

# FÍSICA: FORÇA MAGNÉTICA

## FORÇA MAGNÉTICA SOBRE CARGAS

### MÓDULO

Toda partícula carregada eletricamente quando entra num campo magnético fica sujeita à força magnética de módulo dado por:

$$F_{mag.} = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}\theta$$

Onde  $\theta$  é o ângulo formado entre o vetor velocidade da partícula e o vetor campo magnético.

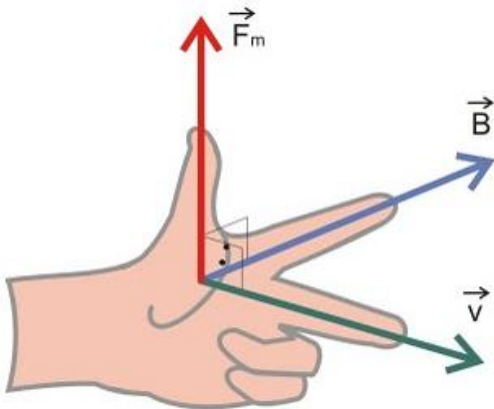
### DIREÇÃO E SENTIDO

Os vetores  $\vec{F}_{mag.}$  e  $\vec{B}$  são sempre perpendiculares;

Os vetores  $\vec{F}_{mag.}$  e  $\vec{v}$  são sempre perpendiculares.

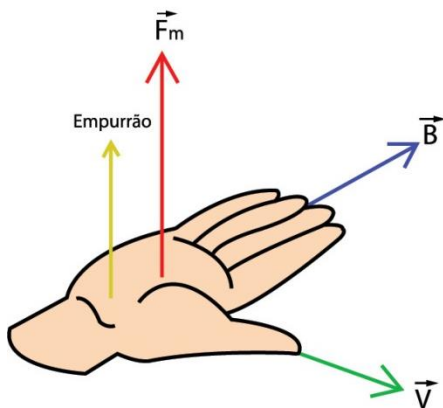
O sentido da força magnética é dado pela regra da mão esquerda ou pela regra do tapa.

### REGRA DA MÃO ESQUERDA



\*Dica: “Fui Bem no Vestibular”.

### REGRA DO TAPA (MÃO DIREITA)



Em ambas as regras, o sentido indicado pela força magnética é para o caso da partícula estar carregada

POSITIVAMENTE. Quando ela estiver negativa, é só inverter o sentido do vetor (Regra da mão esquerda: para baixo; Regra do tapa: empurrão com a parte superior da mão).

### TRABALHO DA FORÇA MAGNÉTICA

A força magnética atua como **resultante centrípeta**. Assim como toda força que atua perpendicularmente à velocidade, ela **não realiza trabalho**.

### TIPO DE MOVIMENTO DA PARTÍCULA AO PENETRAR NUM CAMPO MAGNÉTICO

De acordo com o ângulo  $\theta$ , temos três casos:

- $\vec{v}$  paralelo a  $\vec{B}$

Quando  $\theta = 0^\circ$ ,  $\text{sen } \theta = 0$  e a força magnética será nula. Ela não sofrerá desvio e continuará em MRU.

- $\vec{v}$  perpendicular a  $\vec{B}$

Quando  $\theta = 90^\circ$ ,  $\text{sen } 90^\circ = 1$  e a força magnética será máxima, a partícula descreverá um MCU e a trajetória será circular.

O **raio** da trajetória circular é dado por:

$$R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

\*Dica: “Habib, me vê um quibe”.

E o tempo necessário para a partícula completar uma volta (**período**) será:

$$T = \frac{2\pi \cdot m}{|q| \cdot B}$$

\*Dica: “Tem 2 pimentas no quibe”.

- $\vec{v}$  oblíquo a  $\vec{B}$

Quando  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ , a partícula descreverá um movimento helicoidal uniforme trajetória da partícula será uma hélice cilíndrica.

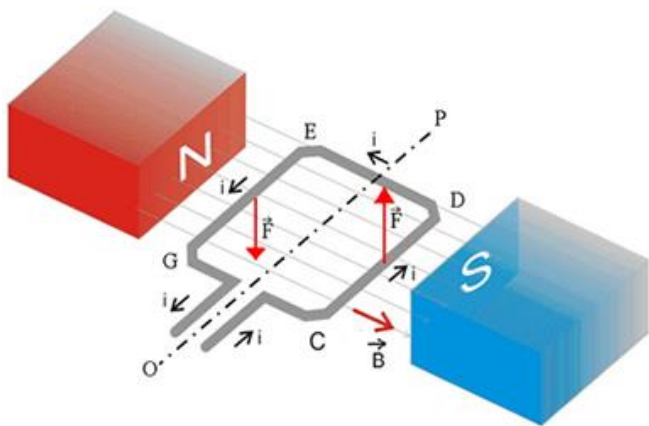
## FORÇA MAGNÉTICA SOBRE FIOS

Quando um condutor retilíneo (fio) que é percorrido por uma corrente elétrica está imerso numa região em que há um campo magnético, atua sobre ele uma força magnética de módulo dado por:

$$F_{mag.} = B \cdot i \cdot \ell \cdot \text{sen}\theta$$

Para descobrir a direção e o sentido usamos a regra da mão esquerda ou a regra do tapa, trocando a velocidade pela corrente.

Uma aplicação muito conhecida são os motores elétricos, que possuem espiras quadradas que giram em torno de um eixo devido à força magnética que surge nos ramos da espira que são perpendiculares ao campo magnético, como mostra a figura a seguir.



## DEFINIÇÃO DE AMPÈRE

1 ampère é a intensidade de corrente constante que, mantida em dois condutores retos, longo, paralelos e de secção transversal desprezível e a 1 m de distância um do outro, origina mutuamente entre eles força de intensidade igual a  $2 \cdot 10^{-7}$  N em cada metro de comprimento do condutor no vácuo.

## FORÇA MAGNÉTICA ENTRE FIOS

Quando dois fios (retos, extensos e paralelos) percorridos por corrente elétrica estão próximos um do outro, surge uma força magnética entre eles, que pode ser de atração ou de repulsão.

Essa força surge porque um fio (fio 1) percorrido por corrente elétrica gera ao seu redor um campo magnético, e um fio (fio 2) percorrido por corrente quando imerso num campo magnético (do fio 1) sofre uma força. Logo, forma-se um par ação-reação, de módulo dado por:

$$F_{mag.} = \frac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi \cdot r} \cdot i_2 \cdot \ell$$

- Quando as correntes forem no **mesmo sentido**, a força é de **ATRAÇÃO**.
- Quando as correntes forem em **sentidos contrários**, a força é de **REPULSÃO**.