

► Aprendendo Física com a prática experimental

Francismar Rimoli Berquó*, Lara Moreira Gadioli**,
Maurício de Oliveira Horta Barbosa***

Resumo

Sabe-se da carência que muitos lugares têm com a educação. Muitas vezes, o livro didático de Física é a única fonte de informação para os alunos. A prática experimental é uma das formas que os docentes têm para desenvolver, em sala de aula, uma motivação extra aos estudantes. Os objetivos deste trabalho foram mostrar que a Física não se resume em apenas aplicações de fórmulas e também levar algumas práticas experimentais sobre óptica e eletricidade para a sociedade do Noroeste Fluminense (Itaperuna e Porciúncula). A correlação da teoria com prática foi realizada utilizando materiais de baixo custo que são muito úteis no ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Ensino de Física. Atividades experimentais.

Introdução

A disciplina Física é tratada, geralmente, como muito difícil, complicada, e de muitas fórmulas. Muitas vezes, apenas uma classe de estudantes consegue entendê-la. Este atrito que, inicialmente, os alunos desenvolveram sobre essa disciplina pode ter inúmeras razões, dentre elas podemos citar: (i) eles (os alunos) se sentem expostos a

* Doutor em Geofísica, Professor de Física - IFFluminense *campus* Itaperuna. E-mail: francismarrb@yahoo.com.br

** Estudante do curso Eletrotécnica - IFFluminense *campus* Itaperuna.

*** Mestre em Ensino de Matemática, Professor de Matemática - IFFluminense *campus* Itaperuna. E-mail: mbarbosa@iff.edu.br

um conhecimento sem aparente utilidade prática e desvinculados da sua realidade; (ii) aulas com teorias e resoluções de exercícios etc. Esse pensamento pode ter uma relação com a educação tradicional, onde a forma de transmitir os conteúdos de Física fica resumida à Matemática, com muitas aplicações de fórmulas e resoluções de inúmeros problemas.

Conforme os anos vão se passando, surgem diversos textos sobre aplicação da Física. Muitos deles são voltados para melhorar a qualidade do ensino da Física. O livro didático também é um destes grandiosos textos elaborados. Estes instrumentos de informações ficaram mais ilustrativos, com textos esclarecendo situações do cotidiano, alguns guias sobre experimentos práticos etc. Alguns alunos têm o livro didático como a única fonte de transmissão das informações. Isto é muito preocupante, porque podem gerar inúmeras dúvidas que surgem e que, geralmente, não são esclarecidas. Segundo IACHE *et al* (2009, p.4502-1):

[...] Pois muitas vezes sua abordagem é feita de maneira bastante limitada, baseando-se simplesmente em estudos de livros textos, os quais frequentemente apresentam conteúdos timidamente explorados ou então com graves falhas didáticas.

Os professores têm que buscar novas informações para complementar os livros didáticos de Física. Temos alguns meios de comunicações que trazem as informações diariamente, por exemplo, jornais, revistas, internet, artigos científicos etc. A internet é um meio rápido de ser explorada para buscar estes trabalhos científicos, que podem mostrar outra visão da Física. Em pleno século XXI, muitos lugares não têm este privilégio, geralmente, as cidades do interior são menos favorecidas. Com isso, a educação pode ficar um pouco comprometida sem estas informações que ocorrem no nosso cotidiano.

A sociedade vive em constantes mudanças e isso afeta a nossa educação que deve caminhar junto. Isto mostra que o convívio dos estudantes com novas tecnologias requer uma educação mais atualizada, ou seja, articulada com o contexto social desses estudantes. BETTIOL

(2012) desenvolveu um trabalho sobre as tendências do Ensino de Física articulando Instrumentos Ópticos e os eixos temáticos¹. Uma das preocupações da autora é motivar os alunos que vêm do ensino fundamental e ingressam no ensino médio, tendo o foco um ensino contextualizado, interdisciplinar e que o convívio social desses estudantes seja explorado em sala de aula para que não ocorra uma desmotivação da disciplina Física.

O ensino de Física torna-se interessante quando a prática experimental confirma a teoria (CRUZ et al, 2009). Isso pode aumentar o interesse dos discentes a buscar novos caminhos para demonstrar o que a teoria nos diz. Desenvolver uma aula mostrando a importância da Física com algumas aplicações que estão correlacionadas com a realidade desses alunos pode despertar: espírito investigativo, motivação em aprender novos conhecimentos, olhar crítico, etc. Na literatura científica, existem inúmeros trabalhos que se preocupam com a melhoria do ensino de Física e que utilizam a prática experimental como uma forma de comprovar a teoria (AXT e MOREIRA, 1991; ARAÚJO e ABIB, 2003). Sabe-se que mesmo com este enorme volume de trabalhos elaborados, a utilização apenas de giz e quadro é ainda (infelizmente) o primeiro recurso do professor (geralmente), ou seja, a comunicação com os alunos é feita usando-se apenas as palavras. Existem algumas razões para isto:

- (i) é a falta de tempo para preparar e utilizar recursos experimentais;
- (ii) o material experimental de Física não é tão simples de ser obtido, pois a falta de determinados equipamentos ou a impossibilidade de efetuar reparos e reposição limita a ação da prática experimental (AXT e MOREIRA, 1991, p.99) etc.

Tendo muitos obstáculos para serem superados, os professores não podem ficar de braços cruzados esperando o laboratório dos sonhos. O ser humano vive de iniciativas, logo buscar formas de contornar estas

¹ Os eixos temáticos foram criados para agrupar conteúdos que possam ser tratados em conjunto e que tenham afinidades entre si. O objetivo dos eixos temáticos é dar uma visão mais ampla ao discente de como conteúdos diferentes podem se complementar e interagir, o que proporciona uma visão mais abrangente acerca da importância de cada conteúdo na construção do conhecimento.

barreiras pode melhorar a qualidade do ensino de Física. Os materiais de baixo custo estão sempre disponíveis ao nosso redor, basta de um pouco de criatividade para ter uma prática experimental de alto nível.

Este trabalho colocou em prática algumas atividades experimentais sobre óptica e eletricidade que foram desenvolvidas com material de baixo custo para motivar os alunos do Noroeste Fluminense, explicando que a Física pode ser ensinada fora de laboratórios superluxuosos e valorizar a prática experimental como um dos principais recursos didáticos a ser explorado, levando essas informações para classes menos favorecidas. As visitas foram feitas em duas escolas da rede pública de ensino, uma em Itaperuna e outra em Porciúncula, onde as atividades de Física foram apresentadas para alguns alunos do ensino médio.

Metodologia

Ensinar Ciência é um grande desafio para os professores que lecionam. Muitos, ou até todos docentes de Física, já escutaram algumas perguntas como: Professor, pra que ensinar Física? Onde vou aplicar? Isto serve para alguma coisa? Entre estas e outras perguntas temos que estar preparado para responder com fatos e aplicações. Com isso, a prática experimental pode ser o primeiro passo para os discentes começarem a ver a disciplina Física com outros olhos. Então, as grandes preocupações encontradas pelos autores deste trabalho foram:

- (i) quais as experiências de óptica e eletricidade deverão ser praticadas?
- (ii) quais materiais de baixo custo deverão fazer parte das experiências? Sabendo destas dificuldades, houve reuniões semanais para encontrar respostas viáveis para as perguntas acima. Também foram realizadas visitas em sites, procura em livros voltados para nossos objetivos, consultas em artigos científicos etc. (UFF, 2014; CERQUEIRA, 2014) Essas foram

as referências utilizadas para encontrar atividades experimentais desenvolvidas neste projeto de extensão.

As experiências de óptica ficaram voltadas para formação de imagens, espelhos planos, lei da reflexão e câmara escura. Sabe-se que é um trabalho de longo prazo e muito difícil. A figura 1 mostra o *kit* de óptica que foi desenvolvido para este projeto de extensão.

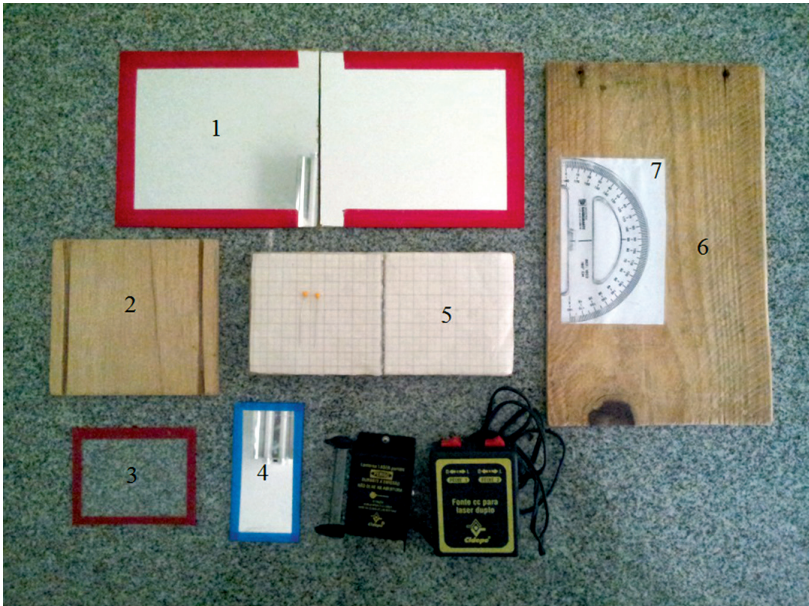


Figura 1. Mostra o primeiro kit experimental desenvolvido para realizar o projeto de extensão que foi apresentado em algumas escolas no Noroeste Fluminense. Os itens são: 1 – um par de espelhos planos contornados com fita isolantes; 2 – uma base de madeira com lugares cortados para pôr os espelhos; 3 – um vidro; 4 – um par de espelhos planos pequeno; 5 – uma base de madeira com isopor e 2 alfinetes; 6 – base de madeira maior para realizar a formação de imagens; 7 – uma cópia de um transferidor. O laser foi utilizado para comprovar as leis da reflexão.

Outro tema muito importante e também extremamente perigoso é a eletricidade. A eletricidade, muitas vezes, é um conteúdo apresentado em sala de aula de forma que não relaciona com a realidade. Faltam exemplos práticos que façam os alunos correlacionarem o assunto com os seus mundos sociais. Pissuto *et al* (2014) no seu

trabalho, desenvolvido na disciplina Metodologia do Ensino de Física I, direcionam os professores a explicarem o funcionamento de alguns aparelhos eletrônicos e chamam a atenção para o perigo que estes instrumentos realizam quando são utilizados de formas equivocadas. De acordo com esta ideia, as montagens de alguns circuitos elétricos fazem com que os alunos tenham uma experiência de diferenciar um circuito elétrico em série de outro, em paralelo e na prática utilizando os elementos mencionados na figura 2.

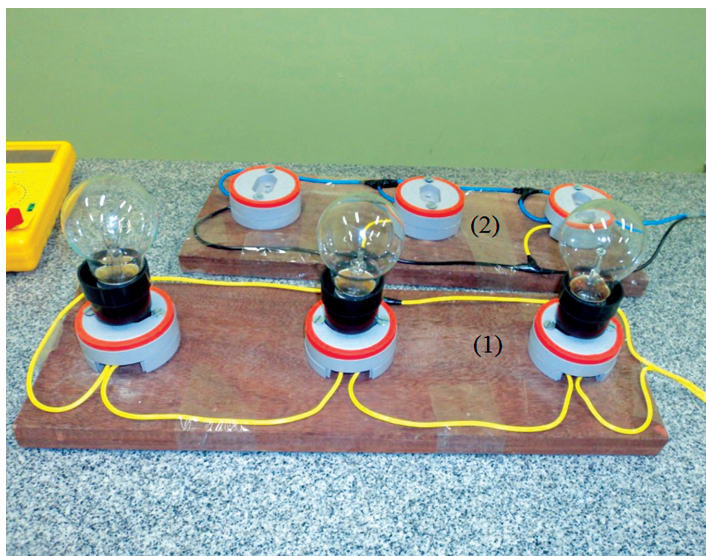


Figura 2. Mostra dois tipos de circuitos elétricos; (1) um circuito elétrico em série e (2) circuito elétrico em paralelo. Os elementos utilizados nas montagens foram: duas bases de madeira maciça, condutores, 3 lâmpadas incandescentes (40 watts, 60 watts e 100 watts), 3 bocais, 6 tomadas e fita isolante.

A partir desta experiência, os estudantes podem responder por que antigamente as lâmpadas da árvore de Natal se apagavam quando uma delas queimava? Por que hoje em dia estas lâmpadas não apagam quando uma delas queima?

Definidas as experiências de Física e testadas, houve as visitas e demonstrações nas escolas de Itaperuna e Porciúncula para os alunos do ensino médio. O Instituto Federal Fluminense *campus* Itaperuna, além

de desenvolver trabalhos nesta linha de pesquisa possui uma estrutura muito boa para desencadear atividades experimentais no seu laboratório de Física, que é bem equipado. A utilização de materiais alternativos serve para aumentar a criatividade dos alunos da rede pública de ensino a não seguir sequências esquematizadas nas apostilas experimentais (DA ROSA e DA ROSA, 2012).

As apresentações foram em duas escolas públicas: Instituto Federal Fluminense – *campus* Itaperuna e Escola Estadual José de Lannes Dantas Brandão localizadas em Itaperuna e Porciúncula, respectivamente. Na primeira instituição, a II Semana Acadêmica foi um evento utilizado para apresentar este projeto de extensão, sendo a participação aberta para toda a sociedade. Na segunda, a apresentação foi no auditório da escola para alunos do ensino médio. O Professor e coordenador do projeto de extensão, Francismar Rimoli Berquó, apresentou a proposta do trabalho e desenvolveu perguntas durante a apresentação para atrair a atenção dos alunos e conflitar suas ideias entre si. As Figuras 3-6 mostram a ação do coordenador nestas instituições de ensino e as experiências que foram praticadas durante a apresentação.

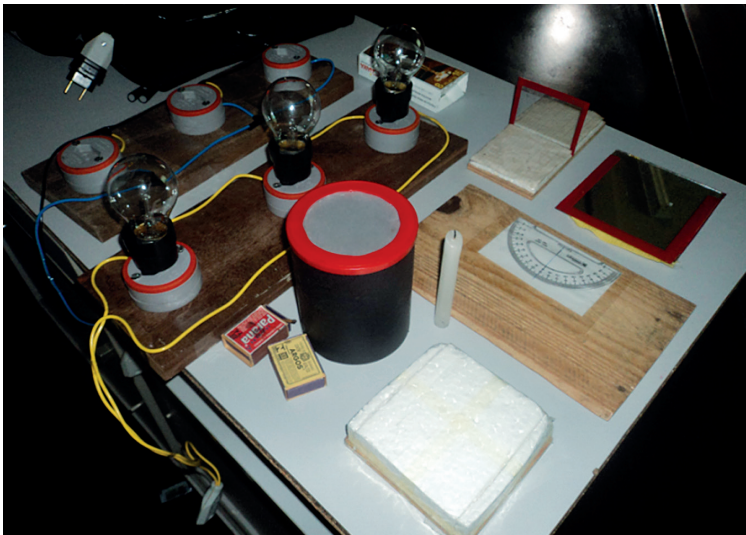


Figura 3. As experiências desenvolvidas no projeto de extensão foram apresentadas no Colégio Estadual José de Lannes Dantas Brandão.



Figura 4. O Professor Francismar R. Berquó realiza a apresentação do projeto de extensão e de sua importância no Noroeste Fluminense. Esta apresentação foi no auditório do Colégio Estadual José de Lannes Dantas Brandão.



Figura 5. Apresentação na II Semana Acadêmica do IFF *campus* Itaperuna.

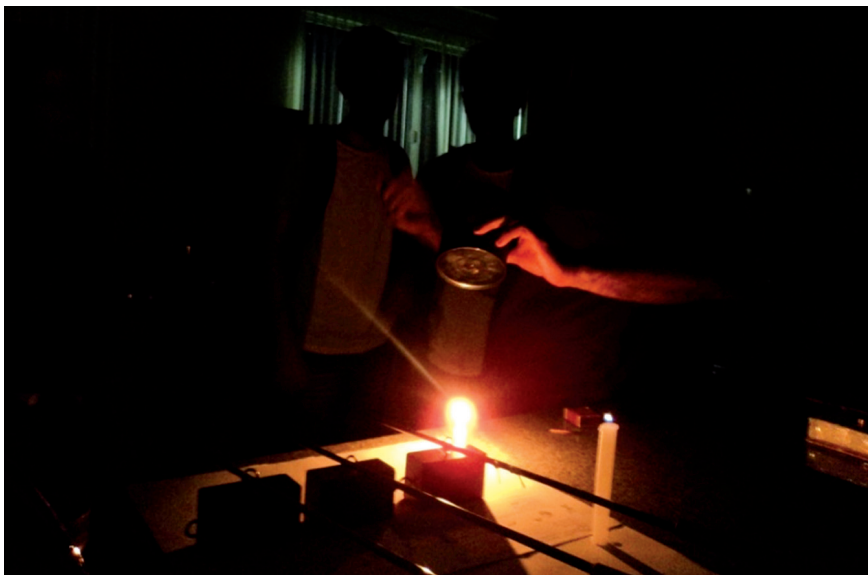


Figura 6. Professor Francismar R. Berquó explicando o conteúdo de câmara escura na prática, na II Semana Acadêmica do IFF, utilizando materiais de baixo custo.

Resultados, desenvolvimentos e discussão

Trazer uma metodologia de ensino diferente daquela que muitos professores utilizam em sala de aula, que consiste em restringir o Ensino de Física a resoluções automáticas de exercícios sem associá-las a significado conceitual é uma motivação extra. As práticas experimentais são uma estratégia de sair de uma mesmice e iniciar um aprendizado utilizando experimentos de Física. Para que este aprendizado alcance o êxito, o professor tem que estar capacitado para criar alternativas para este objetivo, por exemplo, a montagem destas experiências usando materiais de baixo custo. Segundo Urias e Assis (2014, p.1):

Para isso, é preciso que o professor, no papel de facilitador, encontre uma forma qualitativa de transformar a teoria em prática, ou seja, buscar meios didáticos que estabeleçam as ligações necessárias para a efetiva compreensão dos

fenômenos físicos e, assim, fornecer uma visão diferenciada do mundo que o cerca.

Para que ocorra esta prática experimental, o professor deverá criar uma situação em que vai aproximar a teoria com a experimentação. Isto poderá fazer com que o aluno tenha uma compreensão do estudo que está sendo desenvolvido, podendo conflitar seus conhecimentos prévios com o que está sendo ensinado. Com isso, essas experiências, que foram postas em prática neste projeto, trouxeram uma curiosidade aos alunos e conseguiram visualizar experimentos simples mais eficientes.

A partir das atividades práticas, o professor apresentou algumas questões e pediu para os alunos discutirem (entre si) uma forma viável de resolver a pergunta. Esta interação entre os alunos para questionar o conhecimento científico que foi proposto na atividade faz com que o grupo de estudantes possa trocar suas ideias e ao final da atividade a compreensão seja uniforme. Algumas das perguntas foram:

- A corrente será a mesma em todas as lâmpadas no circuito em série?
- Se eu variar o ângulo entre os espelhos planos, o número de imagens vai aumentar ou diminuir?
- Se os espelhos planos forem paralelos quantas imagens vocês vão ver?
- Visualizando as imagens, quantas serão enantiomorfos? Estas e outras perguntas deveram ser elaboradas para os alunos visualizarem, na prática, o que a teoria lhe diz.

Considerações e Perspectivas

A grande relevância deste projeto de extensão é levar novos conhecimentos para as áreas menos favorecidas da região Noroeste Fluminense. Sabendo desta importante missão, este projeto de extensão não parará neste artigo, porque é um trabalho árduo e longo que precisamos encorpar estas e outras experiências para que o aprendizado dos alunos seja sempre melhor.

Os próximos passos a serem realizados serão:

- Aumentar o volume de experimentos de Física abrangendo cinemática, dinâmica, termologia e magnetismo;
- Visitar outras escolas da rede pública de ensino na região do Noroeste Fluminense; e
- Iniciar um trabalho com ensino fundamental para verificar se os olhares destes alunos, ao ingressar no ensino médio, mudam com a disciplina Física (Urias e Assis, 2014, p.2).

Com isso, levar informações (além do livro didático) para outros lugares do Noroeste Fluminense, que podem ser menos favorecidos, é de extrema importância para a evolução da sociedade. Sabe-se que cada aluno terá seu(s) objetivo(s). Mas, o desenvolvimento criado pelo raciocínio do aluno mostra que Ensinar Física vai além de meras aplicações de fórmulas, como por exemplo:

- Relacionar com tecnologias do cotidiano;
- Saber ler instruções de aparelhos elétricos que possuem simbologias, gráficos, tabelas etc;
- Na cidadania, podendo transformar o pensamento crítico do cidadão com os fenômenos (ou avanços da tecnologia, como por exemplo os celulares, que eram instrumentos eletrônicos que realizavam apenas ligações e hoje em dia, além dessa função, possuem inúmeros outros aplicativos que podem ser explorados, como ocorre com os modernos iphones) que envolvem a ciência, ou seja, saber interpretar esses fenômenos que estão acontecendo na sua realidade.

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*, 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.

BETTIOL, Natasha. *Instrumentos Ópticos: metodologia de ensino através de eixos temáticos*; Monografia, Niterói, Rio de Janeiro; 2012.

CERQUEIRA, F.E.M. *Atividades experimentais para ensinar física*. Disponível em: http://www.leduc.com.br/gratis/docs/livro_fisica.pdf. Acesso em: 27 de fev. 2014.

CRUZ, C.S.A.; PESSOA, R.M.S.; DOS SANTOS, T.S., et. al. *Aplicação da Física Experimental em Escolas Públicas do Brejo Paraibano*. In: *XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, UFPB, Paraíba, 2009*.

DA ROSA, C.T.W., DA ROSA, A.B. *Aulas Experimentais na perspectiva construtivista: proposta de organização do roteiro para aulas de física*. *Física na Escola*, v.13, n.1, 2012.

IACHEL, G.; BACHA, M.G; DE PAULA, M.P; SCALVI, R.M.F. A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.31, n.4, 2009.

PISSUTO, Arianne, OLIVEIRA, Ingrid Morselli, STRASBURG, João Carlos Campos. O risco da eletricidade no cotidiano, Metodologia do Ensino de Física I, USP, São Paulo. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/~mef-pietro/mef2/app.upload/220/riscos%20da%20eletricidade.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2014.

Universidade Federal Fluminense. *Atividades práticas*. Disponível em: http://www.ensinodefisica.net/2_Atividades/atpraticas.htm. Acesso em: 20 de fev. 2014.

URIAS, G., ASSIS, A. Experimentos Físicos nas Salas de Aula do Ensino Fundamental: Meio de Acesso à Linguagem Física. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_experimentosfisicosnassa. Acesso em: 27 de fev. 2014.