

## Experimentos portáteis para o curso de Eletricidade e Magnetismo I Programa Ensinar com Pesquisa

José Carlos Amâncio Santos<sup>1</sup> (Lic., IF-USP) e Márcia C. A. Fantini<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> (FAP, IF-USP) zecaamancio430@gmail.com

<sup>2</sup> (FAP, IF-USP) mfantini@if.usp.br

### Introdução

Os fenômenos elétricos são conhecidos desde os gregos antigos. Eles já sabiam que um pedaço de âmbar friccionado em pele de carneiro atraía pequenos objetos de palha e fragmentos de madeira, enquanto que pedras especiais extraídas de uma região denominada Magnésia, denominadas ‘magnetitas’, possuíam a propriedade de atrair limalhas de ferro.

Os fenômenos elétricos e magnéticos foram correlacionados quando Oersted, acidentalmente, descobriu que uma agulha de bússola era desviada quando uma corrente elétrica percorria um fio nas suas proximidades. Posteriormente, Michael Faraday e Joseph Henry investigaram o fluxo magnético e constatam o surgimento de corrente elétrica devido a uma variação de fluxo magnético através de uma espira.<sup>(1)</sup>

### Desenvolvimento

Os fenômenos elétricos e magnéticos apesar de serem conhecidos desde há muitos anos, só foram largamente empregados há pouco mais de 100 anos. Os conceitos apresentados na disciplina de Eletricidade e Magnetismo dos cursos de Licenciatura da USP resumem os muitos anos de estudos e pesquisas. Para muitos alunos, este conteúdo é apresentado na universidade, envolvendo novos formalismos conceituais e matemáticos. Porém, todo o conteúdo destas novas ideias pode ser melhor assimilado pelos estudantes quando a teoria é acompanhada pela prática experimental, facilitando a compreensão do que está sendo abordado em cada curso<sup>(2,3)</sup>.

O *Laboratório de Demonstrações do IF-USP*<sup>(3)</sup> possui muitos experimentos interessantes, mas muitos deles de difícil transporte para outras unidades, devido a razões como suas dimensões e peso, por exemplo. O curso de Eletricidade e Magnetismo I ministrado para as Licenciaturas dos Institutos de Química e Matemática da USP não possuem um conjunto de experimentos a serem realizados em sala de aula, diferentemente do que ocorre quando esta disciplina é ministrada no IF-USP, que dispõe de “kits” de experimentos, o que torna o curso mais dinâmico e interessante. Com base nesta observação, um trabalho de preparação e utilização de novos “kits” de experimentos foi realizado. Este material, de fácil manuseio e transporte pelo professor, permite a demonstração de experiências que facilitam a abordagem de conceitos básicos

do eletromagnetismo. No presente trabalho foram desenvolvidas algumas destas experiências, que abrangem os seguintes tópicos:

▪ **1º Experimento: Eletrização por Atrito e Campo Elétrico**

Materiais utilizados na realização deste experimento: papel toalha, bexiga de aniversário, canudo de refrigerante, pêndulo eletrostático, eletroscópio.

1-Papel toalha, bexiga de aniversário. (Fig. 1)

Objetivo: Eletrizar bexigas e colar na parede ou atrair objetos leves como o cabelo de alguém e/ou pedaços de papel.

2-Pêndulo eletrostático, canudos de refrigerante. (Fig. 2)

Objetivo: Eletrizar canudo e atrair a bolinha/plaquinha de alumínio.

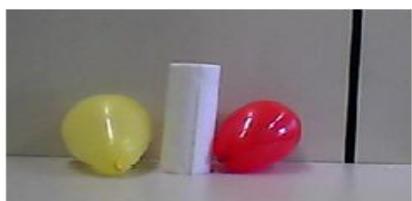


Fig.1



Fig. 2

3-Canudos de refrigerante. (Fig. 3)

Objetivo: Eletrizar canudo e verificar a aderência do mesmo na parede.

4- Eletroscópio, canudo de refrigerante. (Fig. 4)

Objetivo: Mostrar que ao eletrizar duas pequenas placas de alumínio (por indução ou por contato) cria-se um campo elétrico entre as placas que implica numa força elétrica, mantendo as placas afastadas.



Fig. 3



Fig.4

5- Pêndulo com setinha mais canudos eletrizados dos lados

Objetivo: Mostrar que a força elétrica mantém a setinha numa certa direção.

• **2º Experimento: Corrente Elétrica**

Materiais utilizados na realização deste experimento: pilha, amperímetro e multímetro, lâmpada incandescente.

1-Pilha. (Fig. 5)

Objetivo: Gerar um ddp.

## 2-Multímetro e amperímetro. (Fig. 6)



Fig. 5



Fig.6

Objetivo: Medir a tensão entre os terminais das baterias e verificar que acontece uma deflexão do ponteiro do amperímetro analógico(segundo aparelho da esquerda para direita).

3-Circuito montado (lâmpada incandescente + pilha + amperímetro analógico + chave). (Fig. 7)

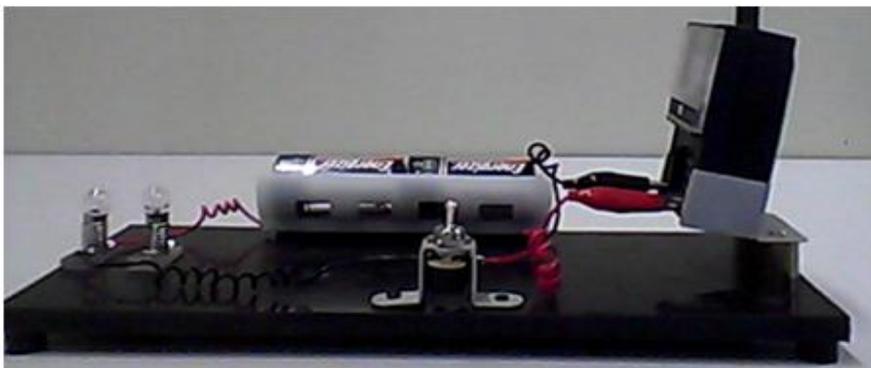


Fig. 7

Objetivo: Mostrar que a lâmpada tem resistência, e que ao aplicar uma tensão(ligar a chave) ao circuito lâmpada acende e o ponteiro do amperímetro deflete.

### • **3º Experimento: Campo Magnético**

Materiais utilizados na realização deste experimento: bússolas, ímãs, pilhas, espira.

1-Bússolas e ímã. (Fig. 8)

Objetivo: Verificar que ao aproximar a bússola do ímã, o sentido do ponteiro é alterado.

Objetivo: Gerar campo magnético.

2-Montagem (base de acrílico + pilha + espira + chave + bússola). (Fig. 9)



Fig. 8



Fig. 9

Objetivo: Verificar que o campo magnético gerado pela corrente elétrica altera o sentido do ponteiro da bússola.

- **4º Experimento: Lei de Faraday-Lenz**

Materiais utilizados na realização deste experimento: cano de alumínio(50cm altura x 2cm de diâmetro), cilindro de acrílico(1,5cm base x 1,5cm altura), ímãs de neodímio, bobina, leds, base de acrílico, correia, 2 discos de acrílico.

1-Tubo de alumínio, cilindro de acrílico, e ímã de neodímio. (Fig. 10)

Objetivo: Mostrar que o ímã demora muito mais para cair que o cilindro de acrílico.

2- Montagem (base de acrílico + bobina + 2 discos de acrílico(com ímãs) + ímãs de neodímio + leds + correia). (Fig. 11)



Fig. 10

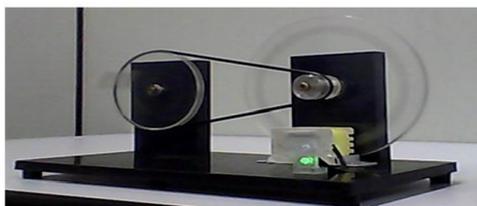


Fig. 11

Objetivo: Mostrar que ao variar o fluxo do campo magnético os leds acendem.

### **Conclusão**

Os materiais utilizados na confecção destes equipamentos são simples e baratos, mas montagens finalizadas podem requerer o uso de um torno mecânico, equipamento não usual para “kits” que eventualmente poderiam ser preparados em casa. Os quatro experimentos, após serem finalizados deverão ser usados tanto em aulas de cursos do Ensino Superior como do Ensino Médio.

### **Agradecimentos**

À Universidade de São Paulo, pela bolsa recebida, ao Laboratório Didático do IF-USP, ao Laboratório de Cristalografia (FAP, IF-USP) e aos colegas do IF-USP pelas sugestões de melhorias ao trabalho realizado.

<sup>1</sup> **Serway, Raymond A. e Jewett, Jr, John W., Princípios de Física**

<sup>2</sup> **Hewitt, Paul G., Física Conceitual**

<sup>3</sup> **<http://www.imagens.usp.br/?p=5797>**