

# Oficinas: ensinando Física com a construção de experimentos de baixo custo.

REVISTA  
DE  
ENSEÑANZA  
DE LA  
FÍSICA

**João Guilherme Braga<sup>1</sup>, Eugenio Maria de França Ramos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Licenciatura em Física, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Avenida 24 A, 1515, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.*

<sup>2</sup>*Departamento de Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Avenida 24 A, 1515, Caixa Postal 199 CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil*

**E-mail:** joaogbraga@hotmail.com.br

## Resumo

No ensino de física dificilmente encontramos um modelo de aula diferente do ensino tradicional. Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância do uso de experimentos para o ensino de física, pautado por uma metodologia diferenciada, em que o aluno é um participante ativo das atividades realizadas em sala de aula. Aqui será discutido essa metodologia e sua importância para o ensino de física.

**Palavras chave:** Eletrostática, Ensino de física, Oficina de eletrostática, Ensino, Física.

## Abstract

In physics education hardly we find a class model different than the traditional model of education. This work aims to present the importance of using experiments for physics teaching, guided by a different methodology, in which the student is an active participant in the classroom activities. Here we discuss this methodology and its importance to the physics teaching.

**Keywords:** Electrostatics, Physics teaching, Electrostatic workshop, Teaching, Physics.

## I. INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de Física oferece uma eficácia limitada na aprendizagem dos estudantes. Diferentes situações de ensino, seja com procedimentos ou recursos didáticos, podem ser pensados como alternativas ao Ensino de Física tradicional.

Um dos modelos de atividade didática que temos utilizado com sucesso é o que chamamos de "Oficina", quando lançamos mão do uso de materiais experimentais, mas com a peculiaridade de o trabalho pedagógico envolver os estudantes no uso, no debate e inclusive na construção dos protótipos.

O intuito é desenvolver a oficina de experimentos com materiais de baixo custo, para que o aluno possa manusear o experimento e também reconstruí-lo posteriormente, com fácil acesso. Para tanto nos fundamentamos nos cadernos de Instrumentação para o Ensino de Física: eletrostática (Ferreira e Ramos, 2008).

Os experimentos foram apresentados na Escola Técnica "Armando Bayeux da Silva", localizada na cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil, para os alunos com faixa etária entre 15 até 18 anos de idade aproximadamente.

Buscamos com este trabalho observar a surpresa no aluno e ver como ela poder estar relacionada a curiosidade epistemológica descrita por Paulo Freire.

## II. DESENVOLVIMENTO

As oficinas de Física são organizadas de forma a permitir que os estudantes construam seus próprios materiais didáticos experimentais, partindo de alguns modelos oferecidos. O trabalho pode em um

primeiro momento partir da reprodução, mas a construção exige ajustes e melhorias, somente possíveis com materiais de baixo custo.

Utilizamos uma sala normal de aula, entretanto ela é organizada de forma que o aluno possa ter fácil acesso ao material e liberdade para manuseá-lo como bem quiser. Assim mudamos as posições das cadeiras e mesas dos estudantes e o material pode estar espalhado pela sala ou concentrado em um lugar para que eles os utilize.

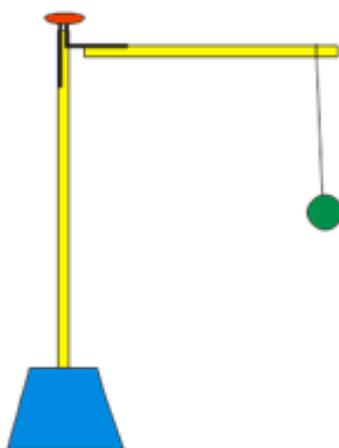
Os materiais que são usados são os mais simples possíveis como: canudinho, massa de modelar, colchetes, folha de alumínio, cartolina, fio de nylon. Este material é facilmente acessível e pode ser obtido pelos próprios estudantes para reproduzir.

Em seguida, apresenta-se o experimento que será construído. Pode-se ainda esclarecer seu funcionamento para que os alunos tenham uma noção do que estão montando, sendo que os alunos têm total liberdade de manejá-los como bem entenderem, fazendo testes que podem ou não dar certo.

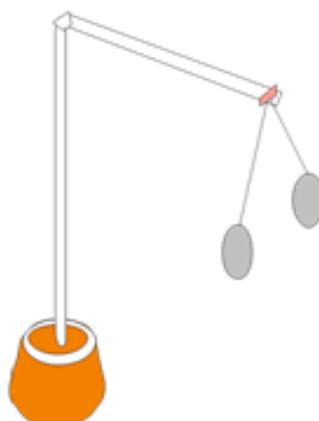
Como foi comentado, a oficina de física é realizada com materiais de baixo custo, mas, o que é um material de baixo custo?

Em primeiro lugar, temos que ter em mente que este material deixa de ser de baixo custo em uma compra de grande demanda, mas a priori, material de baixo é aquele que o aluno consegue ter fácil acesso para reproduzi-lo.

Os experimentos que usamos na oficina de eletrostática são os seguintes: canudinho eletrostático, pêndulos eletrostáticos simples e duplo, vetor eletrostático, eletroscópio de folhas, igreja eletrostática, gaiola de Faraday, capacitor e o eletróforo, alguns deles ilustrados nas figuras 1 a 4



**FIGURA 1.** Pêndulo Eletrostático Simples



**FIGURA 2.** Pêndulo Eletrostático Duplo

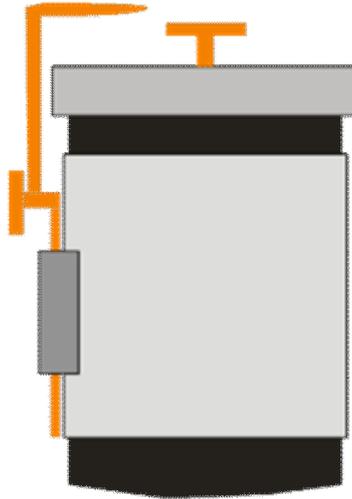


FIGURA 3. Capacitor

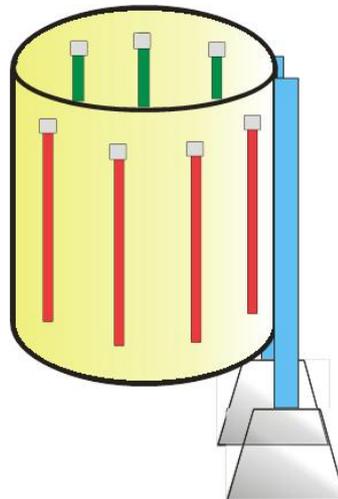


FIGURA 3. Gaiola de Faraday

Esse conjunto de experimentos procura estudar os seguintes conceitos: campo elétrico, eletrização por atrito, contato e indução, o conceito de materiais isolantes e condutores, atração e repulsão de cargas, armazenamento de cargas, poder das pontas e blindagem eletrostática.

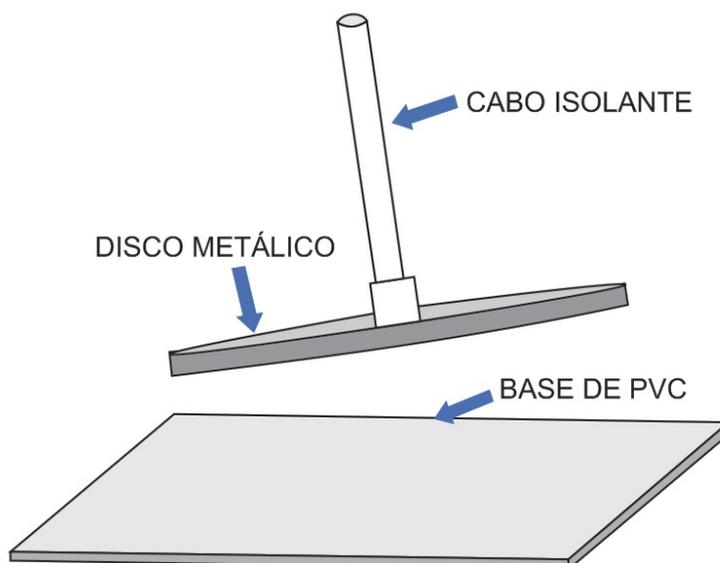
Esses experimentos permitem que os alunos se aproximem de um tema extremamente abstrato que é a eletrostática e despertar nos alunos a capacidade de observar e se perguntar o que se passa fisicamente ali.

No desenvolvimento da oficina não apresentamos todos os experimentos em um só dia, mas sim em etapas, de forma que sejam utilizados todos os experimentos.

Ao explicarmos como vai funcionar o experimento, não entregamos a resposta direta para o aluno, e sim pedimos que eles façam por si mesmos, como colar um canudinho plástico na parede utilizando apenas a eletrização por atrito.

Este manuseio do experimento faz parte do aprendizado do aluno.

Dos experimentos citados, o que mais se adequa para ser ilustrado é o eletróforo (figura 5).



**FIGURA 5.** Conjunto do Eletróforo de Pizza, segundo Ferreira e Ramos (2008).

Primeiramente deve-se eletrizar o forro de PVC, de forma que ele tenha excesso ou falta de elétrons, em seguida coloca-se o eletróforo, que é composto por uma forma de pizza e um cano de pvc, por cima dele, ocorrerá uma indução eletrostática, mas se tira-lo imediatamente, elas voltarão ao equilíbrio eletrostático, mas se toca-lo enquanto eles estiverem em contato este equilíbrio será alterado e a pessoa receberá uma pequena descarga, ao toca-lo novamente fora do forro de pvc receberá outra descarga, colocando-o em equilíbrio novamente.

Quando a tensão é alta o suficiente, ela consegue romper a constante dielétrica do ar, podendo ser observado um “raio” entre o eletróforo e o dedo.

Outra observação importante a que pode ser apresentada, é colocar uma variação de papéis picados no eletróforo e eletriza-los junto com o sistema, ao levanta-lo ocorrerá uma “chuva de papéis” devido a repulsão eletrostática entre eles e a forma de pizza.

Este experimento é bastante intrigante, pelo fato de que ele é o que mais desperta interesse nos alunos, pode-se dizer, que eles sentem um encantamento ao observar o experimento, como destacado a seguir

*... a palavra **encantamento** expressa de maneira genérica a sensação que buscamos descrever. Ela manifesta a impressão de um sentimento forte em torno da vivência, mas coloca num mesmo nível diferentes reações possíveis. Há pessoas, por exemplo, que se sentem embevecidas apenas com a observação de algo inusitado. Há pessoas que se sentem surpresas em observar algo que lhes parecia familiar mas oferece um novo sabor de conhecimento. Há pessoas que sentem curiosidade e buscam entender o que está se passando. E, assim por diante, poderíamos especular várias derivações razoáveis para o encantamento citado. (Ramos, 1997, p. 5)*

Assim, de maneira geral este experimento chama atenção, a partir do despertar deste encantamento busca-se, prender a atenção do aluno para o ensino da física, tendo em vista que ele poderá estar mais propenso a aprender o que está ocorrendo naquele fenômeno.

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante observar a importância de se fazer uma aula diferenciada do que costumamos ver, onde o aluno geralmente está sentado na carteira enquanto o professor está “regendo” a aula apenas com lousa e giz, onde ele é o foco.

Este tipo de metodologia, nos permite quebrar com este modelo tradicional de ensino, uma vez que os alunos que antes apenas observavam a aula, passam agora a interagir com a mesma, com o uso dos experimentos aos quais eles podem manejar ao seu bem entender, essa experiência torna-se parte de seu processo de aprendizagem

Com isso podemos apresentar, outro tipo de didática ao qual vai quebrar o estilo tradicional de uma maneira ao qual pode-se chamar a atenção dos alunos para o ensino de física.

## **AGRADECIMENTOS**

CAPES (Brasil) e ETEC Prof. Armando Bayeux da Silva

## **REFERENCIAS**

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

Ramos, E. M. de F. (1997). *A Circunstância e a Imaginação: O Ensino de Ciências. A Experimentação e o Lúdico*. Doutorado – USP, Faculdade de Educação.

Tipler, P. y Mosca, G. (2006). *Física para Cientistas e Engenheiros*, Vol. 2, 5ªed, Rio de Janeiro: LTC.