoque de ensino em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esta aplicação é parte integrante do material produzido pelo grupo PROENFIS-UFRJⁱⁱⁱ (VIANNA, 2008). Apresentamos o desenvolvimento em sala de aula com uma adaptação do roteiro de atuação proposto pelo autor do texto (PAULA, 2005) em virtude das necessidades impostas pelo público alvo e pelas condições estruturais do ambiente de sala de aula. O trabalho foi executado em um Colégio Estadual, situado no bairro de Marechal Hermes no Rio de Janeiro – RJ, em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, na modalidade de formação geral, no período noturno, com cerca de 25 alunos de faixa etária entre 16 e 40 anos. A aplicação deste trabalho deve duração de duas aulas com aproximadamente 120 minutos, onde estiveram presentes dois professores, também autores do texto.

A aplicação foi orientada de modo a valorizar a formação de determinadas competências destacadas no PCN+(BRASIL, 2002), como, por exemplo: como os alunos e alunas reconhecem a natureza dos fenômenos envolvidos e suas variáveis relevantes, além da formação de capacidade crítica desenvolvida por meio do diálogo em sala.

Do experimento

O protótipo experimental utilizado (PAULA e VIANNA, 2007) neste trabalho consiste de uma versão daquele que está em exposição no Espaço COPPE e apresenta a criação de um trem que funciona por meio de levitação eletrodinâmica. Introduce a possibilidade de o professor trabalhar temas como: campo magnético, o conceito de interação à distância, a Lei de Faraday, a Lei de Lenz.

O trem [MAGLEV-COBRA](#) possui um grande número de vantagens com relação aos trens tradicionais, indo do baixo consumo energético por passageiro, até os benefícios para o meio ambiente, como discutido em [Paula e Vianna \(2007\)](#).

A criação do protótipo é de baixo custo e foi desenvolvida, juntamente com os pressupostos teóricos e sua metodologia de aplicação, em uma monografia de final de curso (PAULA, 2005), que pode ser obtida acessando o portal do Uniescola–UFRJ^{iv}.

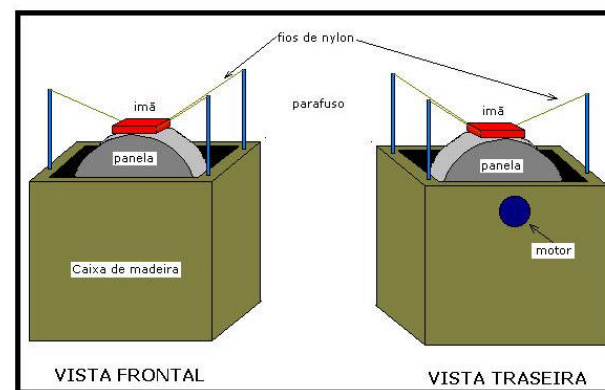



Figura 1 - Esquema do protótipo experimental (PAULA, 2005)

Como pode ser verificado na figura 1, o protótipo é constituído por uma caixa, onde são colocados: três parafusos; uma forma de bolo



confeccionada de material não ferromagnético, como alumínio; um motor de máquina de costura; nylon e ímãs.

Desenvolvimento

Para o desenvolvimento desta atividade organizamos a turma em círculo e fizemos uso de um roteiro de [questões](#) a serem discutidas entre os estudantes e em conjunto com os professores^v. Estas questões avaliavam se o aluno ou aluna possuía ou não compreensão dos fenômenos envolvidos e os professores se preocuparam em assumir uma postura centrada no aprendiz, estimulando a participação dos estudantes (ZEICHNER, 2003).

No primeiro momento foi realizada a introdução da aula de acordo com as orientações de aplicação propostas pelo autor, relacionando temas que envolvem problemas ambientais e as possíveis contribuições da Física. Enfatizou-se o tema da qualidade do ar, relacionando-a à poluição produzida, em parte, pelos meios de transporte, apontando o trem como um meio de transporte possível para a população em geral que é menos poluente em relação aos outros.

No segundo momento, apresentamos aos estudantes o protótipo em funcionamento identificando alguns conceitos físicos já discutidos em sala, como campo, atração e repulsão magnética.

No terceiro momento da aplicação, os alunos tiveram total liberdade para manipular o protótipo^{vi}. Posteriormente, com a utilização de seus conhecimentos prévios e a atuação moderada dos professores, tiveram que responder ao conjunto de perguntas extraídas do [material original](#): (1) Qual a natureza das forças?; (2) A força exercida sobre o ímã é igual à força exercida na forma?; (3) Porque não há levitação quando não há movimento?; (4) O que deixa de

existir na interação do ímã com a forma? Estas respostas eram de caráter individual e formuladas por escrito junto ao questionário em uma folha fornecida pelos professores.

Após certo tempo, percebendo que a maior parte dos alunos havia terminado de responder ao questionário, entramos no quarto e último segmento desta atividade, onde a turma foi instruída a comparar suas respostas a partir de apresentações individuais. Os professores atuaram na articulação da apresentação destas respostas, mostrando de que forma elas poderiam se complementar, ou mesmo questionar umas às outras, de forma a estabelecer uma resposta definitiva para cada pergunta formulada. Nossa intenção foi proporcionar um diálogo em que as idéias dos estudantes fossem apresentadas, confrontadas e debatidas por eles mesmos, embasadas em atividades anteriores. Neste sentido, a atividade foi orientada e articulada com perguntas geradas por outras atividades ligadas ao tema que já haviam ocorrido em outros momentos da aprendizagem, na tentativa de auxiliá-los em um resgate do conhecimento e uma melhor exposição de suas explicações.

Da Aprendizagem

Para observar melhor as atividades propostas, foi preciso subdividir a aplicação em momentos distintos. Durante [os dois primeiros momentos](#), os estudantes disseram que tinham a possibilidade de ver a física “falada”^{vii} acontecendo, além de ressaltarem a importância de conhecer suas múltiplas relações com nossa vida cotidiana. Isto resulta em uma aula de Física mais consistente com a realidade vivenciada pelos estudantes, como observado na redação de um dos alunos:

Sobre os autores

Eros dos Santos Ramos é aluno do curso de licenciatura em Física da UFRJ, envolvido na pesquisa em ensino de Física, junto ao grupo PROENFIS-UFRJ, atua no ensino regular em escolas de nível médio e em projetos comunitários de acesso ao nível superior de ensino.

Deise Miranda Vianna é professora do Instituto de Física - UFRJ, atua no Programa de Mestrado Profissional do IF - UFRJ e no Programa de Ensino de Biociências e Saúde - IOC/FIOCRUZ. Mestre em Física (IF-UFRJ) e Doutora em Ensino de Ciências (Fac. de Educação - USP), com estágio de Pós-Doutorado na Universidade de Santiago de Compostela - Espanha. Organizadora do grupo de pesquisa em ensino de Física PROENFIS – UFRJ.

Simone Pinheiro Pinto é professora do Ensino Médio no Colégio Estadual Marques Rebelo. Mestre em Ciências (Programa de Ensino de Biociências e Saúde - IOC/FIOCRUZ) atua na Divulgação Científica da Fundação CECIERJ com desenvolvimento de projetos de Museus de Ciências, Exposições Interativas Itinerantes e Formação Continuada de Professores. Participante do grupo PROENFIS – UFRJ.

ⁱ Apoio FAPERJ

ⁱⁱ Projeto apoiado pela FAPERJ, dentro do Edital Melhoria das Escolas Públicas (2007).

ⁱⁱⁱ Projeto apoiado pela FAPERJ, dentro do Edital Melhoria das Escolas Públicas (2007).

^{iv} <http://www.uniescola.ufrj.br/fisica>

^v Estiveram presentes dois professores em sala.

^{vi} Estavam disponíveis dois protótipos

^{vii} Este termo foi trazido pelos alunos para exemplificar professores que somente expõem o conteúdo.