



Eletroímã

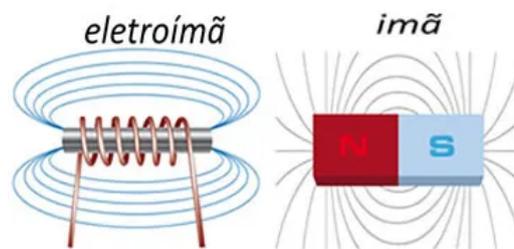
Objetivos: construir e testar um eletroímã, relacionar que uma corrente elétrica cria um campo magnético.

Pré Requisitos: para a realização do experimento é preciso ter conhecimentos sobre campos magnéticos e corrente elétrica.

Fundamentos Teóricos

Um ímã é um objeto que cria um campo magnético na sua volta, possuem dois polos, norte e sul, que não podem ser separados. Existem vários tipos de ímãs, entre eles estão os ímãs permanentes e os eletroímãs. Os ímãs permanentes são materiais que, após de ser magnetizados, mantém sua alta magnetização mesmo com mudanças de temperatura ou com a presença de campos magnéticos externos, já os eletroímãs dependem de uma corrente elétrica para gerar um campo magnético[1].

Figura 1: ilustração do campo magnético de um eletroímã e um ímã permanente.



Fonte: Modificada de [5].

No eletromagnetismo clássico, a Lei de Ampère mostra que uma corrente elétrica transitando por um fio condutor gera um campo magnético ao seu redor[2]. Para um solenoide (ou bobina) de fio condutor, o campo magnético dentro da bobina é concentrado e intensificado, como podemos observar na figura 2, e desaparece quando a corrente é desligada.

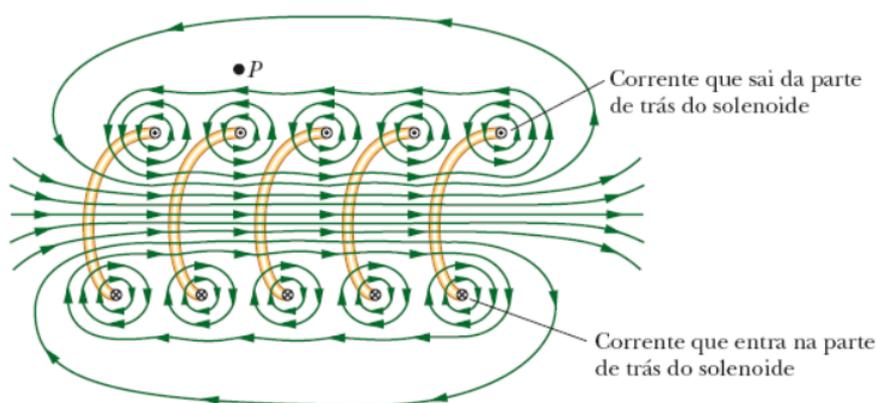
A intensidade do campo magnético é dada por:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} \quad (1)$$

onde μ_0 é a permeabilidade do vácuo, N o número de espiras, I a corrente elétrica e l o comprimento do solenoide.

Para aumentar a intensidade do campo magnético, pode-se utilizar um núcleo de um material ferromagnético dentro da bobina. O núcleo ferromagnético tem uma alta permeabilidade magnética

Figura 2: seção reta de um trecho “esticado” de um solenoide.



Fonte: Modificada de [2].

que é muito maior do que a do ar ou do vácuo. Assim, temos que o campo magnético da bobina com um núcleo ferromagnético é dado por:

$$B = \frac{\mu_0 \mu_f N I}{l} \quad (2)$$

onde μ_f é a permeabilidade efetiva do núcleo.

Material Utilizado

- 1 Parafuso grande de ferro
- 1 Pilha de 1,5V
- 1 Alicata (opcional)
- Fio de cobre esmaltado
- Fita adesiva
- Objetos metálicos pequenos
- Estilete ou lixa

Procedimentos Experimentais

Aviso: para a execução do experimento é necessário o uso de estilete, logo, recomenda-se cautela para evitar lesões.

Considerações sobre os materiais utilizados (veja a figura 3): os objetos metálicos pequenos podem ser moedas, cliques de papel, pregos, etc. Alternativamente, o fio pode ser fio encapado.

Atividades

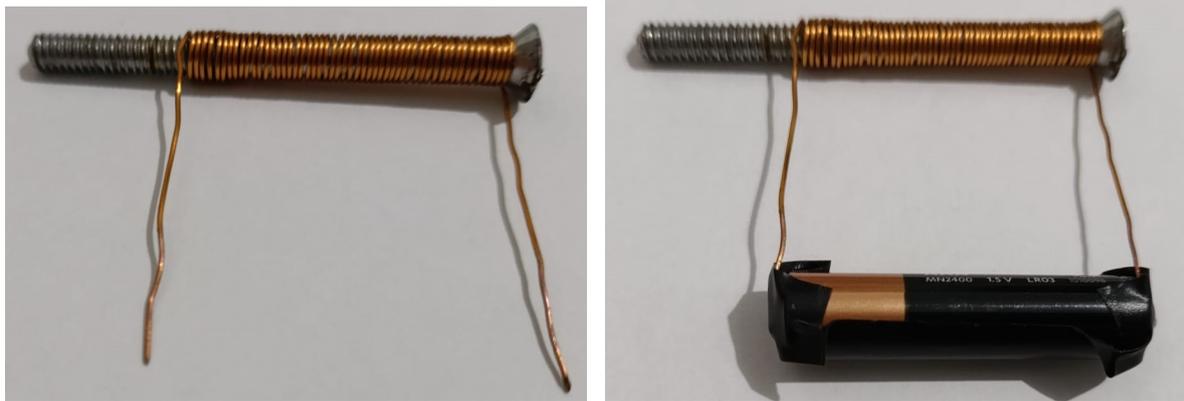
1. Primeiramente, corte o fio (20 cm de comprimento deve ser suficiente) usando o alicata para facilitar o processo.
2. Retirar 2 cm do isolamento nas duas extremidade do fio. Pode se auxiliar usando um estilete ou uma lixa fina.
3. Para construir a bobina, enrole o fio ao redor do parafuso dando várias voltas (veja a figura 4a), devem-se deixar livres aproximadamente 4 cm de cada extremidade do fio para conectar à bateria.

Figura 3: materiais utilizados



Fonte: Da autora.

Figura 4: Montagem do eletroímã.



(a) Fio de cobre no parafuso.

(b) Circuito conectado.

Fonte: Da autora.

4. Conecte as extremidades do fio à pilha, uma em cada polo, e fixe utilizando a fita (veja a figura 4b).
5. Espalhe os objetos metálicos pequenos na mesa e aproxime o eletroímã.
6. **Importante:** Desconecte o circuito quando não estiver fazendo a demonstração, a pilha descarrega muito rápido e o sistema pode se aquecer.

Questões

1. O que aconteceu ao aproximar o eletroímã dos objetos metálicos? Explique.
2. O que aconteceria se aumentássemos o número de voltas do fio ao redor do prego?

3. O que aconteceria se aumentássemos a corrente do sistema utilizando uma pilha com maior capacidade?
4. Se trocarmos o prego por um lápis, ainda existe o campo magnético quando conectamos o sistema à pilha?
5. Você conhece alguma aplicação prática do eletroímãs? Se sim, qual?

Referências

- [1] WIKIPÉDIA, **Electromagnet**. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnet>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- [2] HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física, v. 3: eletromagnetismo**. 12. Rio de Janeiro: LTC, 2023. 1 recurso online. ISBN 9788521638575.
- [3] Experiment Archive, **Electromagnet**. Disponível em: <https://www.experimentarchive.com/experiments/electromagnet/>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- [4] Teach Engineering, **Creating an Electromagnet**. Disponível em: https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_mag_lesson2_activity1. Acesso em: 18 ago. 2024.
- [5] FERREIRA, Nathan Augusto, **Eletroímã**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/eletroima.htm>. Acesso em: 21 ago. 2024.