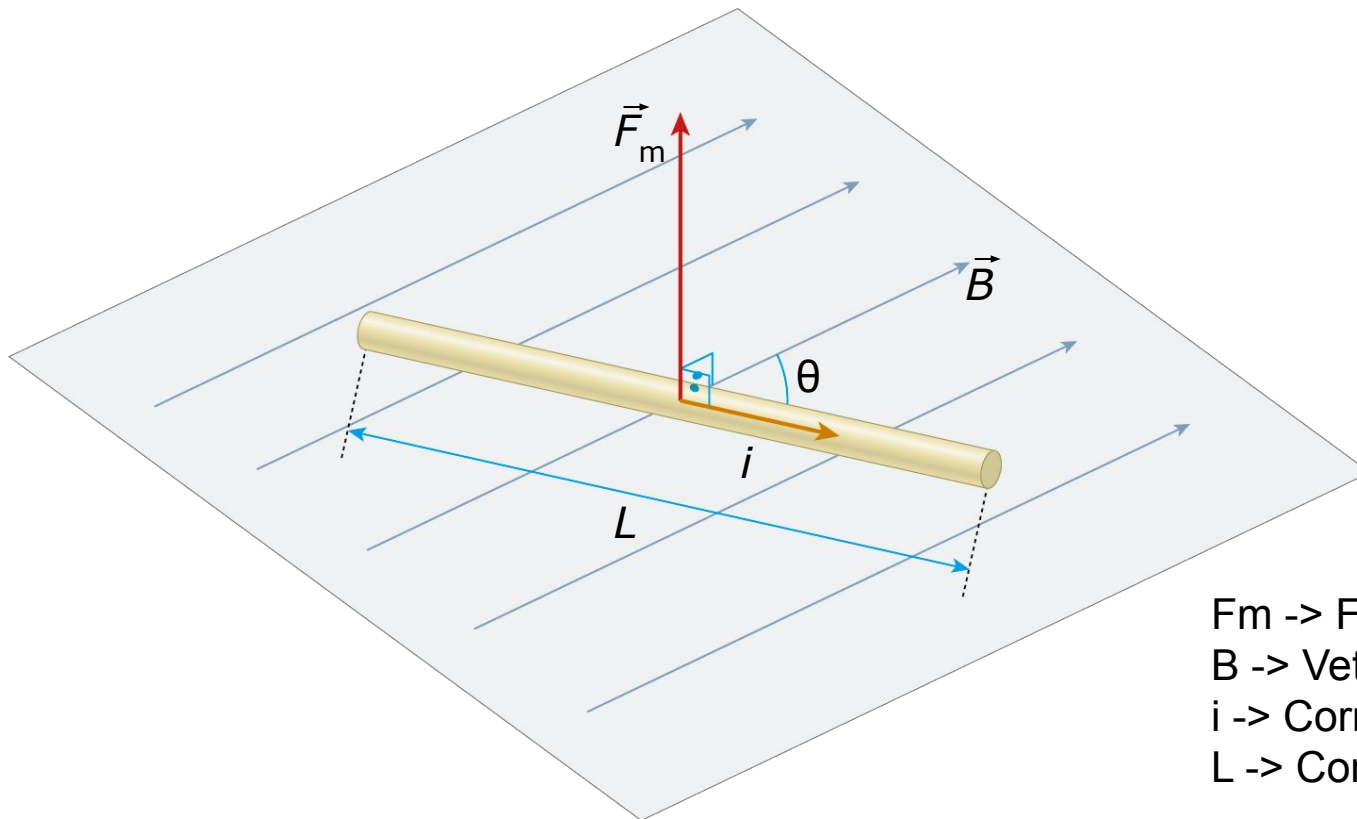


# Força Magnética

# Força magnética sobre um condutor reto imerso em um campo magnético uniforme

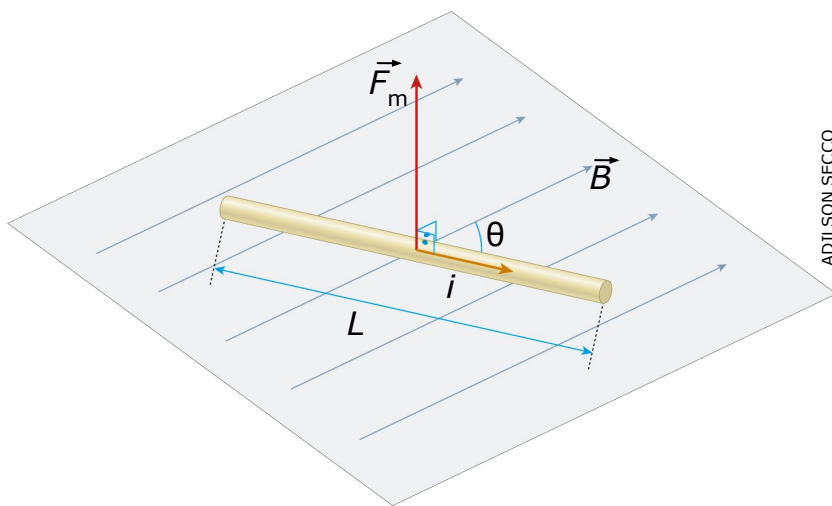


$F_m$  -> Força magnética [N];  
 $B$  -> Vetor campo magnético [T];  
 $i$  -> Corrente elétrica [A];  
 $L$  -> Comprimento do fio [m]

Condutor reto imerso num campo magnético uniforme  $\vec{B}$ .

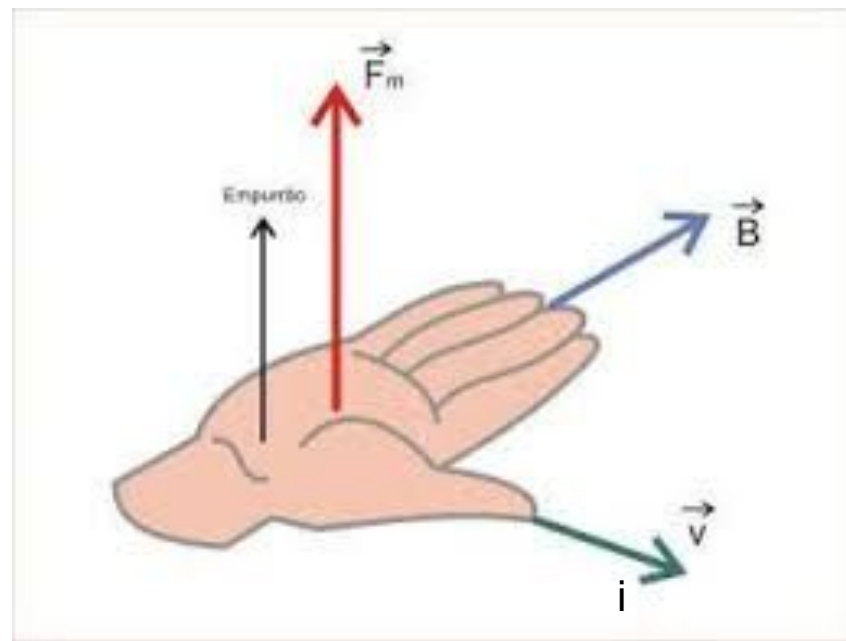
## Força magnética sobre um condutor reto imerso em um campo magnético uniforme

Considere um condutor reto de comprimento  $L$ , percorrido por corrente elétrica de intensidade  $i$  e imerso em um campo magnético uniforme de intensidade  $B$ . Sendo  $\theta$  o ângulo entre o vetor campo magnético  $\vec{B}$  e o condutor, orientado no sentido da corrente elétrica  $i$ , vamos analisar as características da força magnética  $\vec{F}_m$  que age no condutor. A direção é determinada pela regra perpendicular a  $\vec{B}$  e ao condutor.



ADILSON SECCO

Condutor reto imerso num campo magnético uniforme  $\vec{B}$ .

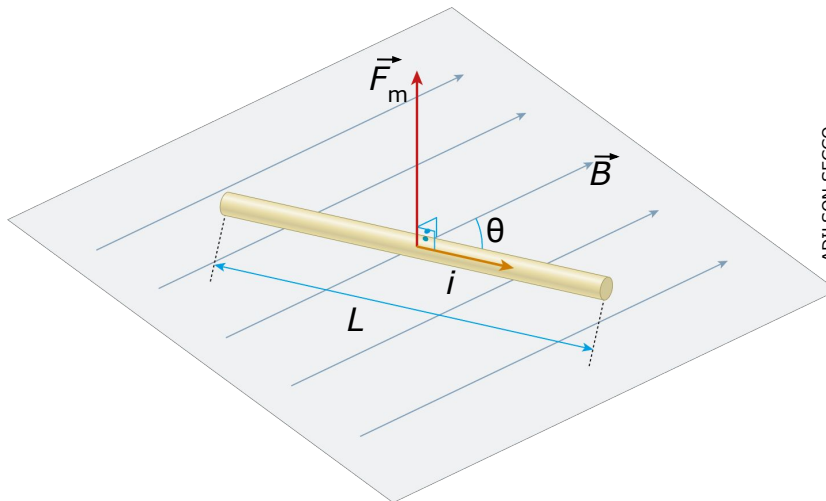


Regra do Tapa

# Força magnética sobre um condutor reto imerso em um campo magnético uniforme

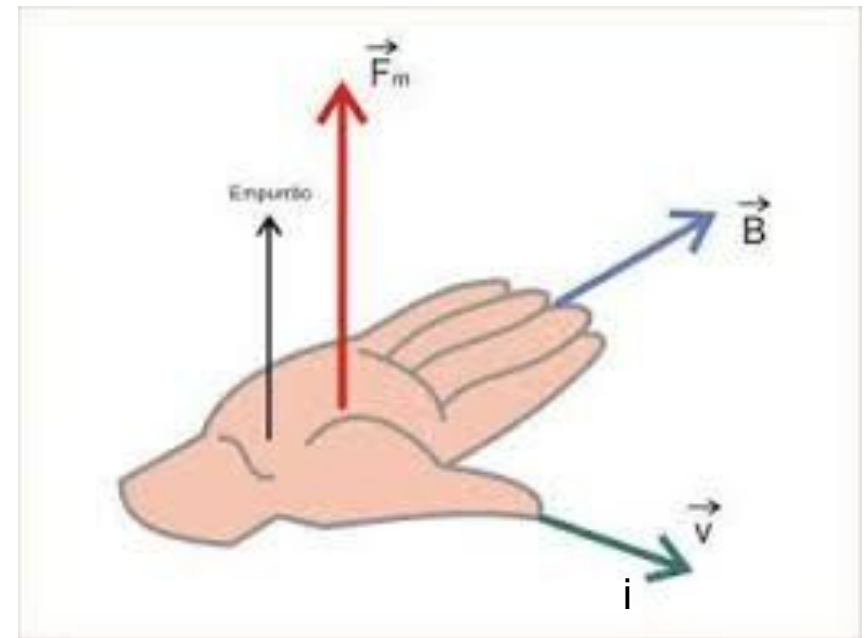
Intensidade

$$F_m = B \cdot i \cdot L \cdot \text{Sen}\theta$$



ADILSON SECCO

Condutor reto imerso num campo magnético uniforme  $\vec{B}$ .



Regra do Tapa

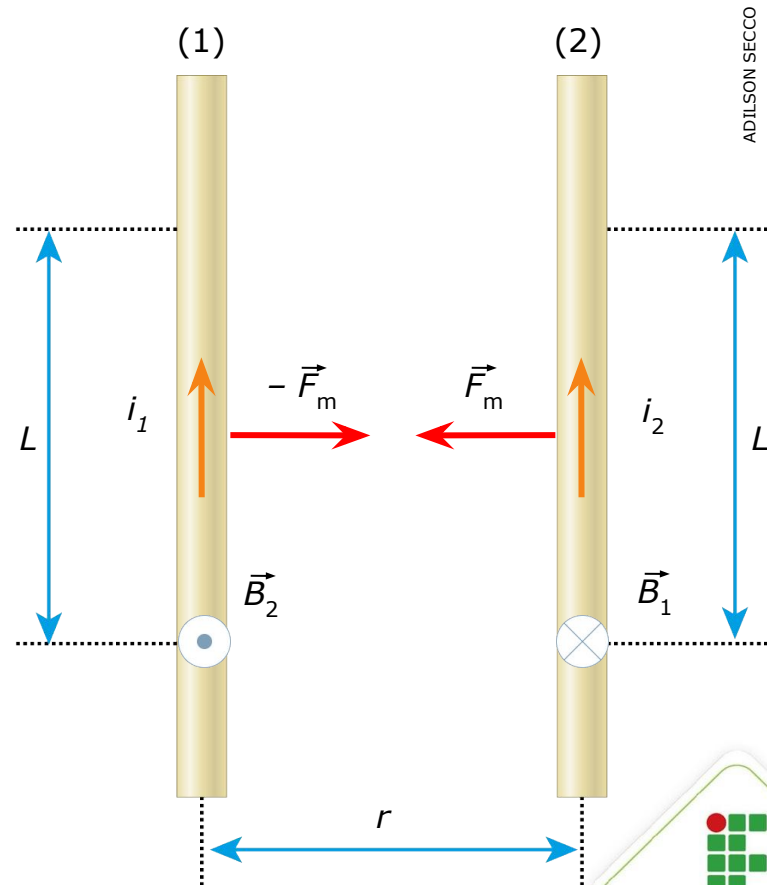
# Força magnética entre condutores paralelos percorridos por correntes elétricas

Vamos considerar dois condutores retilíneos, paralelos e bem longos, percorridos por correntes elétricas de intensidades  $i_1$  e  $i_2$ .

Essas correntes elétricas podem ter mesmo sentido ou sentidos opostos. Vamos analisar cada caso separadamente.

Força magnética entre condutores paralelos percorridos por correntes elétricas de **mesmo sentido**:

Nesse caso, ocorre **atração**.



Força magnética entre condutores paralelos percorridos por correntes elétricas de **sentidos opostos**:  
Nesse caso, ocorre **repulsão**.

As intensidades das forças magnéticas de atração e de repulsão são dadas por:

$$F_m = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot L}{2 \cdot \pi \cdot r}$$

Onde:

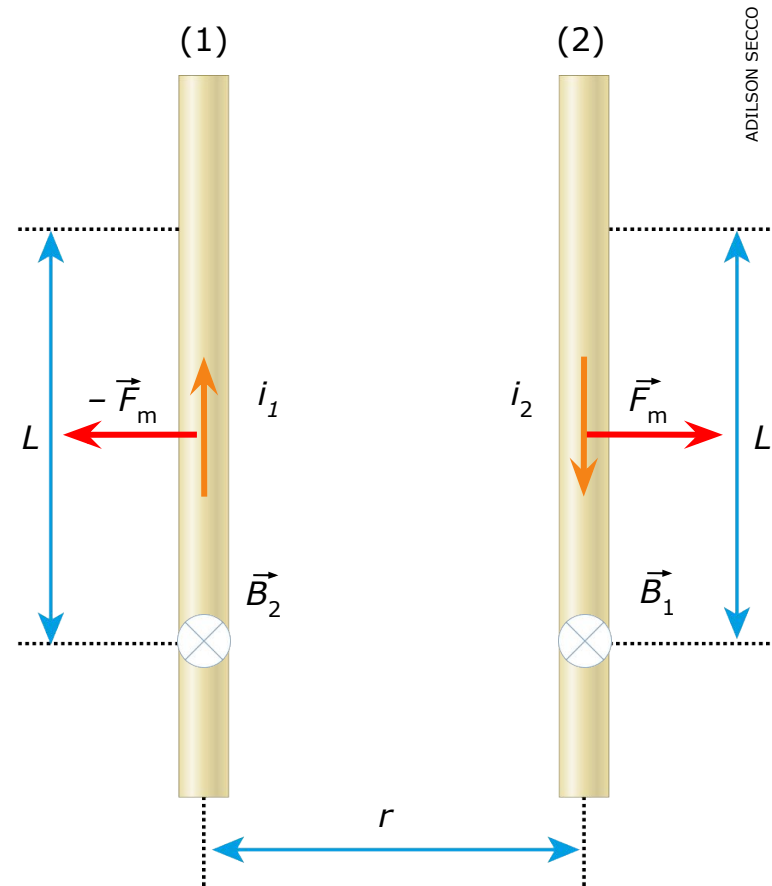
$F_m$  -> Força magnética [N];

$i_1$  -> Corrente elétrica que percorre um dos fios [A];

$i_2$  -> Corrente elétrica que percorre o outro fio [A];

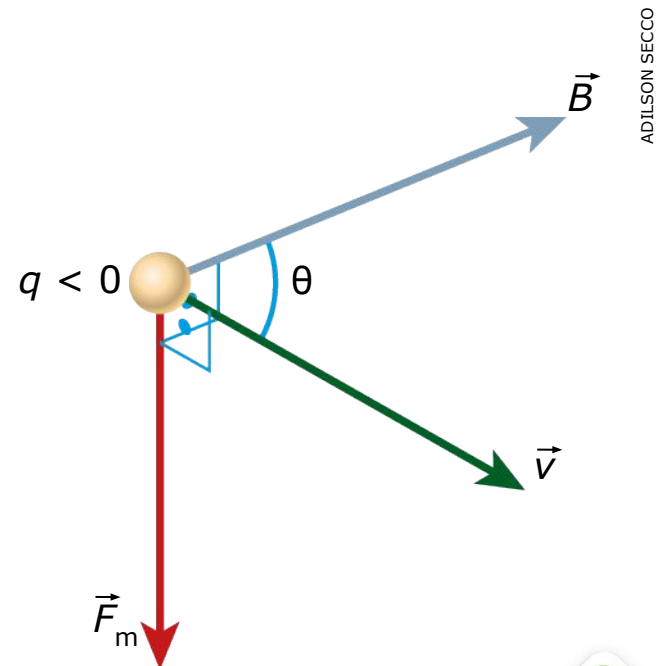
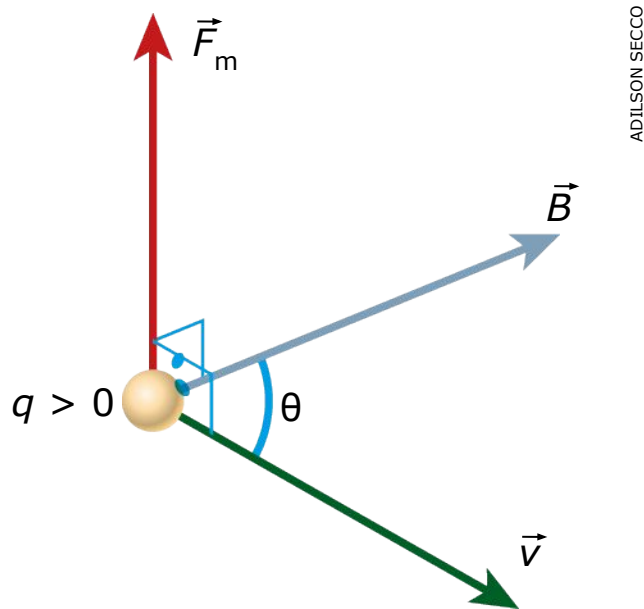
$L$  -> Comprimento da intersecção dos fios [m];

$r$  -> Distância entre os fios [m].



## Força magnética sobre partículas eletrizadas lançadas em um campo magnético uniforme

Vamos analisar as características da força magnética  $\vec{F}_m$ , que age numa partícula eletrizada com carga elétrica  $q$ , lançada com velocidade  $v$  num campo magnético uniforme  $B$ . Seja  $\theta$  o ângulo entre  $B$  e a velocidade  $v$ . e Usando a regra da mão esquerda temos:



Força magnética sobre partículas eletrizadas.

# Força magnética sobre partículas eletrizadas lançadas em um campo magnético uniforme

## Sentido

O sentido é determinado pela regra do tapa, considerando  $q > 0$ .

Para  $q < 0$ , o sentido da força magnética  $\vec{F}_m$  é oposto ao dado pela regra do tapa.

## Intensidade

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$$

onde:

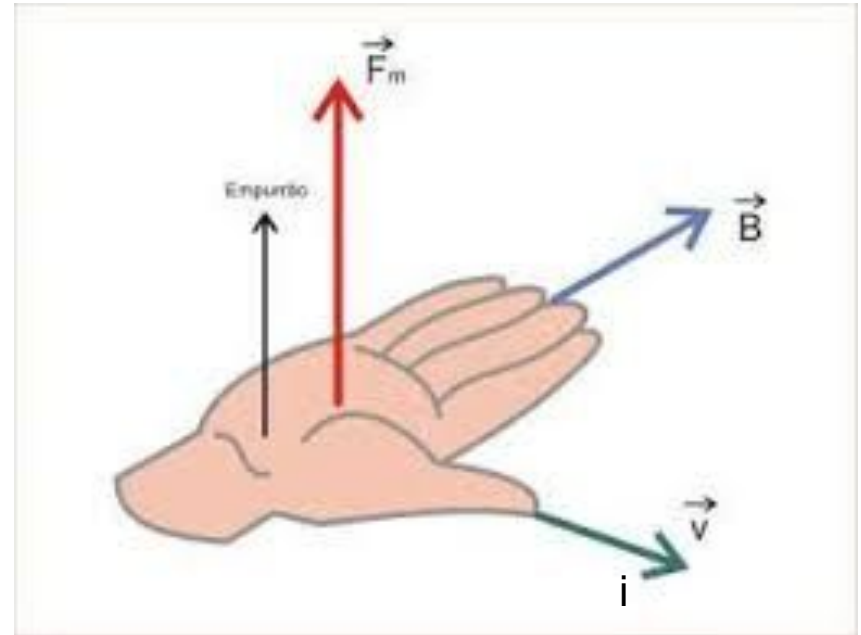
$F_m$  -> Força magnética [N];

$|q|$  -> é o módulo da carga elétrica [C]; (módulo quer dizer sem o sinal)

$v$  -> é a velocidade da carga [m/s];

$B$  -> é o campo magnético a qual a carga está imersa [T];

$\theta$  -> é o ângulo entre a velocidade e o campo magnético.



Regra do Tapa



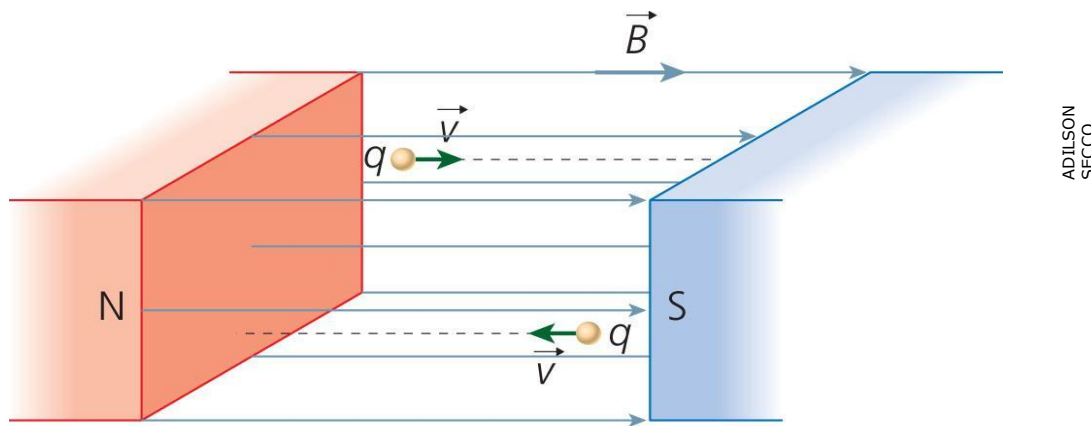
## Casos particulares importantes

### I. Partícula eletrizada abandonada em repouso no interior de um campo magnético

Nesse caso,  $v = 0$  e, portanto, a força magnética é nula ( $F_m = 0$ ). Assim, a partícula não fica sujeita à ação de força magnética.

### II. Partícula eletrizada lançada paralelamente às linhas de indução de um campo magnético uniforme

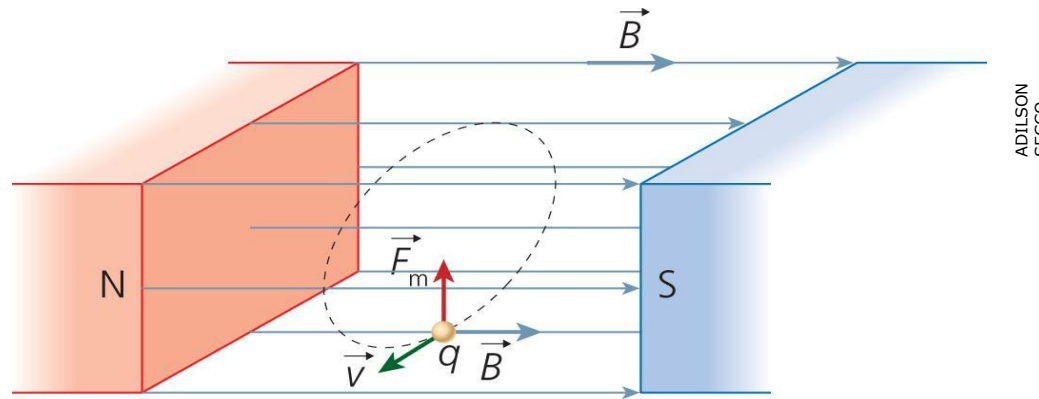
Nesse caso, a partícula se desloca livre da ação de força magnética, realizando um movimento retilíneo e uniforme (MRU).



Partículas eletrizadas lançadas paralelamente às linhas de indução.

### III. Partícula eletrizada lançada perpendicularmente às linhas de indução de um campo magnético uniforme

Nesse caso, a partícula realiza um movimento circular e uniforme (MCU), num plano perpendicular às linhas de indução.



A trajetória circular pertence a um plano perpendicular às linhas de indução.

Raio da trajetória

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

Período

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

Onde:

R-> Raio da trajetória [m];

v-> Velocidade da partícula [m/s];

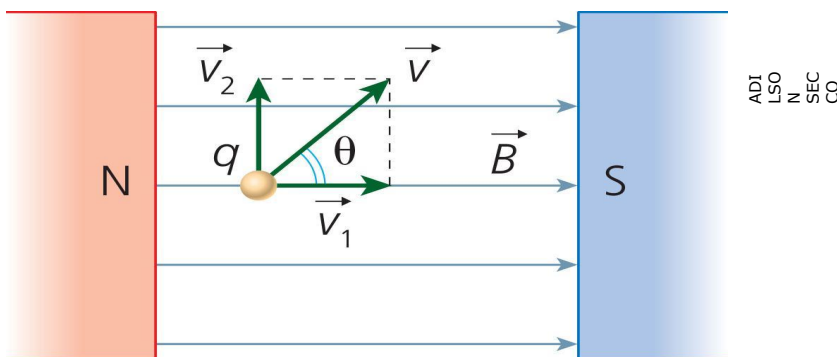
m-> Massa da partícula [kg];

|q|-> Módulo da carga da partícula [C];

B-> Intensidade do campo magnético [T].

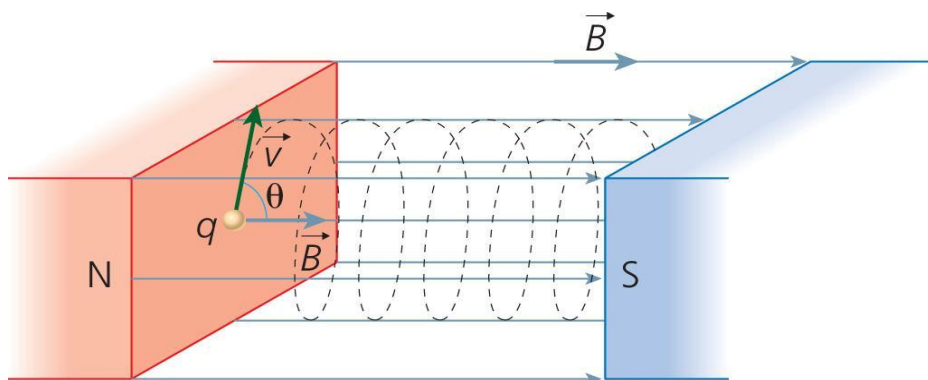
## IV. Partícula eletrizada lançada obliquamente às linhas de indução de um campo magnético uniforme

Nesse caso, decompomos a velocidade de lançamento  $\vec{v}$  nas componentes  $\vec{v}_1$  (paralela a  $\vec{B}$ ) e  $\vec{v}_2$  (perpendicular a  $\vec{B}$ ).



A velocidade  $\vec{v}$  é decomposta nas componentes  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$ .

Segundo a componente  $\vec{v}_1$ , a carga tende a executar um MRU na direção de  $\vec{B}$  e segundo a componente  $\vec{v}_2$ , a carga tende a executar um MCU em um plano perpendicular a  $\vec{B}$ .



O movimento da partícula é helicoidal e uniforme.

A composição de um MRU com um MCU determina um **movimento helicoidal uniforme**, e a trajetória é denominada **hélice cilíndrica**.