

# **ELETRÓSTÁTICA E INICIAÇÃO A DOCÊNCIA – OFICINAS DE ENSINO DE FÍSICA DO PROJETO UNESP PIBID EM RIO CLARO, SÃO PAULO<sup>i</sup>**

João Henrique Sartorello (Licenciatura em Física / Universidade Estadual Paulista / UNESP / Rio Claro), Márcio Reiss (Licenciatura em Física / Universidade Estadual Paulista / UNESP / Rio Claro), Eugenio Maria de França Ramos (Prof. Dr. / Universidade Estadual Paulista / UNESP / IB Rio Claro e CECEMCA UNESP)

**Eixo Temático:** Projetos e Práticas de Formação de Professores.

## **Resumo**

Apresentamos neste relato perspectivas e ações do trabalho com a Iniciação a Docência no âmbito do Programa PIBID CAPES. Trataremos da organização e das atividades do Grupo de Física de um dos sub-projetos da UNESP, neste caso o ligado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências, no Campus de Rio Claro, em parceria com três escolas da Educação Básica da cidade. Como foco para as atividades didáticas de docências, privilegiamos as práticas experimentais para o Ensino de Física, com materiais de baixo custo e fácil acesso. Inicialmente, baseados no trabalho de Ferreira com Instrumentação para o Ensino de Física, consideramos a temática Eletrostática. Estão sendo promovidas as estratégias de uso destes materiais experimentais na forma de oficinas de aprendizagem e ensino de Física com alunos da Educação Básica, bem como aulas onde estes materiais possam ser utilizados em discussões e demonstrações. Relatamos as intervenções realizadas durante oficinas de Ensino de Física, na escola de Ensino Médio parceira do projeto, como apoio a estratégias didáticas que possam ampliar as oportunidades de aprendizado da Física, por parte dos alunos da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Eletrostática, PIBID

## **Introdução**

Relatamos parte da experiência de trabalho com a iniciação a docência, desenvolvido no ano de 2010 e início de 2011, no Instituto de Biociências da UNESP, em Rio Claro, Estado de São Paulo, no âmbito do Programa Institucional de Iniciação a Docência (PIBID) da CAPES.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), visa à união entre as secretarias estaduais e municipais de educação e as universidades públicas, em busca de melhoria do ensino nas escolas públicas. Entre os objetivos do programa está a valorização da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura de instituições públicas de educação superior. Por meio da introdução dos futuros professores no cotidiano escolar se dá a busca da integração entre ensino

superior e ensino básico, tornando assim as escolas e os professores da Educação Básica co-protagonistas na formação dos licenciandos.

Além disso, outra característica do PIBID é o oferecimento de bolsas de estudo para graduandos em licenciatura plena, para os professores das escolas que desenvolvem a supervisão, para os coordenadores institucionais de projeto e coordenadores de área de conhecimento. Promoveu-se com essa iniciativa para Iniciação a Docência incentivo que políticas públicas ofereciam, anteriormente, apenas para a Iniciação Científica.

Em 2009, o projeto submetido pela UNESP, envolvendo doze sub-projetos em dez diferentes Campus da Universidade, foi aprovado para execução a partir de 2010. Um dos subprojetos, foco de nosso relato, ocorre no Campus de Rio Claro, vinculado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências, constituído de maneira interdisciplinar com as áreas de Física, Educação Física e Ciências Biológicas. Trataremos neste trabalho, particularmente, das ações iniciais do Grupo de Física.

### **O Grupo de Física do PIBID em Rio Claro**

O grupo de Física do PIBID em Rio Claro (SP) é formado por dez integrantes, sendo: oito licenciandos em Física, uma professora de Física da rede pública de Educação Básica (responsável pela supervisão em atividades escolares) e um professor da UNESP (que é o coordenador do grupo).

O desafio do trabalho é conciliar a formação inicial com a construção de ações educativas para a melhoria do Ensino de Física nas escolas públicas da Educação Básica. É inegável a importância da Física no cotidiano de todos, no entanto essa importância não consegue ser representada de forma fidedigna na Educação Básica, muitas vezes reduzida a aulas expositivas, em que são priorizadas a resolução de exercícios e a memorização de fórmulas, enfim, um procedimento de repetição e transcrição, que torna as aulas cansativas e pouco motivadoras.

O Programa PIBID propicia a estudantes de licenciatura, futuros professores, possibilidade de ingresso antecipado no ambiente escolar, introduzindo-os na complexa realidade das unidades de ensino, antes mesmo das atividades relacionadas aos estágios curriculares obrigatórios da Licenciatura. Além disso, o projeto aqui descrito procura valorizar práticas escolares diferenciadas. Espera-se como resultado uma formação profissional mais consistente, criando competências e habilidades necessárias à prática docente.

Na rede pública, o trabalho é desenvolvido em três escolas das Redes Municipal e Estadual no Município, uma do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, uma do 6º ao 9º ano e uma do Ensino Médio.

O trabalho se desenvolve em cerca de oito horas semanais, combinando reuniões de estudo e discussões na Universidade e intervenções didáticas nas escolas parceiras.

Nas reuniões de estudo decidiu-se que se privilegiaria a introdução de atividades didáticas experimentais no Ensino de Física. Por isso, a parte teórica se concentrou inicialmente no levantamento e estudo de artigos da comunidade de Ensino de Física, que trata de questões sobre atividades didáticas experimentais, com autores tais como: BACHELARD (1996), THOMAZ (2000), SCHROEDER (2007), ARAÚJO & ABIB (2003), SÉRÉ, COELHO & NUNES (2003) e PAULA & BORGES (2007).

### **Observações preliminares**

Quanto ao trabalho nas escolas, a primeira etapa se deu com a realização de visitas às escolas parceiras do subprojeto, para que pudéssemos realizar um levantamento das possibilidades das ações que pretendíamos desenvolver: a re-introdução de atividades experimentais no Ensino de Física. Nosso principal objetivo com essas visitas foi verificar qual a estrutura das escolas. Os estagiários foram divididos em três grupos para realizar essa visita exploratória, obtendo fotos, descrições de materiais, do espaço da escola e relatos sobre suas atividades.

A primeira escola (foto 1) atende, principalmente, alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental (1º ao 5º ano) e localiza-se no Centro da cidade de Rio Claro. Atende estudantes de mais de sessenta bairros distintos da cidade, além de oferecer a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno. Sua instalação ocupa um prédio construído para fins residenciais em 1865, possuindo salas de aula com espaços físicos variados. Atualmente a escola não possui laboratório de ciências e não foi encontrado nenhum registro, em seus arquivos, que pudesse esclarecer a existência deste espaço didático no passado.



**Foto 1**

Fachada da Escola 1 – 1º ao 5º ano da Educação Básica

A segunda escola (foto 2) atende alunos do 6º ao 9º ano e está localizada em um bairro próximo ao centro da cidade. A maior parte dos estudantes reside em suas proximidades. Possui um laboratório de ciências, porém, este foi desativado há mais de sete anos e seu espaço transformado em uma sala de informática.



**Foto 2**

Aspecto interno da Escola 2 – 6º ao 9º ano da Educação Básica

A terceira escola (foto 3) está localizada no Centro da cidade e foi criada em 1918. Inicialmente, o objetivo de sua criação era o de oferecer a profissionalização para os jovens e atender a demanda de profissionais na região. Atualmente atende alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio e oferece sete habilitações profissionais em cursos complementares. Possui um laboratório de química que foi montado recentemente. Não localizamos materiais de laboratório para a área de Física.



**Foto 3**  
Aspecto interno da Escola 3 – Ensino Médio

O quadro 1 oferece algumas informações adicionais de cada escola.

	<b>Nº de alunos matriculados</b>	<b>Último IDEB (*)</b>
Escola 1 – 1º ao 5º ano do ensino fundamental	440	6,7
Escola 1 - Educação de jovens e adultos (5ª a 8ª séries).	160	(**)
Escola 2 – 6º ao 9º ano do ensino fundamental.	614	5,7
Escola 3 - 1º ao 3º ano do ensino médio	280	(**)

**Quadro 1**

Número de alunos matriculados por Escola e dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

(\*) Dados do IDEB obtidos no site <http://ideb.inep.gov.br/Site/> referente ao ano de 2009.

(\*\*) Não há dado do IDEB no site do INEP

### **Construindo possibilidades de intervenções didáticas**

Em épocas não muito remotas, era comum a existência de laboratório de ciências nas escolas da Rede Pública de Ensino. Porém, as visitas realizadas nas escolas parceiras do projeto nos revelaram que poucos vestígios ainda restam desses laboratórios<sup>ii</sup>. Entretanto as escolas que possuíam laboratório tiveram esses espaços transformados ao longo de sua história. Alguns deles passaram a ser utilizados como sala de aula, a fim de atender uma demanda crescente do número de alunos, ou, em outros casos, adaptados para atividades mais urgentes (por exemplo, sala de informática). Nota-se que, ante a pressão por espaços, os laboratórios foram

gradativamente eliminados e com isso as atividades didáticas experimentais secundarizadas ou mesmo suprimidas.

Assim para a re-introdução de atividades experimentais sem a necessidade de espaços exclusivos dentro das escolas, consideramos as sugestões de Ferreira (1978, p. 39):

(...) procuramos aumentar o número de experimentos possíveis introduzindo aparelhos simples, construídos por alguns alunos. Como o curso noturno não tinha aulas práticas de Física surgiu a ideia de formar uma “biblioteca de instrumentos” para que aqueles alunos tivessem oportunidade de acesso à Física experimental e também, permitir que outros alunos de outras classes desenvolvessem, em suas casas, os experimentos que alguns estavam desenvolvendo.

Ou seja, tal como relatado por Ferreira para o contexto de seu trabalho, optamos pela criação de acervos de experimentos construídos com materiais de baixo custo, que podem ser guardados em pequenas caixas e facilmente armazenados em armários. Cada caixa será composta de um kit que reúne instrumentos que permitem a abordagem de determinado tema da Física. Tais acervos ficarão nas escolas parceiras e estarão à disposição tanto do professor (para ser utilizado em atividades em sala de aula) quanto dos alunos (que pode emprestar um experimento – caixa contendo um kit temático – da mesma forma como se empresta um livro em uma biblioteca e, assim, realizar atividades em sua própria casa).

De todo o material que será reunido, grande parte será construído pelos bolsistas do PIBID que integram o grupo da Física. Porém, não excluímos a possibilidade de participação, por meio de oficinas, de alunos e professores das escolas parceiras na confecção do acervo da biblioteca de experimentos. Entendemos que esta participação extrapola a aquisição de técnicas para a construção dos instrumentos, mas propicia um contato diferenciado com os conceitos da Física. Tais oficinas podem oferecer maiores oportunidades de acesso ao conhecimento, diferente daquele que, geralmente, é proposto em aulas apenas expositivas:

- ao professor, proporciona uma oportunidade de estabelecer novas relações entre os conteúdos e, assim, propor novas atividades que permitam abordagens mais significativas acerca dos temas tratados em sala de aula;
- ao aluno, oferece-se, entre outras possibilidades, a participação ativa no processo de ensino/aprendizagem.

Optamos por iniciar os trabalhos abordando o tema Eletrostática e, para isso elegemos os seguintes experimentos:

- Pêndulo eletrostático simples;
- Pêndulo Eletrostático Duplo;
- Vetor Eletrostático (*versorium*)
- Eletroscópio de folha
- Igrejinha Eletrostática
- Capacitor
- Gaiola de Faraday

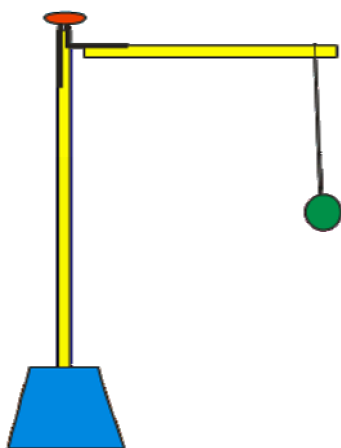
Nas figuras 1 a 7 apresentamos diagramas ilustrativos com os experimentos mencionados, baseado no trabalho de Ferreira e Ramos (2008).

Tal como no trabalho de Ferreira (1978), tais experimentos utilizam em sua construção materiais de baixo custo e fácil acesso, como: canudinho de refrigerante; copinho plástico de café; massa de modelar; papel cartão ou cartolina; alfinete e colchetes. Com materiais dessa natureza, torna-se possível construir instrumentos que abordam grande parte do conteúdo da eletrostática tratado na Educação Básica.

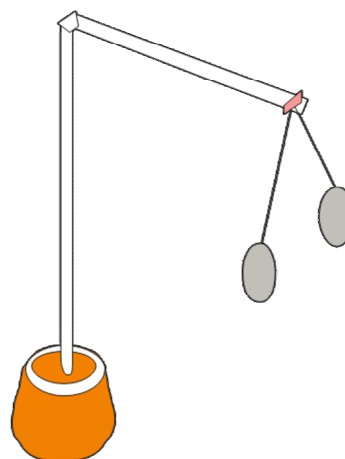
### Oficinas de eletrostática

Trataremos das Oficinas de Ensino de Física ocorridas na escola de Ensino Médio, ação pedagógica que a partir da manipulação e construção de experimentos pretende aproximar os estudantes dos conteúdos dessa área.

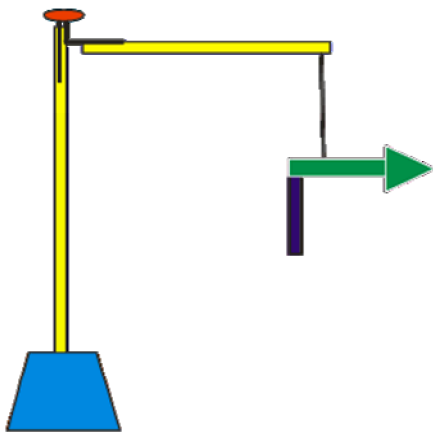
Foram realizadas duas oficinas de 4 horas cada, atendendo a 38 alunos de diferentes séries – um grupo de 33 e outro de 5 - durante o 4º bimestre letivo de 2010, em horário contrário ao das aulas habituais.



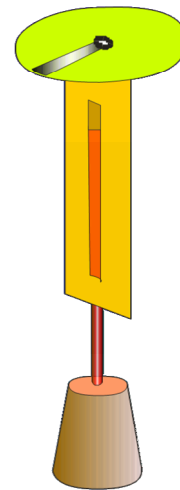
**Figura 1**  
Pêndulo eletrostático simples



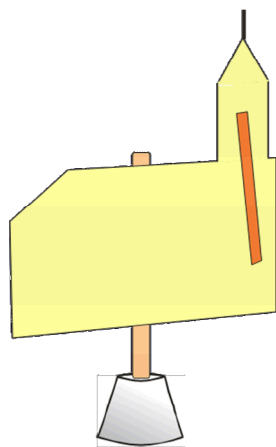
**Figura 2**  
Pêndulo eletrostático duplo



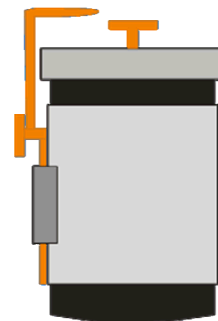
**Figura 3**  
Vetor eletrostático



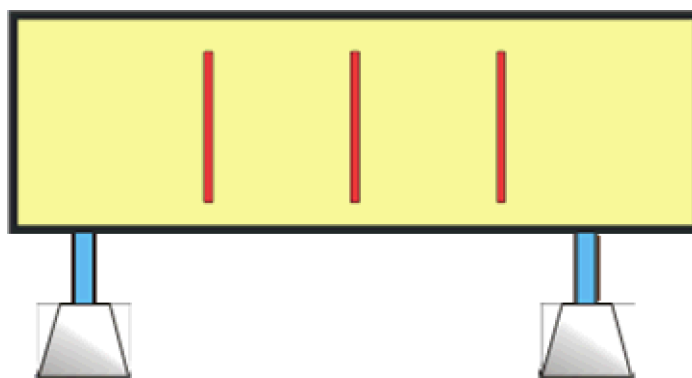
**Figura 4**  
Eletroscópio de folha



**Figura 5**  
Igrejinha eletrostática



**Figura 6**  
Capacitor



**Figura 7**  
Gaiola de Faraday

Foram construídos e analisados os experimentos representados nas figuras 1-7. Para cada experimento, inicialmente debatia-se com os estudantes algo sobre o fenômeno físico materializado nos protótipos

experimentais. Em seguida demonstrava-se o efeito que poderia ser observado, abrindo nova discussão sobre o que entendiam estar ocorrendo. Nesse diálogo algumas perguntas ficavam em aberto, com o intuito de aguçar a curiosidade epistemológica dos estudantes para o conhecimento. Em seguida os alunos tinham a oportunidade de construir seus próprios modelos, reproduzindo o protótipo mostrado, mas com chance de realizar alterações, tentando reproduzir o efeito estudado. Após a construção (foto 4), fazia-se uma nova conversa refletindo sobre o observado e apresentando conceitos físicos.



**Foto 4**

Bancada de laboratório com protótipos construídos pelos alunos durante oficina de aprendizagem e ensino de física. Aluno eletrizando uma variação da Igrejainha Eletrostática.

A intenção foi fugir do modelo de aula expositiva procurando criar diálogo autêntico, com base em desafios didáticos que pudessem aguçar a curiosidade dos estudantes para o conteúdo de Eletrostática e para a construção do material experimental.

Todos os participantes se mostraram ativos e interessados nos conteúdos trabalhados. Aparentemente nenhum deles conhecia os experimentos utilizados.

Todo o material construído poderia ser levado pelos alunos, sendo que a maioria (34) dos estudantes optou por levar os experimentos construídos consigo.

O grande interesse pela inscrição, a disposição em estudar fora do horário de aulas, o envolvimento durante as atividades e as discussões geradas, evidenciaram o anseio dos alunos, por atividades diferentes das aulas expositivas. No decorrer da Oficina, percebemos que os estudantes incorporavam as observações e os termos utilizados no diálogo didático, conseguindo, a cada experimento, fazer previsões mais consistentes quanto a conceitos físicos e a observações qualitativas.

### **Considerações finais**

O trabalho com o programa PIBID da CAPES tem se revelado uma oportunidade interessante de formação para futuros professores de Física. Dois aspectos deste programa devem ser particularmente destacados: (a) o aumento da aproximação dos licenciandos com as atividades de Educação Básica, muita vezes restritas nos currículos tradicionais dos cursos de Graduação a atividades pontuais ou ao estágio supervisionado de Prática de Ensino, e, além disso, (b) o envolvimento de Escolas de Educação Básica e docentes deste nível como parceiros, atuando de maneira colaborativa.

O foco do trabalho em atividades experimentais para o Ensino de Física permite resgatar, de forma crítica, materiais didáticos. Além disso, coloca os futuros professores diante de possibilidades de construir estratégias inovadoras para o desenvolvimento de seus projetos de ensino, tendo em vista intervenções no contexto educacional das três escolas parceiras.

Quanto às práticas educativas, constatamos que as atividades experimentais no ensino de ciências são pouco usuais nas escolas, embora sejam consideradas importantes pelos professores que não as empregam. Consideramos que as Oficinas, ainda que trabalhosas, propiciaram aos alunos contato de maneira nova com conceitos de Física, sobretudo na construção dos protótipos. Do ponto de vista docente foi possível perceber que o processo de construção de estratégias não rotineiras, como as atividades aqui relatadas, agrega novos e relevantes saberes a formação dos futuros professores.

Abre-se igualmente possibilidade para aliar a docência à pesquisa, uma vez que os projetos individuais dos licenciandos, bem como o desenvolvimento deste projeto, oferecem terreno fértil para futuros trabalhos de pesquisa em Ensino de Física.

## Referências

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**, vol. 25, no. 2, Junho, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

FERREIRA, N. C. e RAMOS, E.M. de F. **Cadernos de instrumentação para o ensino de física**: eletrostática, Rio Claro: UNESP/IB, 2008.

FERREIRA, N. C. **Proposta de laboratório para a escola brasileira** – um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de física. Mestrado – USP Instituto de Física e Faculdade de Educação, 1978.

PAULA, H. F.; BORGES, A. T. Avaliação e teste de explicações na educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 175-192, 2007.

SCHROEDER, C. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino de Física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 20, n. 1, abr. 2003.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.17, n.3: p.360-369, dez. 2000.

---

<sup>i</sup> Instituição de fomento: CAPES

<sup>ii</sup> Na Escola 2, embora o laboratório não exista mais, encontramos o que resta de alguns conjuntos de materiais didáticos experimentais guardados em um armário, sob os cuidados da professora de ciências.