

4CFTDCBSPLIC01

APLICAÇÃO DA FÍSICA EXPERIMENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DO BREJO PARAIBANO

Christopher Stallone de Almeida Cruz⁽²⁾, Rosa Maria dos Santos Pessoa⁽²⁾, Tarciana Silva dos Santos⁽²⁾, Allana Ramony Batista Fernandes⁽²⁾, Manoel Regis da Silva⁽²⁾, Érika Almeida Alves⁽²⁾, Mário Pereira Nicomedes⁽²⁾, Max Rocha Quirino⁽³⁾, Rodrigo Ronelli Duarte de Andrade⁽⁴⁾, Vênia Camelo de Souza⁽⁴⁾, Ademir Guilherme de Oliveira⁽⁴⁾

Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/Prolicen

RESUMO

O projeto Interdisciplinar de Melhoria do Ensino da Rede Pública do Brejo Paraibano, Prolicen/UFPB, envolve a aplicação de experimentos das disciplinas de Física, Química e Biologia em turmas de Ensino Médio da rede pública. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e os resultados dos experimentos relacionados à disciplina Física. A escolha dos mesmos procurou relacionar conteúdos iniciais do 3º ano do Ensino Médio, referentes aos fenômenos da Eletrostática. As demonstrações experimentais foram aplicadas em duas turmas do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, Bananeiras. A situação inicial das turmas com relação ao assunto e a avaliação da apresentação foram realizadas a partir de dois questionários, um aplicado no início da apresentação e o outro no seu final. O levantamento mostrou que os alunos já conheciam o assunto abordado, no entanto, foram identificados alguns erros conceituais nas respostas dos alunos. Com a apresentação das experiências, explicação dos fenômenos envolvidos e com o contato de alguns alunos com o material, pôde-se constatar que alguns dos erros conceituais foram superados além da manifestação por parte dos alunos de que o experimento nas aulas de física ajuda a entender melhor o fenômeno estudado.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física, Experimentação, Escola Pública.

1. INTRODUÇÃO

A Física, como ramo da Ciência, tem seu desenvolvimento histórico alicerçado sobre três aspectos: a experimentação, a teorização e a matematização. Já o seu ensino nos níveis fundamental e médio se pauta basicamente sobre os dois últimos aspectos, e entre eles, o caráter matemático é bastante acentuado. 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 (ARAÚJO e ABIB, 2003).

Segundo Axt e Moreira (1991), embora grande parte dos professores reconheça a importância das atividades experimentais para o ensino da Física, o número de professores que as pratica ainda é, proporcionalmente, muito pequeno em relação aos que se limitam ao giz e quadro negro.

Diante disso, o projeto Interdisciplinar de Melhoria do Ensino da Rede Pública do Brejo Paraibano (IMERPBP), no âmbito do Programa de Licenciatura da Universidade Federal da Paraíba (Prolicen) apresenta como um dos seus objetivos, a aplicação de atividades experimentais de Física, Química e Biologia em escolas da rede pública do brejo da Paraíba.

⁽¹⁾ Bolsista, ⁽²⁾ Voluntário/colaborador, ⁽³⁾ Orientador/Coordenador, ⁽⁴⁾ Prof. colaborador, ⁽⁵⁾ Técnico colaborador.

2. DESCRIÇÃO

O projeto IMERPBP tem como objetivo geral contribuir para a melhoria da qualidade do ensino das escolas públicas da região do brejo paraibano e uma melhor qualificação dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias do Centro de Formação de Tecnólogos, Campus III, UFPB, de acordo com os princípios norteadores caracterizados por uma base comum nacional para a formação de educadores, a partir de um trabalho coletivo interdisciplinar.

A busca da melhoria da qualidade do ensino é pretendida a partir do desenvolvimento e acompanhamento de atividades didáticas que articulam a unidade teoria-prática pelo licenciando nas escolas da rede pública de ensino, sob a orientação do coordenador do projeto e dos professores colaboradores.

Para um melhor desenvolvimento das atividades, tendo em vista a variedade de disciplinas envolvidas, o projeto possui uma organização interna dividida em quatro subprojetos: Física Experimental nas Escolas Públicas, Química Experimental nas Escolas Públicas, Biologia Experimental nas Escolas Públicas e Orientação Pedagógica nas Escolas Públicas.

O projeto IMERPBP conta com a participação de seis professores, uma técnica em assuntos educacionais, dois alunos bolsistas e seis alunos voluntários. O subprojeto Física Experimental nas Escolas Públicas trabalhou com um professor colaborador (coordenador desse subprojeto) e três alunos voluntários. As atividades desenvolvidas são referentes ao conteúdo inicial da 3ª série do Ensino Médio, relacionadas a *Eletrização dos corpos e seus efeitos*, abordando conceitos como o de cargas elétricas, eletrização dos corpos e a força elétrica.

3. METODOLOGIA

Reuniões de periodicidade quinzenal foram realizadas para definição da série do Ensino Médio e do conteúdo a ser trabalhado. Feito isso, partiu-se para a elaboração das apresentações teórico-práticas, sendo desenvolvidas três demonstrações experimentais relacionadas ao tema *Eletrização dos corpos e seus efeitos*: 1) Atração e repulsão de corpos por um condutor eletrizado, 2) Efeitos do acúmulo de cargas em um eletroscópio de folhas, e 3) Descarga elétrica em um condutor eletrizado.

Além das atividades experimentais, foram desenvolvidas estratégias de apresentação na sala de aula, que constituiu uma seqüência a ser seguida para que sejam atingidos alguns objetivos estabelecidos para a apresentação, como momentos de demonstração prática alternados por explicações teóricas e questionamentos. Para a avaliação da situação de aprendizagem dos alunos, foram desenvolvidos dois questionários relacionados ao conteúdo: o Levantamento Inicial, aplicado no início da apresentação, e o questionário de Avaliação Final,

aplicado no final (Figura 1). Contendo basicamente as mesmas questões, a finalidade é identificar alguma mudança no entendimento de conceitos e idéias relacionadas ao tema apresentado.

<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA CENTRO DE FORMAÇÃO DE TECNÓLOGOS PROLICEN: PROGRAMA DE LICENCIATURA</p> <p>Levantamento Inicial</p> <p>1. Nas aulas de Física, você já estudou o assunto Eletricidade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>2. Quantos tipos de cargas elétricas existem? <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p>3. Quais são os tipos de cargas elétricas existentes? <input type="checkbox"/> Claras, escuras <input type="checkbox"/> Neutras <input type="checkbox"/> Positivas e negativas <input type="checkbox"/> Norte, sul, leste e oeste</p> <p>4. Como as cargas elétricas interagem? <input type="checkbox"/> Duas cargas iguais se atraem. <input type="checkbox"/> Duas cargas diferentes se atraem. <input type="checkbox"/> Cargas diferentes se repelem. <input type="checkbox"/> Cargas iguais se anulam. <input type="checkbox"/> Cargas diferentes se anulam.</p> <p>5. A força elétrica tem alguma relação com as cargas elétricas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pouca</p> <p>6. As cargas elétricas podem se mover? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA CENTRO DE FORMAÇÃO DE TECNÓLOGOS PROLICEN: PROGRAMA DE LICENCIATURA</p> <p>Avaliação Final</p> <p>1. Quantos tipos de cargas elétricas existem? <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p>2. Quais são os tipos de cargas elétricas existentes? <input type="checkbox"/> Claras, escuras <input type="checkbox"/> Neutras <input type="checkbox"/> Positivas e negativas <input type="checkbox"/> Norte, sul, leste e oeste</p> <p>3. Como as cargas elétricas interagem? <input type="checkbox"/> Duas cargas iguais se atraem. <input type="checkbox"/> Duas cargas diferentes se atraem. <input type="checkbox"/> Cargas diferentes se repelem. <input type="checkbox"/> Cargas iguais se anulam. <input type="checkbox"/> Cargas diferentes se anulam.</p> <p>4. A força elétrica tem alguma relação com as cargas elétricas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pouca</p> <p>5. As cargas elétricas podem se mover? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>6. Você acha que o experimento nas aulas de física ajuda a entender melhor o fenômeno estudado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Muito pouco</p>
---	--

Figura 1. Questionários de Levantamento Inicial e de Avaliação Final.

Definidas as práticas, foram realizadas as visitas às escolas que possuem Ensino Médio situadas nas cidades de Bananeiras e Solânea. A ausência de condições financeiras impediu a visita à escolas situadas em outros municípios da região do brejo paraibano. Foram visitadas: a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Alfredo Pessoa de Lima, em Solânea, e em Bananeiras, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Rocha Sobrinho e o Colégio Agrícola Vidal de Negreiros.



Figura 2. Alunos voluntários apresentando as atividades experimentais.

Diversas dificuldades foram encontradas no agendamento dos horários nas duas primeiras escolas de forma que as apresentações foram realizadas apenas no Colégio Agrícola. As práticas foram realizadas nos dias 14 e 15 de fevereiro de 2008 (Figura 2), nas turmas de 3º ano G e H do Ensino Médio, composta, respectivamente, por 22 e 24 alunos (Figura 3). No entanto, pouco mais de 30 alunos assistiu as apresentações, pois nos referidos dias alguns alunos faltaram e outros não participaram de toda a apresentação.

As apresentações seguiram a seqüência pré-estabelecida.



Figura 3. Interação dos alunos do 3º ano com as atividades experimentais.

3.1. Descrição do Experimento

A produção de cargas elétricas foi possível a partir de um gerador eletrostático de correia, conhecido como gerador de Van der Graaf (Figura 4). O gerador é composto por uma base de metal com um motor que faz girar uma correia de borracha. Esta correia encontra-se em contato com uma paleta de metal e o seu movimento arranca elétrons do metal, acumulando essas cargas em uma cúpula, também de metal, isolada da base por uma haste de plástico.

A eletrização da cúpula de metal é constatada com a aproximação do braço de uma pessoa, onde verifica-se a atração eletrostática dos pêlos do braço, o que é explicado pela eletrização dos corpos por indução. A aproximação de esferas de papel alumínio amarradas por um fio de nylon também demonstra a eletrização por indução, com a atração da esfera pela cúpula. Ao ser tocada pela cúpula, a esfera de alumínio passa a ser repelida, demonstrando uma eletrização por contato da esfera de alumínio pela cúpula do gerador de cargas. Estas demonstrações constituem a primeira demonstração experimental.

A segunda demonstração experimental utilizou um eletroscópio de folhas (instrumento para detecção de cargas elétricas estáticas) construído com material alternativo, aproximando-o da cúpula do gerador e verificando a separação de suas folhas pelo efeito indutivo. A última demonstração foi a da descarga elétrica da cúpula do gerador de cargas por meio de um

condutor esférico ligado a base do próprio gerador. Estas descargas elétricas são geradas da mesma forma que os raios em tempestades relacionando assim, o conteúdo estudado com a experiência cotidiana dos educandos (Marineli e Pacca, 2004).



Figura 4. Gerador de Van der Graaf (CIDEPE, 2007).

A explicação de cada experimento é dada a partir dos conceitos físicos vistos no conteúdo ministrado pelo professor da turma.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Foram trabalhados 30 questionários para cada momento, inicial e final. Os resultados foram organizados e são mostrados nos gráficos das Figuras 5 e 6.

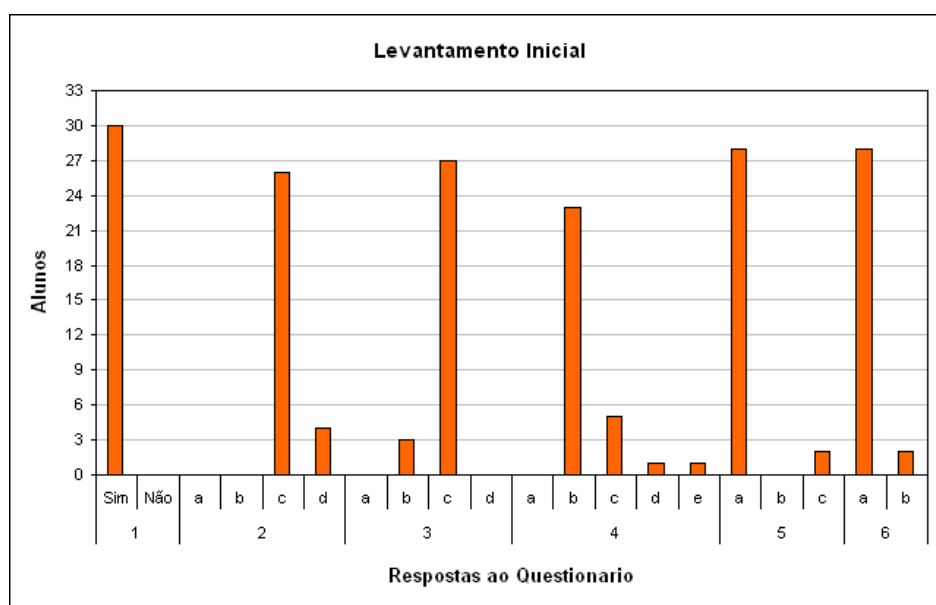


Figura 5. Resultados do questionário de Levantamento Inicial.

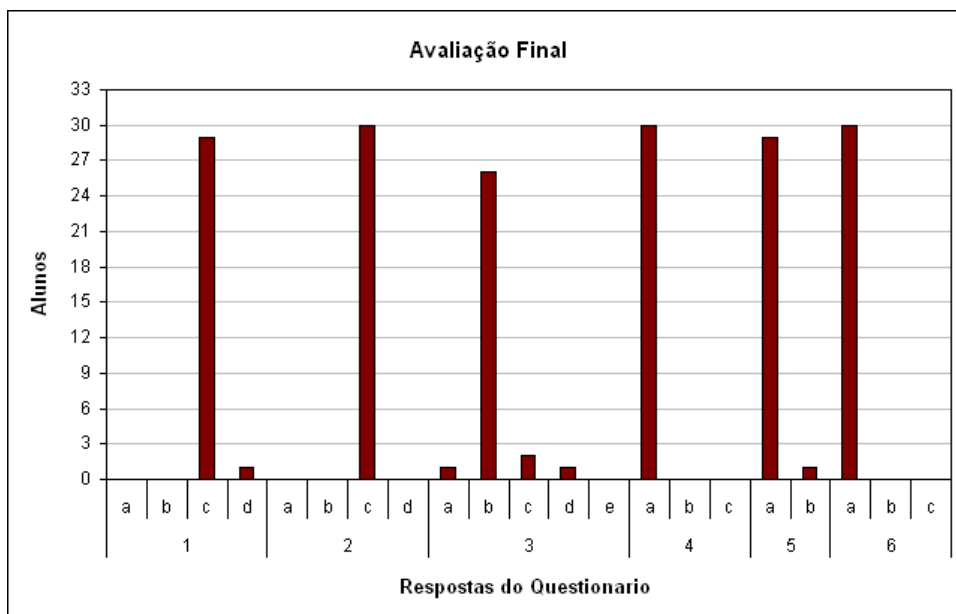


Figura 6. Resultados do questionário de Avaliação Final.

A numeração que aparece nas Figuras 5 e 6 correspondem as perguntas dos questionários que são mostrados na Figura 1. Para comparar os dois gráficos é preciso levar em conta que as questões 2, 3, 4, 5 e 6 do primeiro questionário correspondem, respectivamente, as questões 1, 2, 3, 4 e 5 da Avaliação Final.

A primeira questão do Levantamento inicial procura saber se os alunos estão familiarizados com o conteúdo a ser apresentado. As turmas já haviam tido aula sobre o assunto o que é visto na concentração de todas as respostas na primeira coluna do gráfico de Levantamento inicial.

Pode-se perceber que as respostas ao questionário inicial são pouco dispersas, o que indica um bom conhecimento do assunto pelos alunos. No entanto, ainda percebe-se algumas poucas questões diversas da maioria. Ao se comparar as respostas desse questionário com o final, nota-se uma dispersão de respostas ainda menor que no primeiro. As questões 2 e 4 do segundo questionário, por exemplo, concentram suas respostas nos itens **c** e **a**, respectivamente, enquanto que no primeiro questionário vê-se três respostas erradas na pergunta 3 e duas na pergunta 5.

As demais questões do primeiro questionário, 2, 4 e 6, também apresentaram uma melhoria em suas resposta na Avaliação final, com redução dos erros.

A última questão do questionário final foi a seguinte: *Você acha que o experimento nas aulas de física ajuda a entender melhor o fenômeno estudado?* Como se pode notar pelo gráfico da Figura 6, os alunos foram unânimes em responder sim, o experimento auxilia no processo ensino-aprendizagem de Física.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou o desenvolvimento do subprojeto Física Experimental nas Escolas Públicas, que é parte integrante do projeto Interdisciplinar de Melhoria do Ensino da Rede Pública do Brejo Paraibano.

Alunos do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, sob a supervisão dos professores envolvidos no projeto, desenvolveram e aplicaram experimentos relacionados ao conteúdo inicial do 3º ano do Ensino Médio em duas turmas do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, em Bananeiras, PB.

Os resultados alcançados foram apresentados e indicam uma melhoria na aprendizagem dos alunos após a apresentação teórico-prática dos experimentos. É importante mencionar a excelente receptividade por parte dos alunos por atividades práticas, o que leva a crer que a atividade experimental é um meio de melhorar o ensino de Física no nível Médio.

AGRADECIMENTOS

Os professores e alunos envolvidos no projeto agradecem a receptividade e abertura encontrada nas escolas que foram visitadas, em especial, ao Colégio Agrícola Vidal de Negreiros por ceder o gerador eletrostático utilizado nas atividades experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003, p. 176-194.

AXT, R.; MOREIRA, M.A. O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 13, n. 4, 1991, p. 97-103.

CIDEPE, Centro Industrial de Equipamentos de Ensino e Pesquisa, <http://www.cidepe.com.br> Acesso em 10 de março de 2008.

MARINELI, F.; PACCA, J. L. A. Uma interpretação para dificuldades enfrentadas pelos estudantes em um laboratório didático de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 3, 2004, p. 251-256.