

## Projeto de F809

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

Por : José Adolfo Mota de Almeida

Setembro de 2003

## 1.0 - Apresentação

A proposta sustentada para este projeto busca dividido-lo em duas parte: Na primeira parte , propomos a utilização de uma montagem experimental como ferramenta para o ensino da lei de Lenz, a qual poderia ser apresentada durante as aulas de eletromagnetismo para alunos de graduação na Unicamp (*Depende da aceitação do Professor da disciplina*) . A Segunda parte consiste na elaboração de um vídeo voltado para o ensino de eletrostática, no qual apresentariamos um Eletroscópio de folhas e algumas possibilidades da utilização do mesmo no ensino do eletrostática.

Para melhor compreensão do projeto, pretendo apresentar uma parte de cada vez.

## 2.0 - Primeira parte: Elaboração e utilização de ferramentas experimentais para o ensino da lei de Lenz .

Geralmente, o ensino de física nas escolas de nível médio vem sendo pautado na simples transmissão e recepção de conhecimentos já elaborados, tratando os educandos como portadores de mentes vazias, folhas em branco, admitindo que os alunos não trazem conhecimentos prévios.

Buscando a quebra deste paradigma tradicional de ensino, propomos uma atividade experimental que pretende ilustrar o processo de ensino e aprendizagem da Lei de Lenz .

## 2.1 - Importância Didática

Há Atualmente um grande número de propostas experimentais para o ensino de eletromagnetismo, mas são raras as que tratam da Lei de Lenz . Parece até que essa lei é deixada em segundo plano .

Neste trabalho, apresentamos uma alternativa experimental para o ensino dessa lei, a qual poderia ser utilizada no ensino de nível médio e superior. Além disso, a montagem experimental é de fácil manuseio, podendo ser utilizada pelo professor até mesmo durante as aulas teóricas (Veja o item 2.2).

## 2.2 - Descrição da Montagem Experimental

A montagem experimental consiste numa espira condutora contendo uma haste de material ferromagnético em seu interior, a qual é ligada a um interruptor de campainha para finalmente ser ligada à rede elétrica (Por motivo de segurança , utilizamos um fusível de 5 A, Veja a figura 01 ).

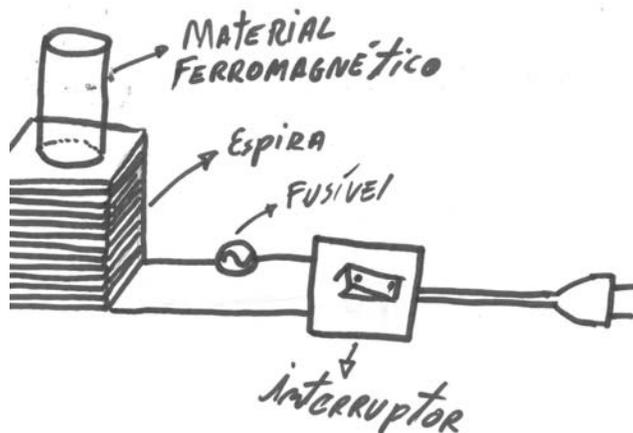


Figura 01 – Montagem experimental Para geração de campo magnético

Quando passamos uma corrente pela espira, temos a geração de um campo magnético, este campo magnético gerado pela corrente alternada será a base para a apresentação dos fenômenos eletromagnéticos que envolvem a Lei de Lenz . Para isto, propomos os experimentos utilizando os seguintes recursos:

### 1) Anel Condutor

Colocando o anel condutor sobre a espira de forma que o mesmo envolva o material ferromagnético, em seguida acionamos o interruptor gerando um fluxo de campo magnético através do anel, logo surgirá uma corrente induzida com um sentido tal que se oporá à variação de fluxo produzida pela espira. Finalmente , o anel e a espira se repelem causando um efeito visual interessante (O anel é lançado para cima, veja a Figura 02).

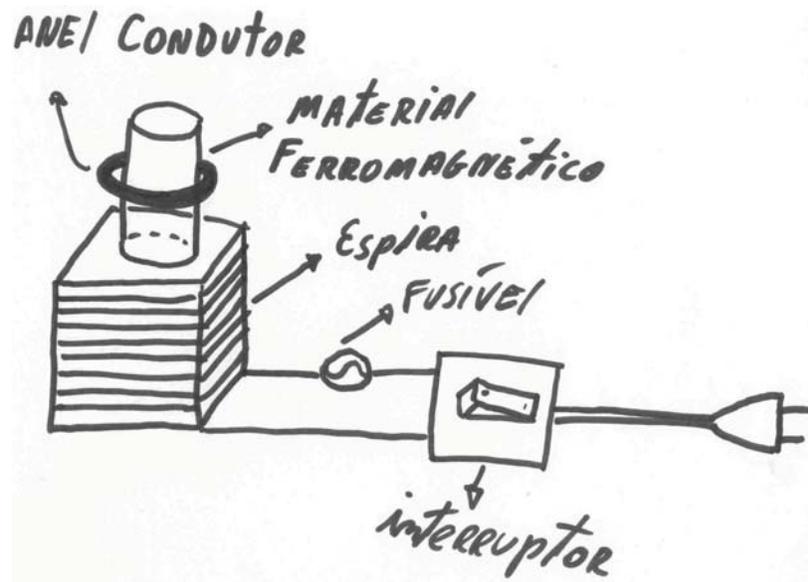


Figura 02 – Anel condutor envolvendo a haste de material ferromagnético

O professor pode apresentar o fenômeno para gerar uma situação problema e em seguida começar a discutir com os alunos as possíveis interpretações do fenômeno.

## 2) Anel Condutor Cerrado

Colocando o anel cerrado sobre a espira de forma que o mesmo envolva o material ferromagnético, em seguida acionamos o interruptor gerando um fluxo de campo magnético através do anel, os alunos perceberam que nada aconteceu, logo surgirá uma possibilidade para o professor discutir com os alunos o motivo pelo qual esse anel não foi lançado para cima, podendo assim direcionar as discussões para finalmente chegarem à lei de Lenz (veja a Figura 03).



Figura 03 – Anel de material ferromagnético cerrado

### 3) Anéis dispostos de tal forma que a corrente induzida no conjunto seja nula.

Neste caso, o material utilizado para fazer o anel precisa ser envolvido material isolante (Pode-se utilizar fio de cobre encapado), para confeccionar esse anel basta fazer um anel maior flexível e em seguida torce-lo de forma a obter dois anéis que possam ser sobrepostos.

Quando esse anel for colocado sobre a espira e em seguida acionamos o interruptor gerando um fluxo de campo magnético, os alunos perceberão que nada acontecerá, gerando mais uma situação problema, uma vez que esse anel não está cerrado, logo, espera-se que esse anel seja motivo para muita discussão.

### 4) Utilizando a corrente induzida num anel para aquecer uma amostra de água.

Esta parte do experimento, certamente, apresenta um efeito visual muito interessante.

Utilizaremos um anel que possui uma canaleta onde colocaremos uma amostra de água e um cabo para que possamos segura-lo sobre a espira (Veja a figura 04).

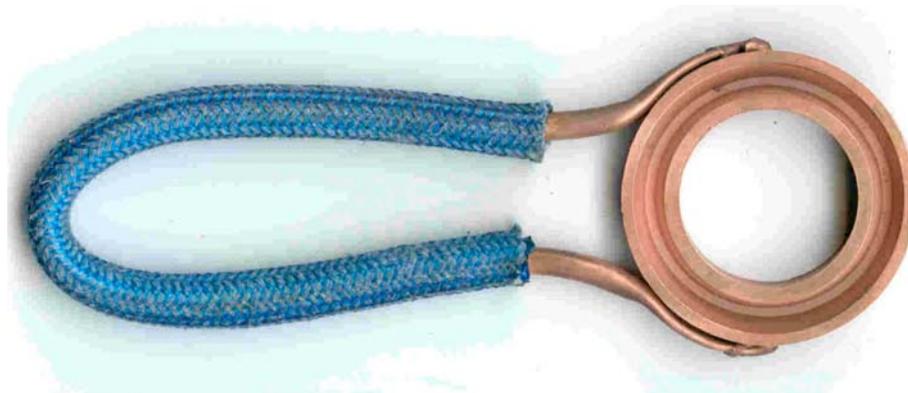


Figura 04 – Artefato utilizado para aquecer a amostra de água

Assim, quando acionarmos o interruptor, e mantivermos o anel posicionado sobre a espira, teremos a corrente induzida no anel se dissipando por efeito joule, ou seja, o anel se aquecerá podendo levar a água à ebulição.

Para mostrar a relação entre a área central do anel e a corrente induzida, utilizaremos dois anéis com raios diferentes para que ao final o professor possa discutir com os alunos a relação entre o raio interno do anel e o tempo gasto para levar a água até o ponto de ebulição.

### 3.0 – Segunda Parte: Elaboração de um vídeo sobre o Eletroscópio de Folhas.

#### 3.1 - Importância Didática

Atualmente, existe um grande número de trabalhos e propostas que utilizam o eletroscópio de folhas, isto pode ser explicado pela facilidade encontrada na elaboração do mesmo, tal facilidade torna o

eletroscópio de folha uma das ferramentas experimentais mais utilizadas pelos professores do ensino médio.

Porém, não encontramos a mesma facilidade quando buscamos um vídeo que sobre o experimento disponível na Internet. Alguns raros vídeos encontrados são de péssima qualidade técnica e conceitual, estes problemas apresentam-se como grandes obstáculos para a utilização destes vídeos como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

Neste trabalho, pretendemos elaborar um vídeo sobre o eletroscópio de folhas à prova de umidade, buscando apresentar os conceitos segundo a ótica construtivista , para ao final disponibilizá-lo na internet.

### 3.2 – Descrição da elaboração do eletroscópio de folhas seguro contra a umidade.

Para construir um eletroscópio de folhas à prova de umidade, necessitamos dos seguintes materiais:

- Um recipiente de vidro com tampa feita de material dielétrico devidamente limpo;
- Um pedaço de arame de cobre;
- Duas tiras de papel alumínio;
- Um pedaço de filme de pvc.

Para retirar a umidade de dentro do vidro precisamos aquece-lo utilizando uma chama ( Pode ser a chama de um fogão ), em

seguida, fazemos um furo na tampa do vidro onde colocaremos o arrame de cobre fazendo um gancho onde penduraremos as tiras de papel alumínio, no fechamento do vidro utilizamos o filme para reforçar a tampa contra a entrada de umidade.

### Referências:

[01] Leitura e prática . Associação de leitura do Brasil, Ano 10, Dez de 1991, Número 18. (Ensino da Física e Leitura - Ricon, Alan Esteves)

[02] Formação de Professores de Ciências: Tendências e inovações - Pérez, Daniel Gil; Carvalho, Anna M. Pessoa de, V .26, Ed. Cortez, São Paulo – 1993 ( Coleção questões da nossa época)