

## Objetivos

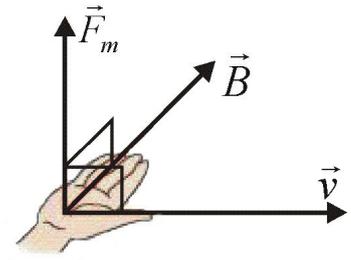
Identificar a força de um campo magnético sobre um fio conduzindo corrente elétrica.

## Introdução

No experimento anterior (O Campo Magnético de uma Corrente Elétrica) vimos que uma corrente elétrica gera um campo magnético em torno de si. Se uma corrente elétrica gera um campo magnético resultando em uma força sobre a agulha da bússola, que é um pequeno ímã, é de se esperar que um ímã também exerça uma força sobre as cargas em movimento (“lei da ação e reação”), e conseqüentemente, sobre o fio condutor.

De fato, uma carga positiva  $q$  com velocidade  $\vec{v}$  através de um campo magnético  $\vec{B}$  sofrerá a ação de uma força magnética  $\vec{F}_m$ , cuja direção e cujo sentido estão representados na figura.

Existem várias regras para memorizar as direções e sentidos dos vetores. A regra que apresentaremos aqui se chama “regra do tapa”. Usando a mão direita espalmada, oriente o dedão no sentido da velocidade da carga e os outros dedos no sentido do campo magnético. A força será perpendicular à palma da mão, para cima se a carga for positiva e para baixo se a carga for negativa.



O sentido convencional da corrente elétrica é o das cargas positivas em movimento. A direção da velocidade das cargas ( $\vec{v}$ ) é a mesma da corrente ( $i$ ). Logo a força sobre um condutor percorrido por uma corrente na presença de um campo magnético segue a mesma regra, substituindo o sentido da velocidade da partícula positiva pelo sentido da corrente elétrica.

Nesta atividade primeiro testaremos a “regra do tapa” utilizando um pêndulo eletromagnético e depois veremos uma aplicação prática no funcionamento de um motor elétrico. Antes de cada experimento você deve procurar prever o que vai acontecer.

## Material

- Fonte de tensão e conector para 12 V
- Base para motor elétrico com lâmpada e ímã.
- Arame em forma de “U”
- Bobina para o motor elétrico

## Hipóteses

**Pêndulo** De posse dos conhecimentos obtidos na introdução (regra do tapa) e tendo identificado os pólos de um ímã no experimento 1, faça um esboço (desenho) do pêndulo magnético conforme a figura 4.3 indicando a polaridade do ímã (norte/sul) e da pilha (+/-), o sentido da corrente ( $i$ ) e a força magnética ( $F_m$ ). Preveja o que ocorrerá com o pêndulo quando ligarmos o sistema. (Ele se movimenta? Para que lado?).

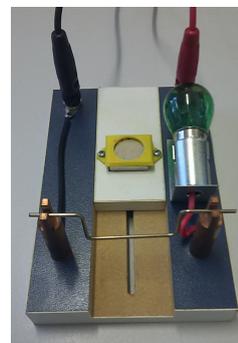
**Bobina** Faça a mesma hipótese proposta para o pêndulo, trocando no seu esboço, o pêndulo pela bobina.

## Procedimento

### Pêndulo eletromagnético

- Usando uma bússola, determine a polaridade do ímã da base do motor.
- Conecte a fonte de tensão à base do motor. Mantenha a fonte desligada!
- Usando a "regra do tapa" determine para que lado o pêndulo vai se mover quando a corrente for ligada e o ímã estiver embaixo dele.
- Afaste o ímã permanente e encaixe o pêndulo eletromagnético ("U" de arame) sobre as duas hastes de metal.

Nesse momento é importante testar o contato elétrico entre o pêndulo e as hastes de metal. Para isso, ligue a fonte e observe o brilho da lâmpada. Se ela se acender e o brilho for estável, tudo bem, senão retire o pêndulo e limpe a parte que entra em contato com as hastes com palha de aço. Todo esse procedimento deve ser feito com o ímã afastado.



- Desligue a fonte e desloque o ímã para baixo do pêndulo.
- Ligue a fonte e observe o movimento do pêndulo. Desligue e ligue a fonte e observando o movimento do pêndulo.
- Inverta o sentido da corrente elétrica (sabe como?) e observe novamente o movimento do pêndulo.

### Bobina – Motor elétrico

- Desligue a fonte e substitua o pêndulo pela bobina.
- Antes de ligar a fonte, novamente usando a "regra do tapa", tente imaginar o que vai acontecer quando a fonte for ligada.
- Ligue a corrente elétrica e observe. Observe também o brilho da lâmpada.
- Desligue a fonte, inverta o sentido da corrente elétrica, ligue e observe o movimento da bobina.

## Questões

1. A sua hipótese foi confirmada: o pêndulo se movimentou? Para que lado?
2. Invertendo a corrente elétrica como foi o movimento do pêndulo?
3. O que aconteceria se invertêssemos a polaridade do ímã?
4. Responda as questões anteriores quando é utilizada a bobina.
5. As extremidades da bobina não podem ser totalmente desencapadas, ou seja, elas precisam ter uma parte coberta com o verniz isolante, que impede a passagem da corrente quando a bobina está com um lado voltado para baixo. Você consegue entender por quê? O que aconteceria com o movimento da bobina se as suas extremidades fossem completamente desencapadas de modo que a corrente passasse em qualquer posição?