

BIBLIOTECA DE EXPERIMENTOS – ELETROSTÁTICA, MATERIAIS DIDÁTICOS EXPERIMENTAIS E INICIAÇÃO À DOCÊNCIA NO ÂMBITO DO PIBID EM RIO CLARO, SÃO PAULOⁱ.

Márcio Reiss (Licenciatura em Física / Universidade Estadual Paulista / UNESP / Rio Claro), João Henrique Sartorello (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.

Nas últimas décadas os laboratórios de ciências das Escolas foram gradativamente eliminados e as atividades experimentais secundarizadas. Diante dessa realidade, este trabalho privilegiou a reintrodução de atividades didáticas experimentais no Ensino de Física (EF) utilizando experimentos construídos com materiais de baixo custo que permitem sua utilização e armazenamento sem a necessidade de espaços exclusivos dentro das escolas. Para isso elegemos como estratégia didática a constituição de uma biblioteca de experimentos (BE) em cada uma das três escolas da Educação Básica (EB) parceiras do projeto UNESP PIBID CAPES. Além da reintrodução das atividades experimentais, procuramos valorizar práticas escolares diferenciadas e conciliar a formação inicial com a construção de ações educativas para a melhoria do EF nas escolas públicas da EB. Após identificar as possibilidades de trabalho que poderíamos desenvolver nas escolas, aprofundamo-nos teoricamente em obras de autores que tratam de questões sobre atividades didáticas experimentais. Com a realização do estudo precedente, optamos pela instalação de BEs. Optamos, especificamente, pelo tema Eletrostática e elegemos sete experimentos que o abordam. Vários exemplares de cada experimento foram confeccionados e constituem os acervos que foram distribuídos nas escolas. Tal acervo pode ser utilizado no trabalho autônomo dos alunos, em atividades dirigidas em sala de aula ou em demonstrações. Entendemos que a construção das BEs se revela uma estratégia promissora para o processo de reintrodução de atividades didáticas experimentais, além de ampliar oportunidades de EF para além da carga horária habitual da disciplina na EB.

Palavras-chave: Biblioteca de Experimentos, Eletrostática, Formação de Professores.

Introdução

Nota-se que, ante a pressão por espaços, os laboratórios de ciências que eram encontrados nas escolas da Educação Básica foram gradativamente eliminados e, com isso, as atividades didáticas experimentais secundarizadas ou mesmo suprimidas. Diante dessa realidade, o grupo de Físicaⁱⁱ decidiu privilegiar em seu trabalho a reintrodução de atividades didáticas experimentais no Ensino de Física utilizando, para isto, experimentos que empregam em sua construção materiais de baixo custo, fácil acesso e, preferencialmente, que permitam sua utilização sem a

necessidade de espaços exclusivos dentro das escolas. Para isso elegemos como uma das estratégias didáticas a constituição e instalação de uma biblioteca de experimentos em cada uma das três escolas da Educação Básica parceiras do projeto de Iniciação a Docência - no âmbito do Programa PIBID (CAPES) - vinculado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências, no Campus de Rio Claro, São Paulo.

Optamos por iniciar os trabalhos abordando o tema Eletrostática e utilizar experimentos que empregam em sua construção materiais de baixo custo e fácil acesso. Tanto a iniciativa dessa instalação quanto os experimentos que compõe o acervo da biblioteca foram inspirados nos trabalhos de Ferreira (1978) e Ferreira & Ramos (2008), considerando aspectos lúdicos e a possibilidade de engajar professores e futuros professores na elaboração de materiais de interesse para o Ensino de Física na Educação Básica.

O desafio do trabalho é conciliar a formação inicial com a construção de ações educativas para a melhoria do Ensino de Física priorizando, além da reintrodução das atividades experimentais, a valorização de práticas escolares diferenciadas, oferecendo aos futuros professores de Física oportunidades para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à sua futura prática docente.

As escolas parceiras e a perspectiva para o Ensino de Física

Na rede pública, o trabalho é desenvolvido em três escolas das Redes Municipal e Estadual no Município, com as seguintes características:

- Escola de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (foto 1 e figura 1) à atende principalmente alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental 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. Nunca passou por reformas de adaptação, mas apenas de manutenção e conservação. 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.
- Escola de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (foto 2 e figura 1) à 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. Porém, 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.

- Escola de Ensino Médio

(foto 3 e figura 1) à 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. Foi inaugurada em dezembro de 1919 e, nos anos seguintes, passou por diversas denominações, no entanto, sempre na área industrial. Atualmente atende inclusive alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio (que é o foco de trabalho do projeto na escola) e oferece sete habilitações profissionais em cursos complementares. Possui um laboratório de química que foi montado recentemente. Não encontramos materiais de laboratório para a área de Física.

No início da realização do projeto de iniciação à docência, realizamos visitas nas três escolas parceiras do projeto, com o intuito de verificar a estrutura das mesmas e identificar possibilidades de trabalho que nelas poderíamos desenvolver. De posse das informações colhidas nas visitas às



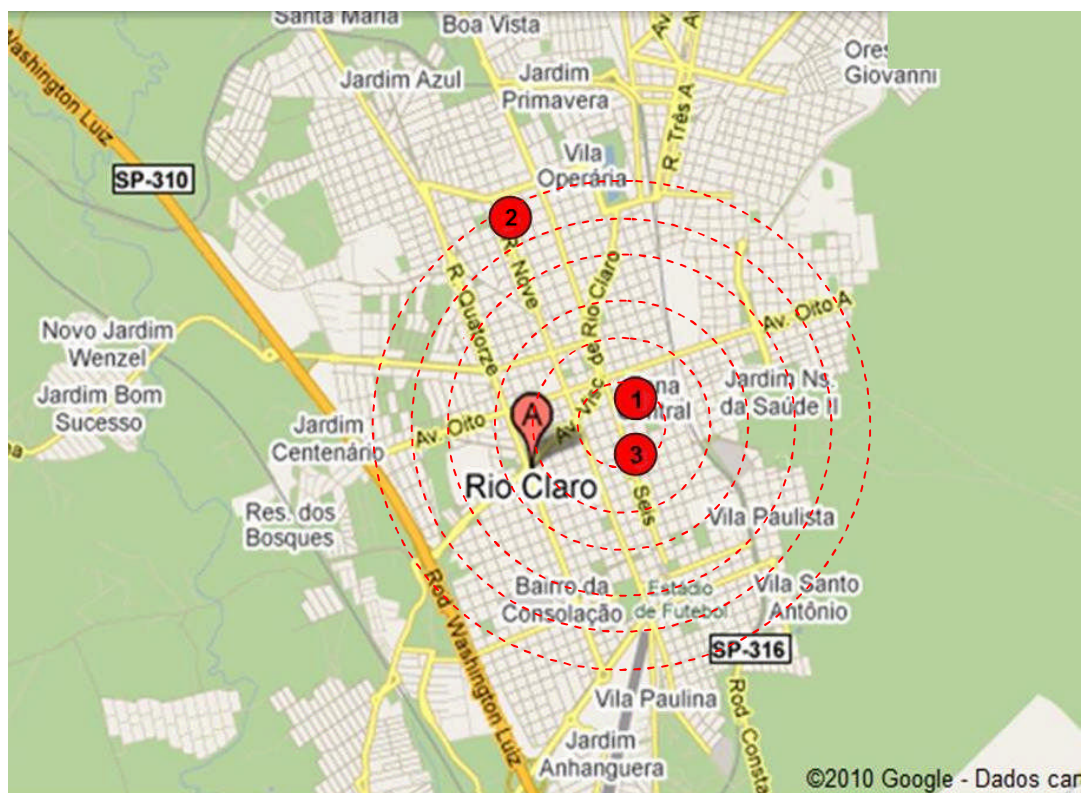
Foto 1 - Fachada de uma da Escola 1 de 1º ao 5º ano da Educação Básica



Foto 2 - Aspecto interno da Escola 2 de 6º ao 9º ano da Educação Básica



Foto 03 - Aspecto interno da Escola 3 de Ensino Médio



Adaptado a partir do Google Maps por Márcio Reiss e Eugenio M. de F. Ramos

Figura 01:

Mapa esquemático da cidade de Rio Claro (SP), indicando a localização aproximada das escolas parceiras do projeto: [1] Escola Municipal de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental; [2] Escola Estadual 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e [3] Escola Estadual de 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

escolas, voltamo-nos para estratégias que pudessem atender a essa comunidade e ampliar oportunidades para o Ensino de Física, de forma que as atividades experimentais foram eleitas como foco. Procuramos um aprofundamento teórico em obras como as citadas e de outros autores que tratam de questões sobre atividades didáticas experimentais (tais como: BACHELARD, 1996; THOMAZ, 2000; SCHROEDER, 2007; ARAÚJO & ABIB, 2003). Considerando os referenciais precedentes, optamos pela instalação de bibliotecas de experimentos nas escolas parceiras do projeto. Consideramos, para esta decisão, as sugestões de Ferreira (1978, p. 39):

(...) surgiu a idéia 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 é composta de um kit que

reúne instrumentos que permitem a abordagem de determinado tema da Física. Tais acervos já estão à disposição nas escolas e podem ser utilizados tanto pelo professor (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).

Todo o material distribuído nas escolas foi construído pelos bolsistas do PIBID que integram o grupo da Física. Porém, não excluimos a possibilidade de participação, por meio de oficinas, de alunos e professores das escolas parceiras na confecção de mais exemplares – para uma eventual necessidade de ampliação, ou mesmo na reforma 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.

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

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

Nas figuras 2 a 8 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, alfinete e colchetes.

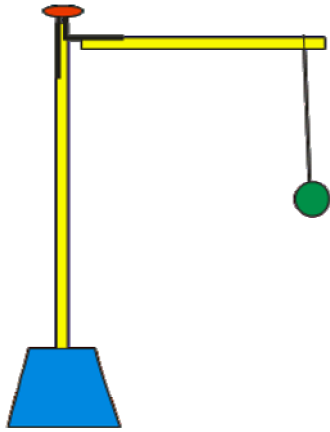


Figura 2
Pêndulo eletrostático simples

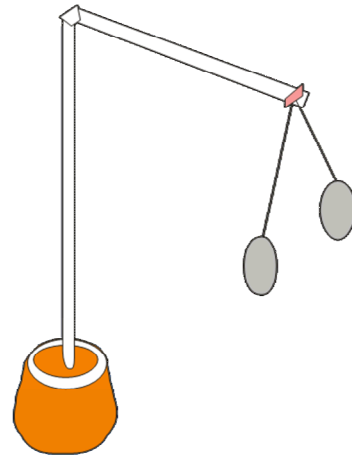


Figura 3
Pêndulo eletrostático duplo

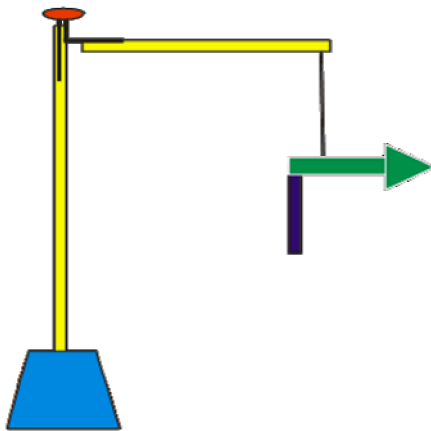


Figura 4
Vetor eletrostático

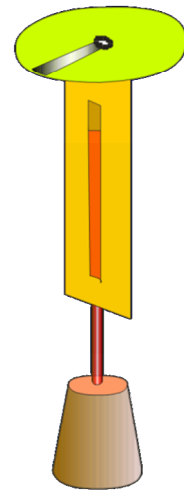


Figura 5
Eletroscópio de folha

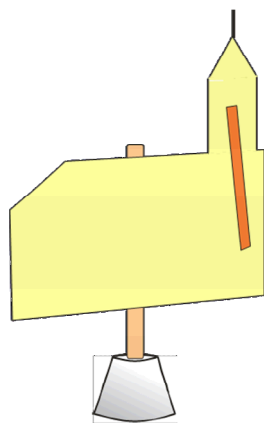


Figura 6
Igreijinha eletrostática

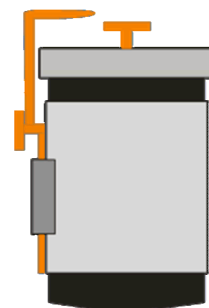


Figura 7
Capacitor

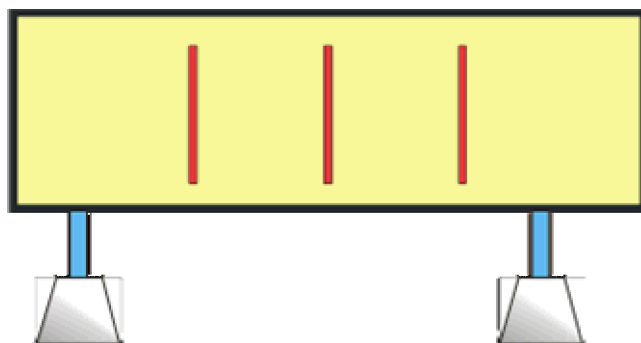


Figura 8
Gaiola de Faraday

Experimentos e a biblioteca

Para a implantação das bibliotecas de experimentos, foram confeccionados cerca de 20 exemplares de cada um dos experimentos, guardados em pequenas caixas que podem ser facilmente armazenadas nas Escolas. Cada caixa contém: um dos protótipos experimentais, um roteiro com uma proposta de atividade e observação, além de materiais de consumo necessários para sua realização. Na fase de implantação exploratória de tais acervos, que se iniciou em abril de 2011, defrontamo-nos com três situações distintas:

- (a) na Escola 1 (de Ensino Médio - EM), o acervo ficará no mesmo espaço da biblioteca da escola, onde poderá ser emprestado pelos alunos;
- (b) na Escola 2 (de 6º ano 9º ano do Ensino Fundamental - EF) o acervo ficará numa sala ambiente sob responsabilidade da professora de Ciências e
- (c) na Escola 3 (de 1º ao 5º ano do EF), o acervo ficará na sala das Coordenadoras Pedagógicas, que os cederão para uso das professoras interessadas.

Consideramos que tais experimentos podem ser utilizados em estratégias diferentes como: o trabalho autônomo dos estudantes, em atividades dirigidas em sala de aula ou em demonstrações. Na escola de Ensino Médio os materiais já estão sendo utilizados nas aulas regulares de uma turma do terceiro ano. Semanalmente dois estagiários, acompanhados pela professora supervisora, trabalham com essa turma aplicando aulas e, sempre que oportuno, desenvolvendo atividades com os materiais da biblioteca de experimentos. Nessas ocasiões o trabalho tem priorizado a criação de situações onde os alunos têm a oportunidade de manipular os experimentos a fim de verificar as informações e conhecimentos trazidos pelo

tema abordado na aula. Os estagiários preparam roteiros de trabalho que auxiliam no desenvolvimento da atividade e que trazem questões para serem respondidas. Esses roteiros são distribuídos para pequenos grupos de alunos os quais devem realizar a atividade experimental proposta, discutirem os fenômenos observados e responder as questões integrantes. Nesse caso específico a escola possui um laboratório de Química que foi construído recentemente e é perfeitamente adaptável para aulas de Física. Apesar da disposição desse recurso, os estagiários não se limitam no desenvolvimento das atividades experimentais apenas no laboratório, sendo, portanto, também desenvolvidas em sala de aula.

Na nova fase de trabalho pretendemos observar e analisar a manutenção do acervo e promover o aprimoramento dos roteiros elaborados para os diferentes níveis escolares, quando necessário.

Conclusões

Ao optar por experimentos de baixo custo, consideramos que esse tipo de material permite que estudantes e professores possam manuseá-los sem receio de danificá-los, oferecendo uma oportunidade efetiva de interação didática. Entretanto, mesmo que baixo, há que se considerar um indispensável investimento (construção, acondicionamento e roteiros), que no caso do nosso projeto estão previstos nos gastos de consumo. Por outro lado, a análise das manutenções do acervo, quando de sua utilização, permitirá avaliar a necessidade de, com os próprios estudantes, realizar oficinas para recomposição dos kits iniciais ou, até mesmo, sua ampliação, considerando, se oportuno, outros experimentos e áreas de conhecimento da Física.

Entendemos que a construção das bibliotecas de experimentos se revela uma estratégia promissora para o processo de reintrodução de atividades didáticas experimentais, além de ampliar oportunidades de Ensino de Física para além da carga horária habitual da disciplina na Educação Básica. Para os bolsistas do projeto PIBID (futuros professores), as atividades – desde estudos, confecção de material, elaboração de roteiros até condução de oficinas ou aulas utilizando tais protótipos – contribuíram para agregar saberes para a docência em Física, ao oferecer novas e desafiadoras experiências para sua formação. Pois 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 ações de intervenção no contexto educacional das três escolas parceiras.

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.

ⁱ Instituição de fomento: CAPES

ⁱⁱ 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).