

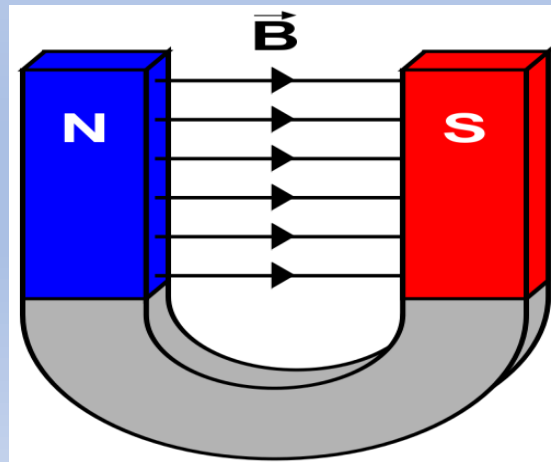
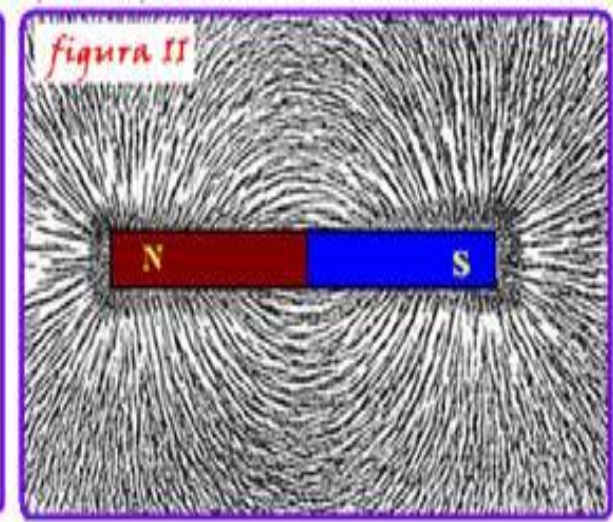
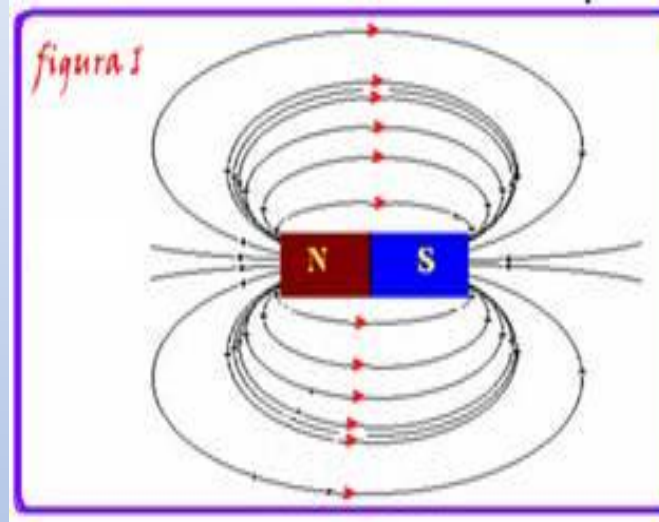
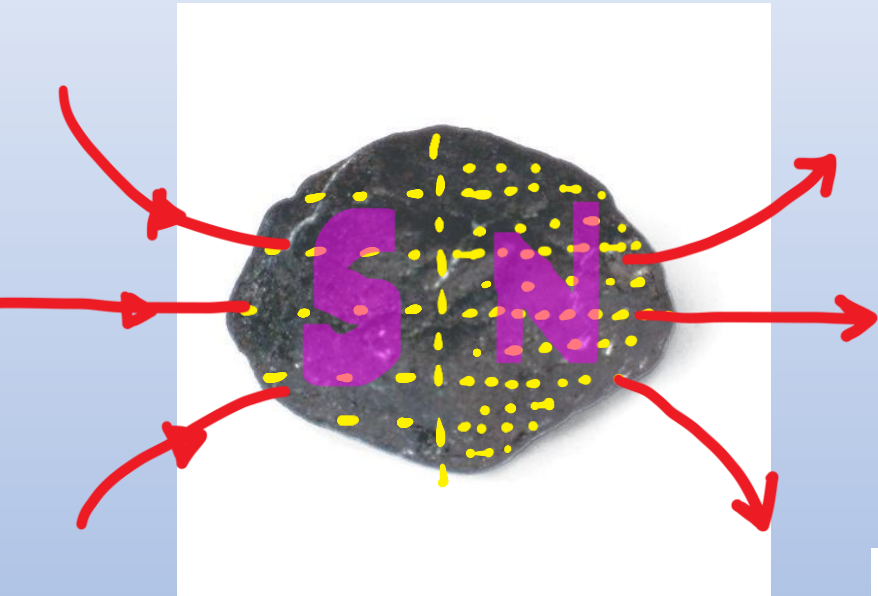
MAGNETISMO & ELETROMAGNETISMO

Física

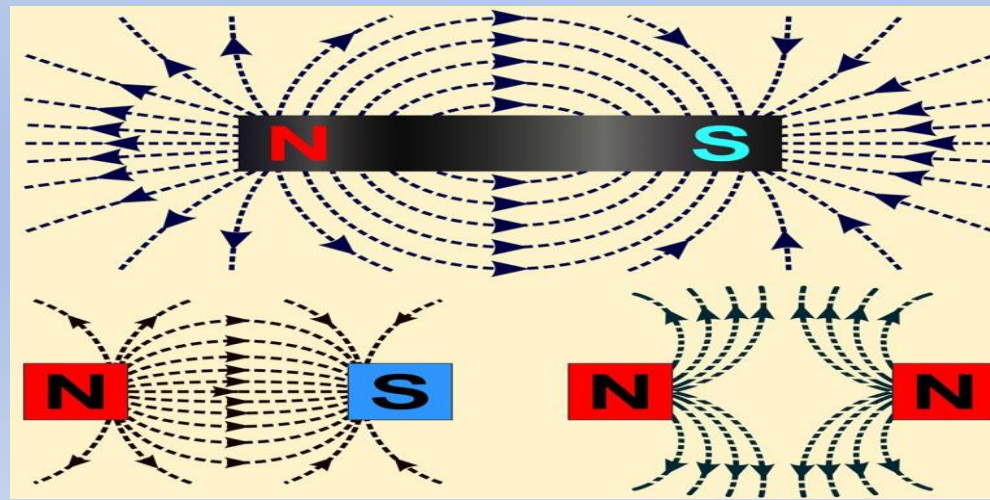
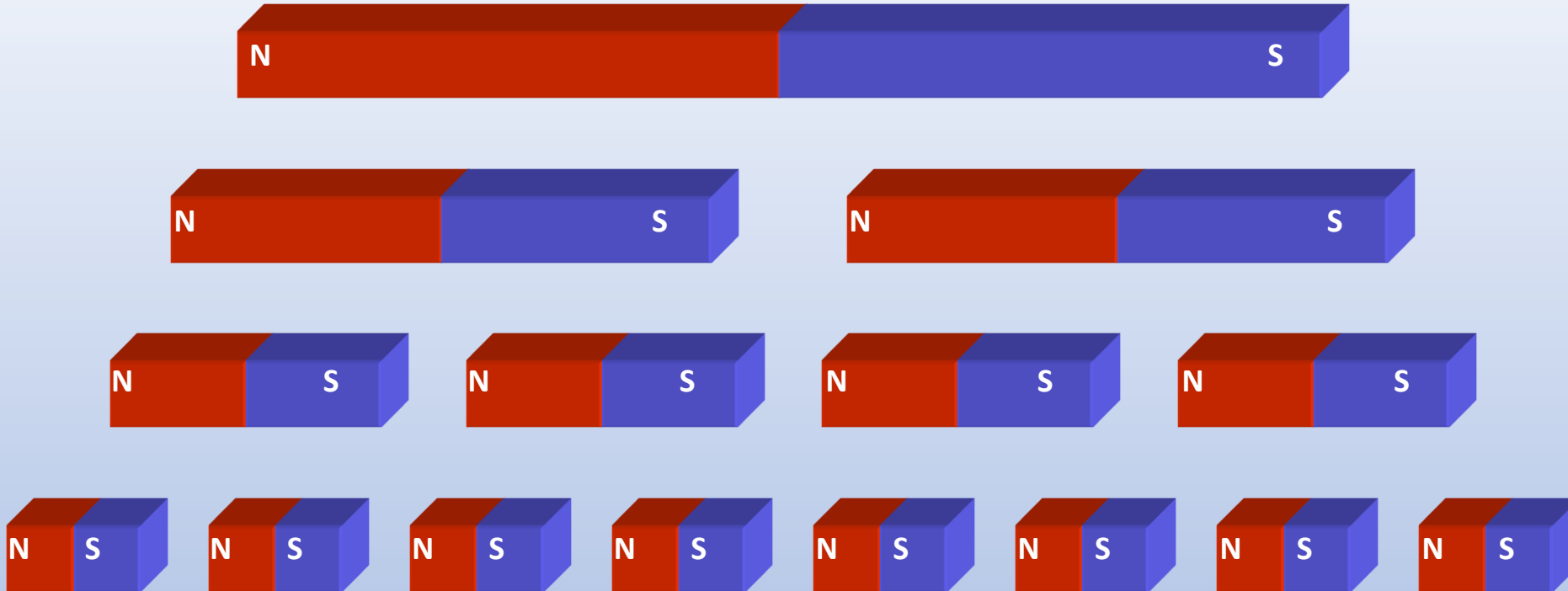
Antonio Marcos

Magnetismo

- Sabe-se atualmente que essas pedras, denominadas **ímãs naturais**, são constituídas por um certo óxido de ferro.



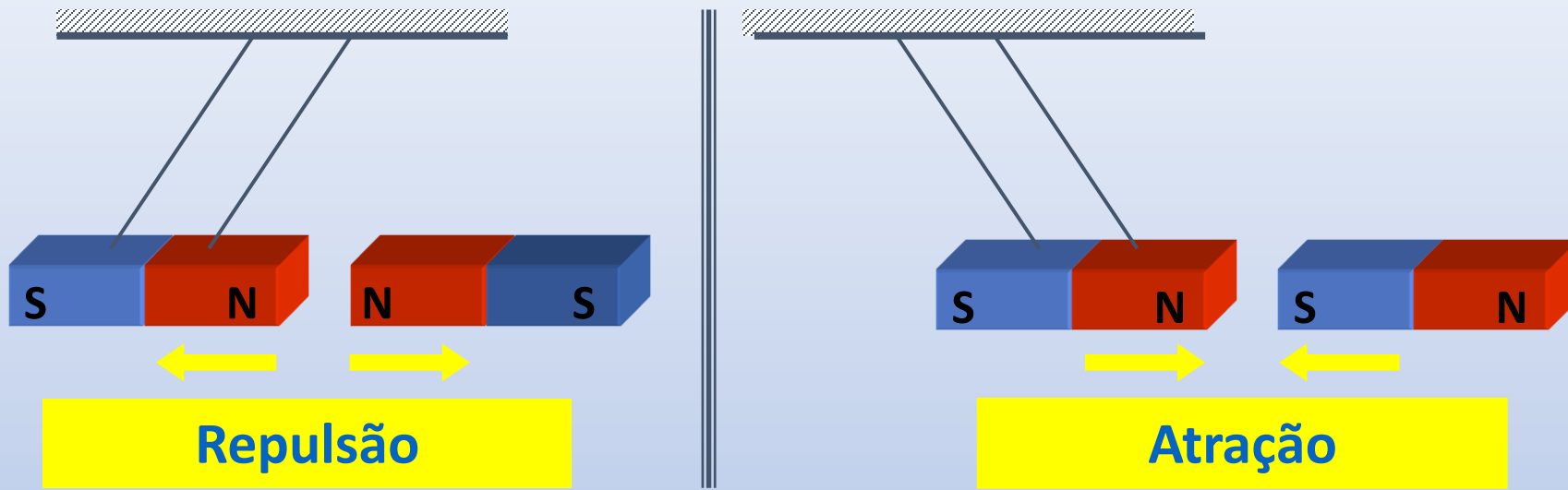
Propriedade de inseparabilidade dos pólos



PONTO CURIE

Temperatura que promove a perda das propriedades Ferromagnéticas

Fenômenos do Magnetismo

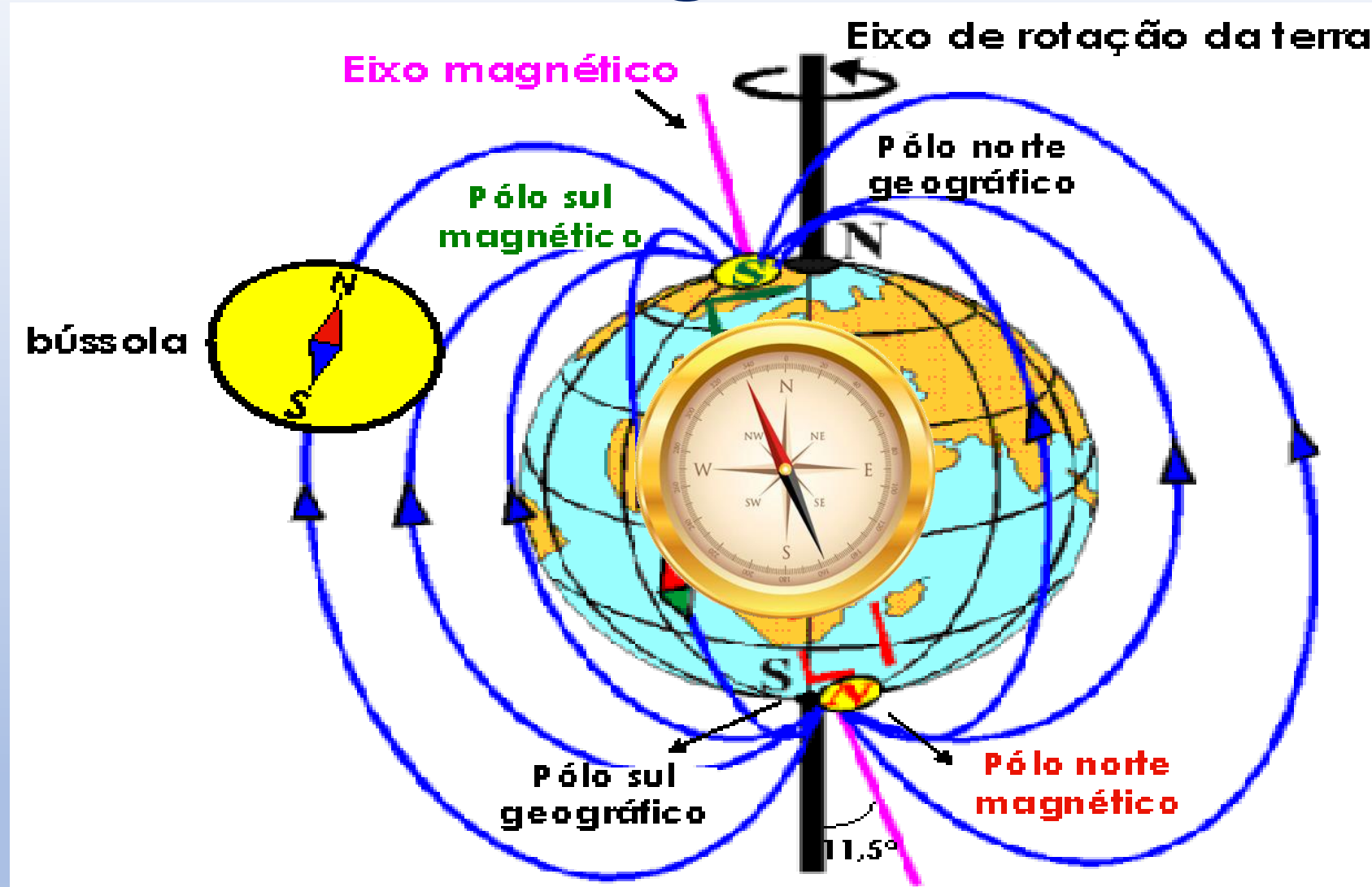


Pólos de mesmo nome se repelem e de nomes diferentes se atraem.

Classificação das Substâncias Magnéticas

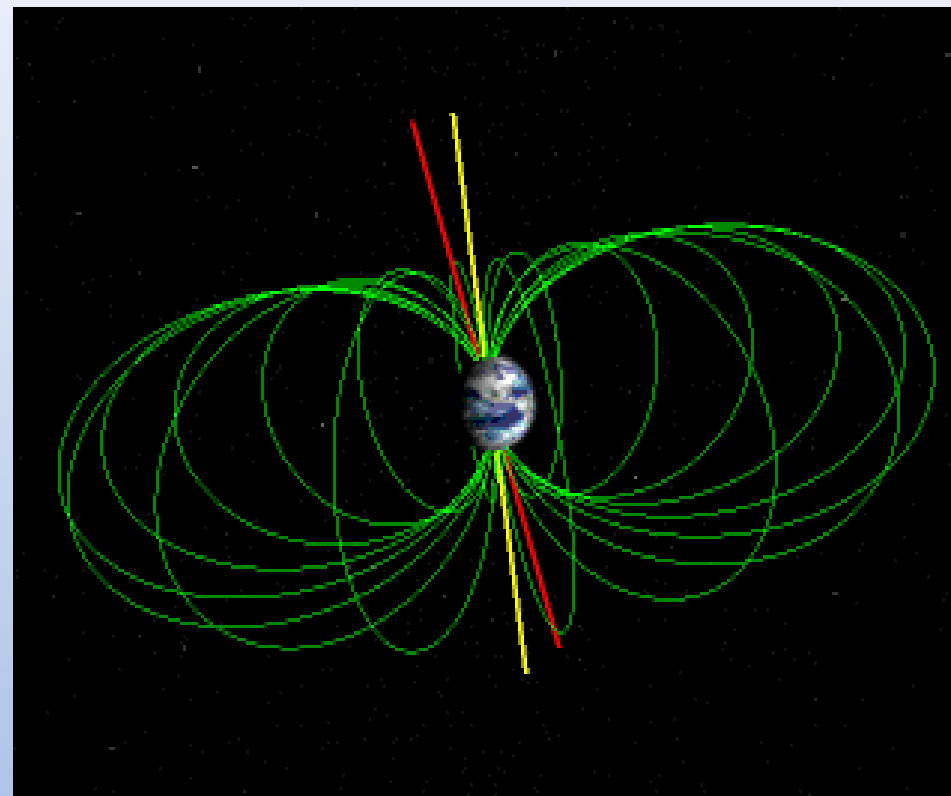
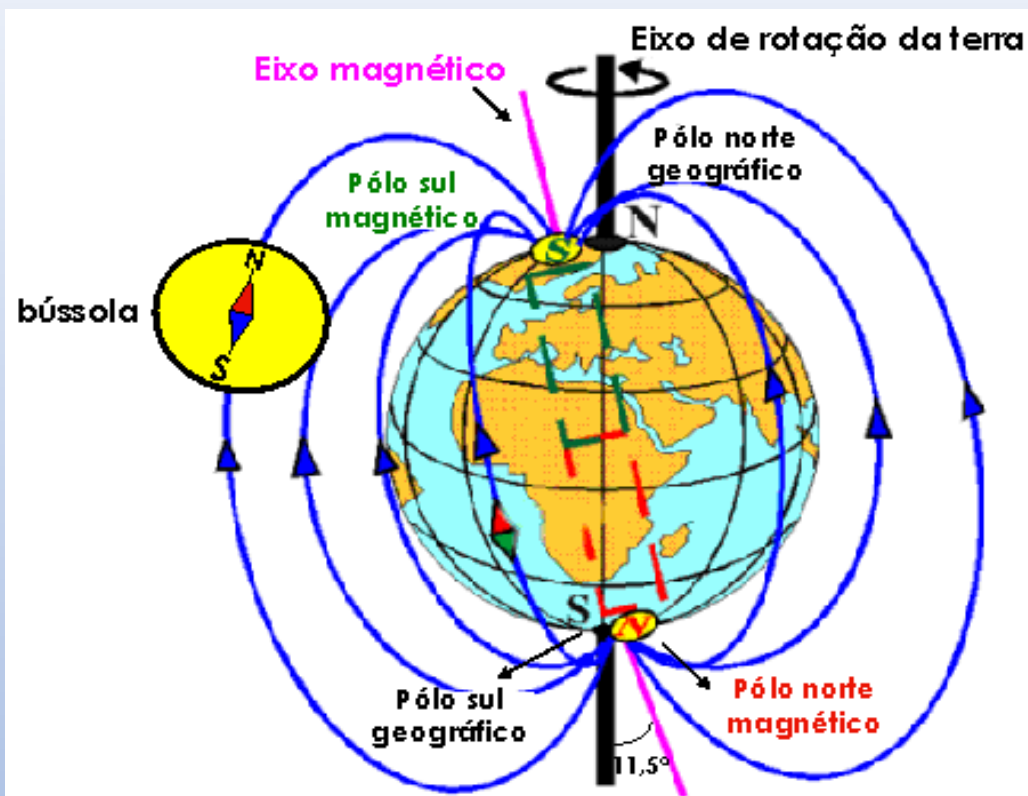
- **Substâncias Ferromagnéticas:** Apresentam facilidade de imantação e magnetização quando em presença de um campo magnético. Ex: ferro, cobalto, níquel, etc.
- **Substâncias Paramagnéticas:** são indiferentes em presença de um campo magnético. Ex: madeira, couro, óleo, etc.
- **Substâncias Diamagnéticas:** Corpos formados por essas substâncias são repelidos pelo ímã que criou o campo magnético. Ex: cobre, prata, chumbo, bismuto, ouro, etc.

Fenômenos Magnéticos – A Bússola



- O pólo norte do ímã Corresponde ao pólo sul geográfico.
- O pólo sul do ímã corresponde ao pólo norte geográfico.

Campo Magnético Terrestre

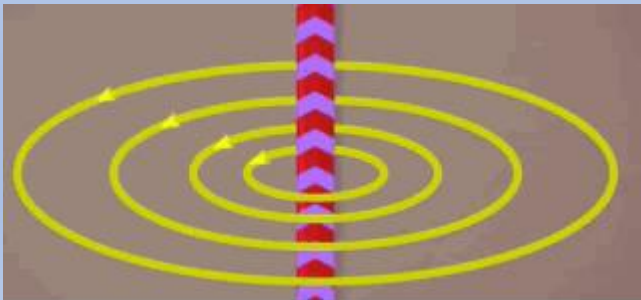


BIOMAGNETISMO – Fenômenos no qual seres vivos se guiam geograficamente fazendo uso do campo magnético terrestre. EX. Tubarões, aves, Tartarugas marinhas, abelhas e algumas bactérias.

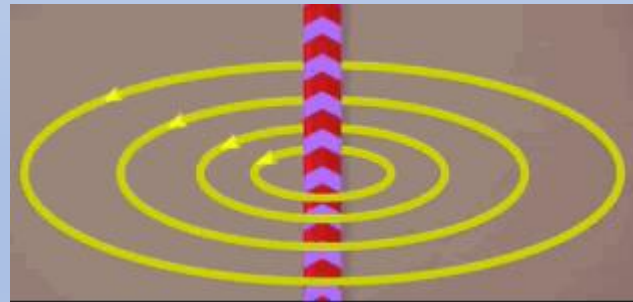
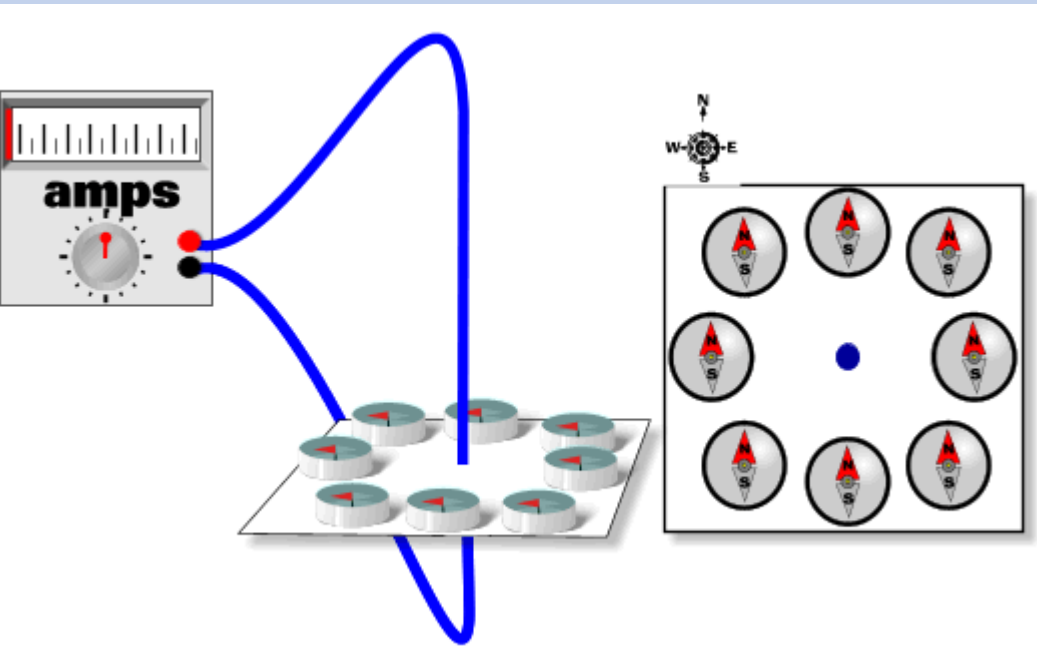
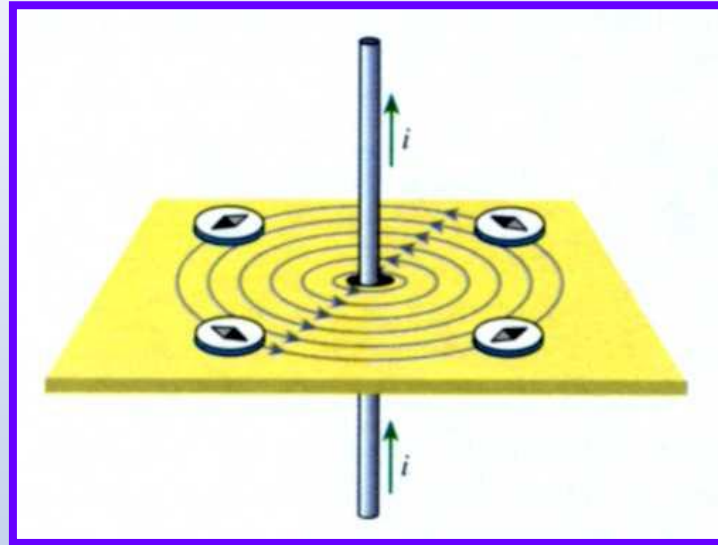
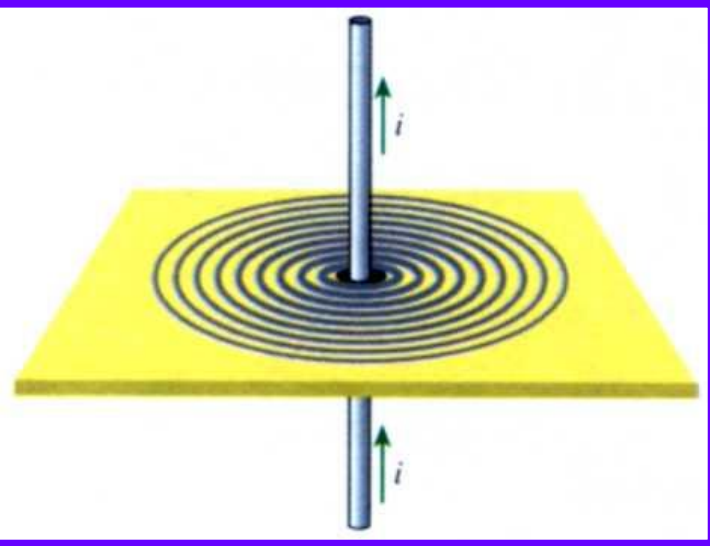
Eletromagnetismo: A Experiência de Oersted



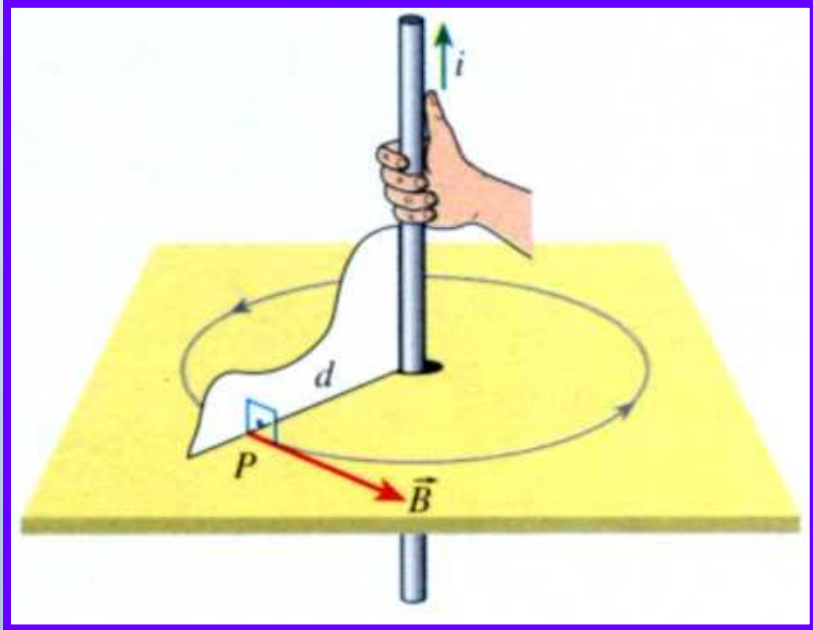
Hans Christian Oersted



Campo Magnético Gerado em um Condutor Reto



Intensidade do Vetor B – Condutor Retilíneo



$$B = \frac{\mu_o \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

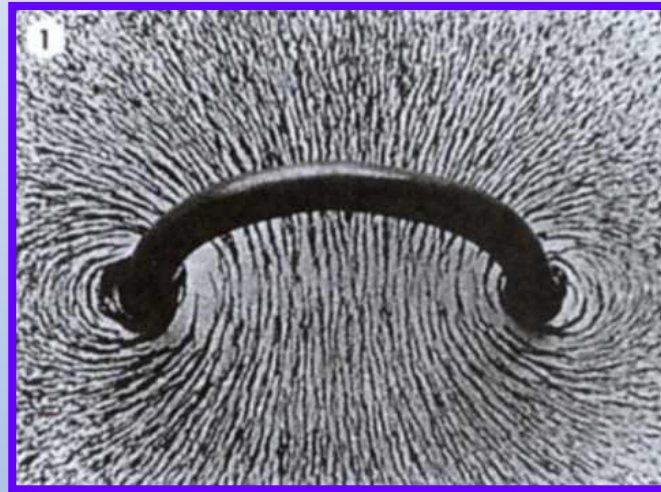
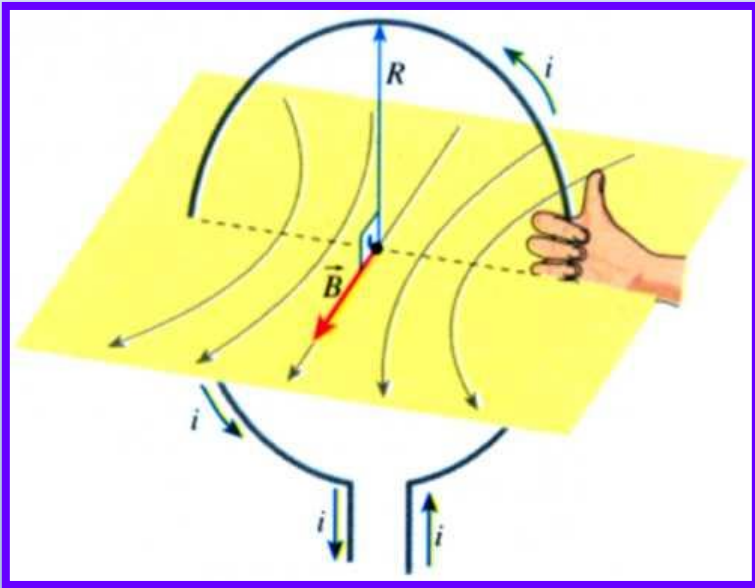
$i \Rightarrow$ corrente em ampère

$d \Rightarrow$ distância do ponto ao condutor,
perpendicular a direção do mesmo

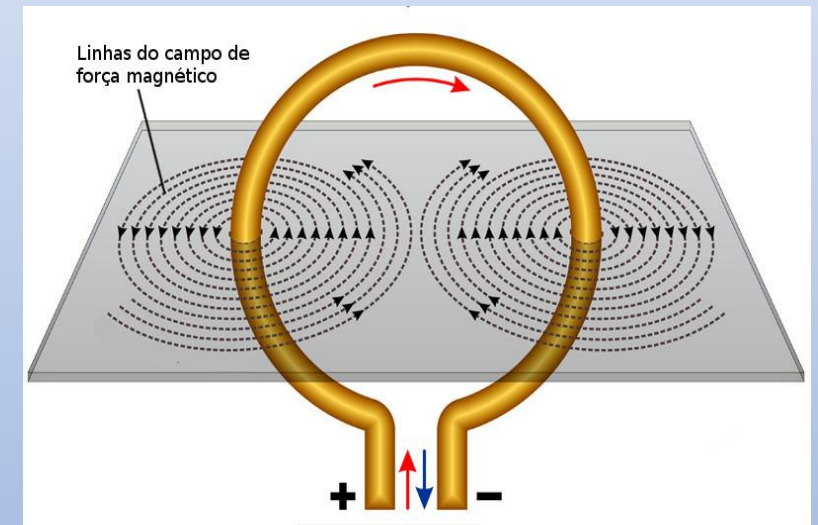
$\mu_o \Rightarrow$ permeabilidade magnética do vácuo.

$$\mu_o = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} / \text{A}$$

Campo Magnético em uma Espira Circular



Linhas obtidas experimentalmente com limalha de ferro



Campo Magnético no centro da Espira Circular

$$B = \frac{\mu_o \cdot i}{2 \cdot R}$$

$i \Rightarrow$ corrente em ampère

$R \Rightarrow$ Raio da espira em metros

$\mu_o \Rightarrow$ permeabilidade magnética do vácuo.

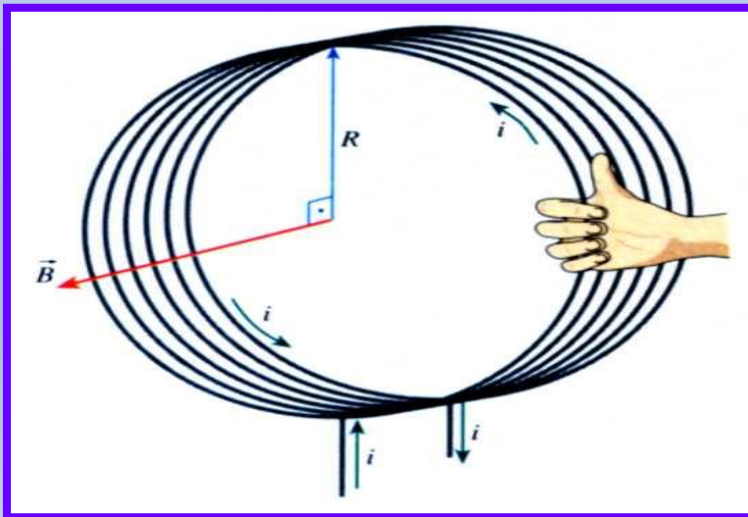
$$\mu_o = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

Campo Magnético em uma Bobina Chata

- Uma bobina chata é constituída de várias espiras justapostas.

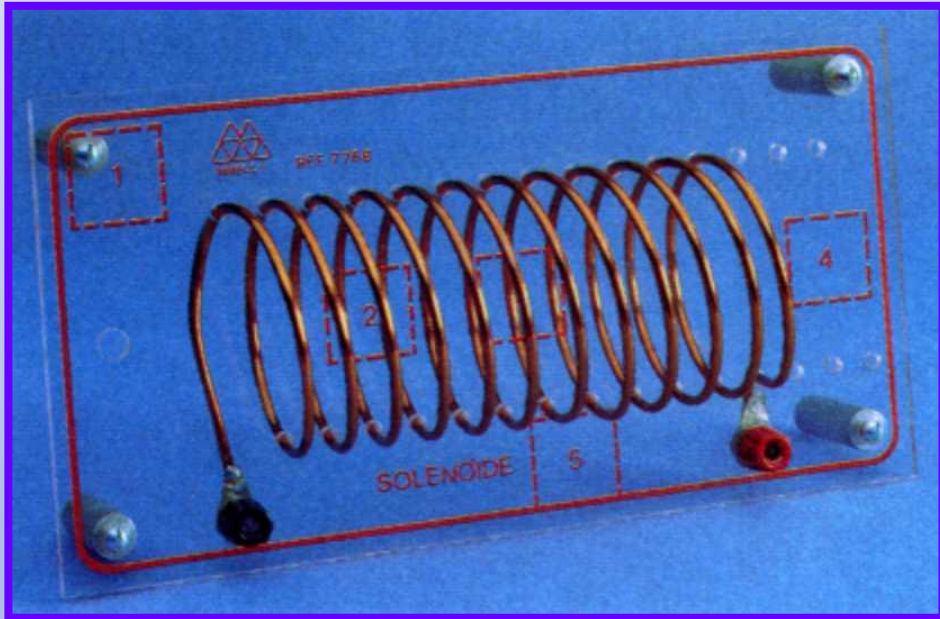
$$B = \frac{\mu_o \cdot i \cdot N}{2 \cdot R}$$

$N \Rightarrow$ Número de espiras



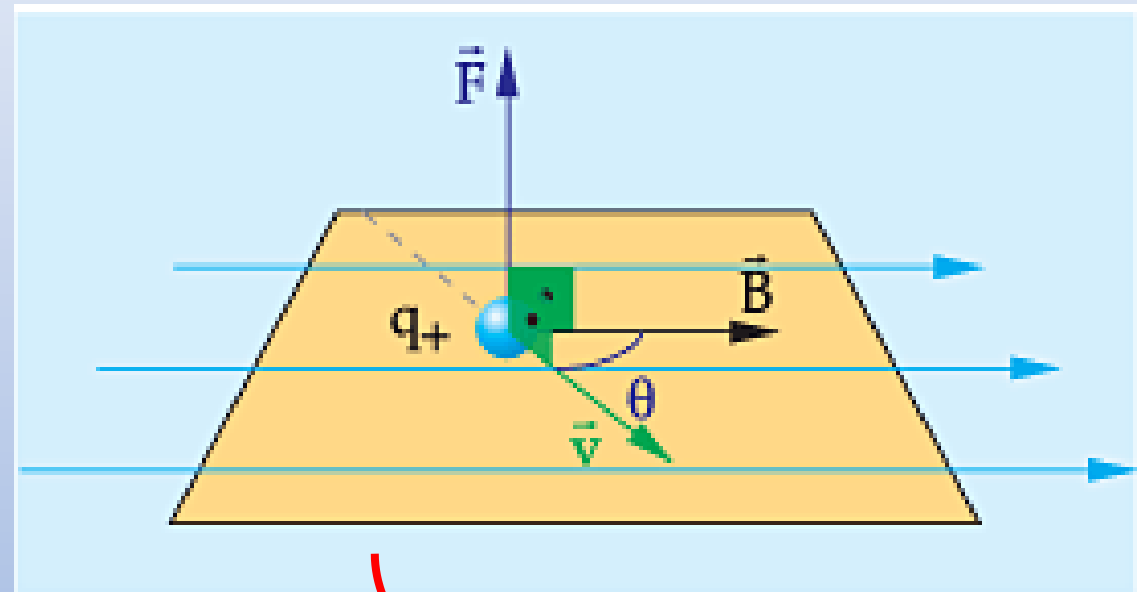
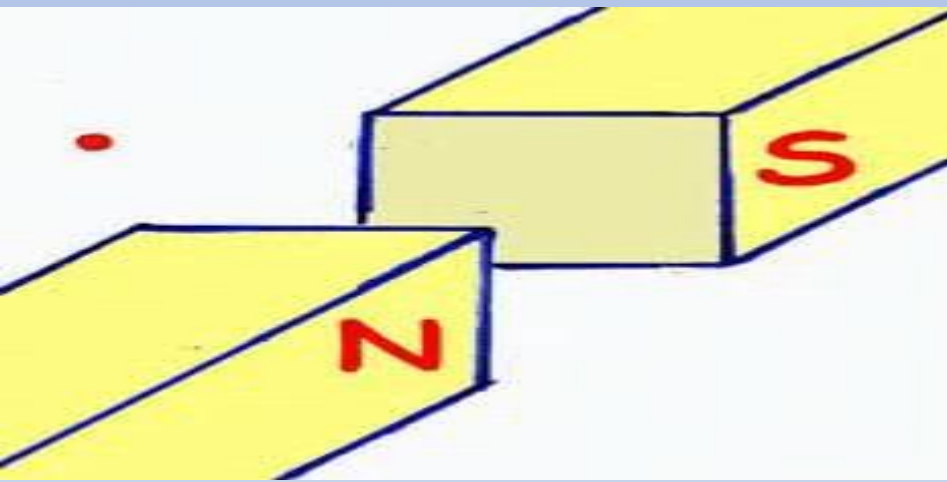
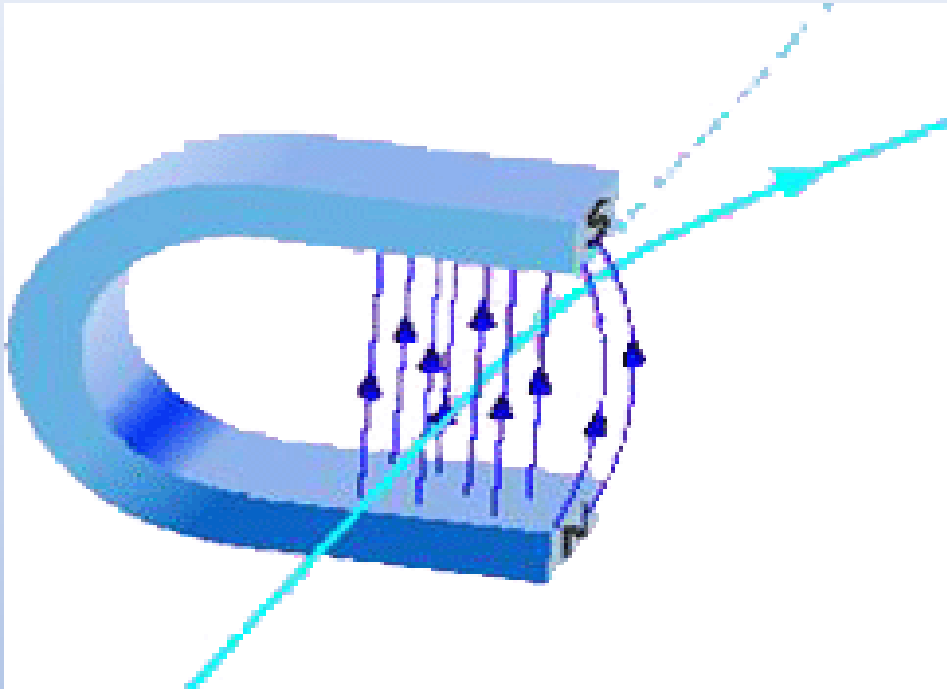
Campo Magnético em um Solenóide

- O solenóide é um dispositivo em que um fio condutor é enrolado em forma de espiras não justapostas.



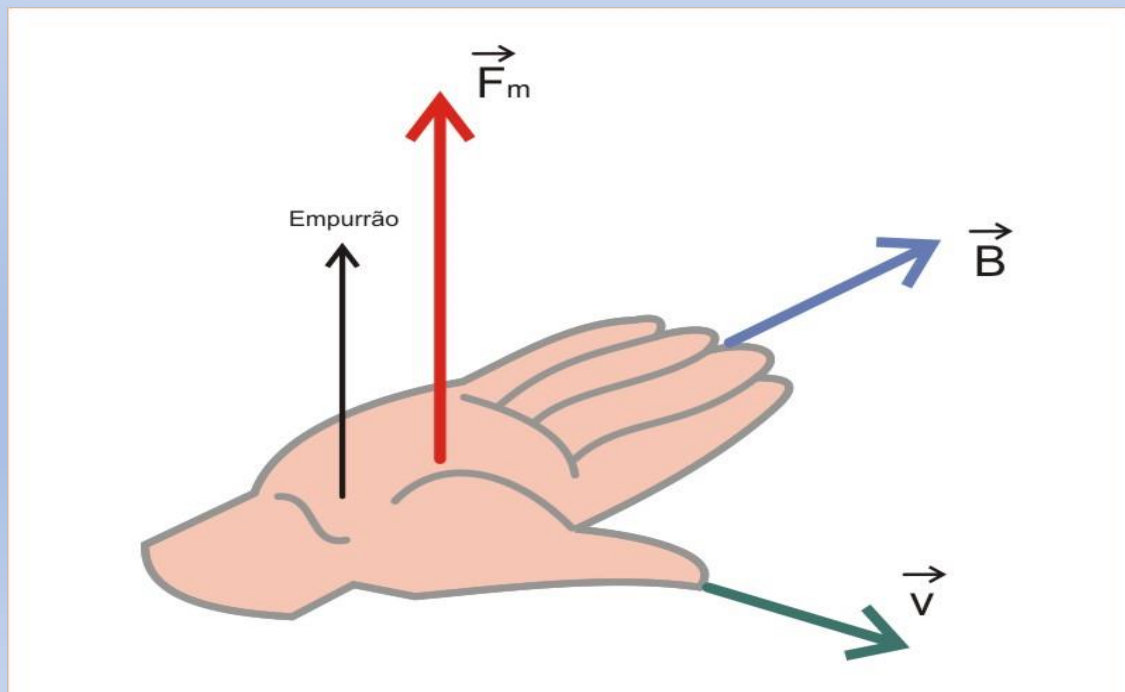
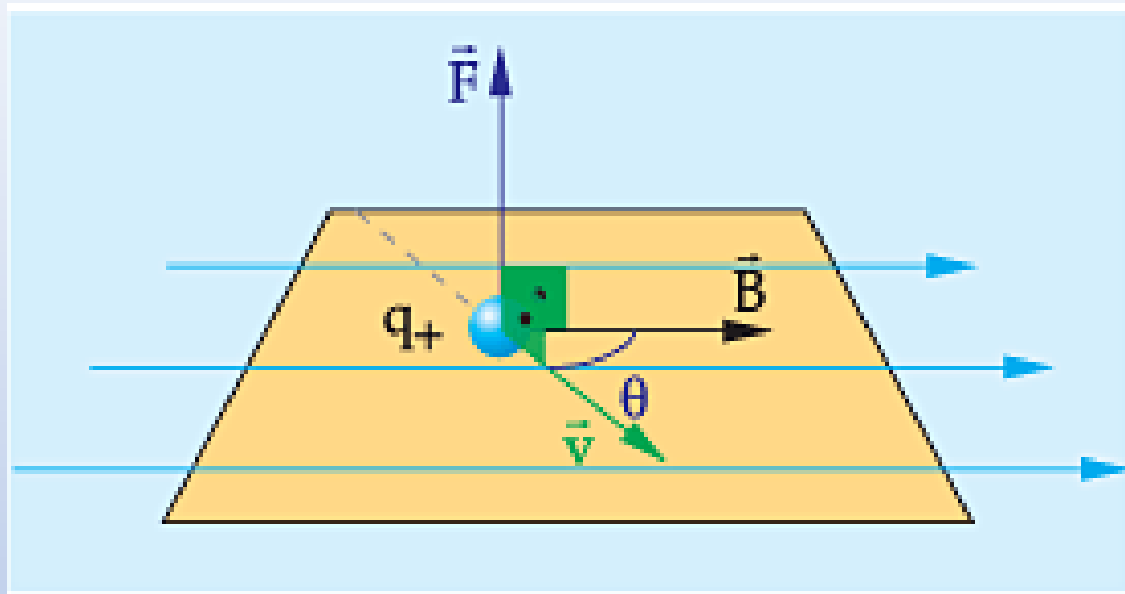
$$B = \mu_0 \cdot i \cdot \frac{N}{l}$$

ELETROMAGNETISMO – Força Magnética (Lorentz) – P/ uma carga q lançada no CMU

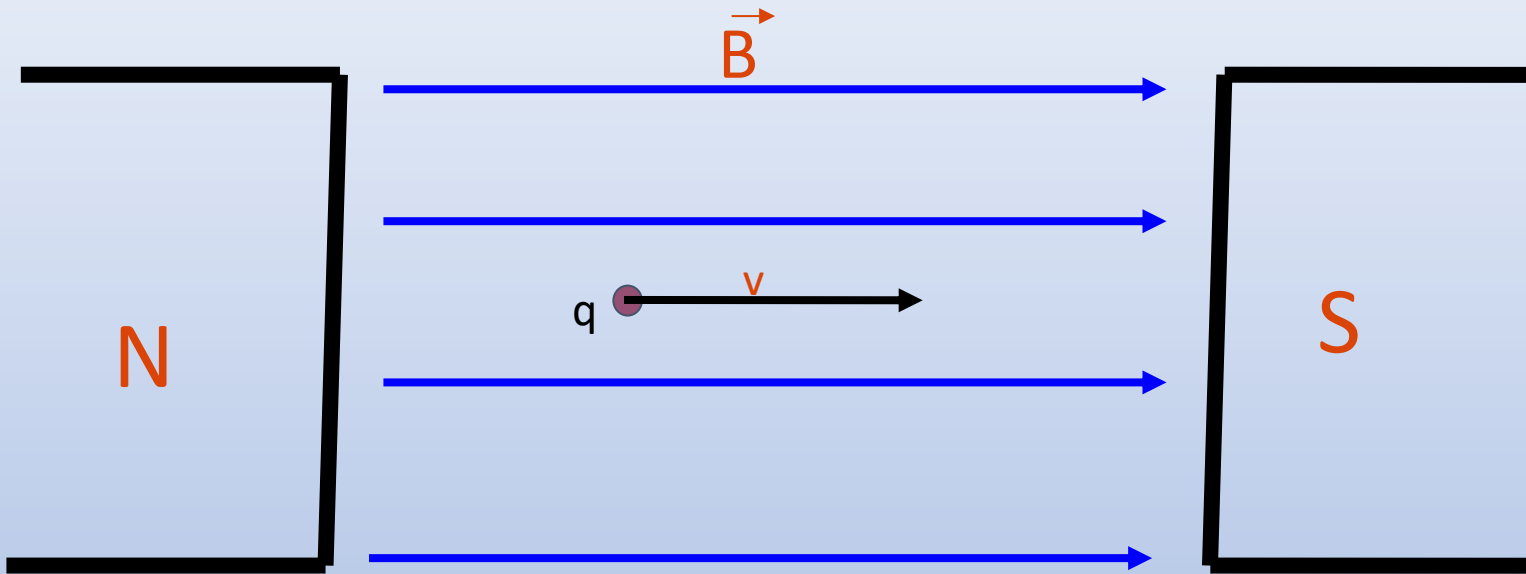


$$\vec{F}_{Mag} = |q|.v.B.\text{sen}\theta$$

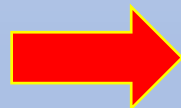
Regra do triedro ou “regra da Palma”



1º caso: Carga Lançada paralelamente ao Campo Magnético Uniforme ($\theta=0^\circ$)

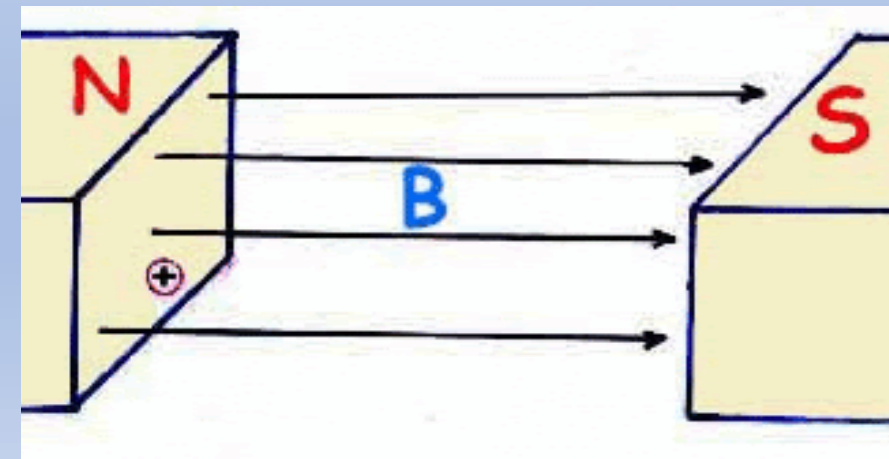


$$\vec{F}_{Mag} = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}0^\circ$$

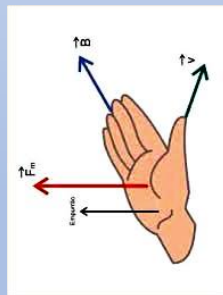
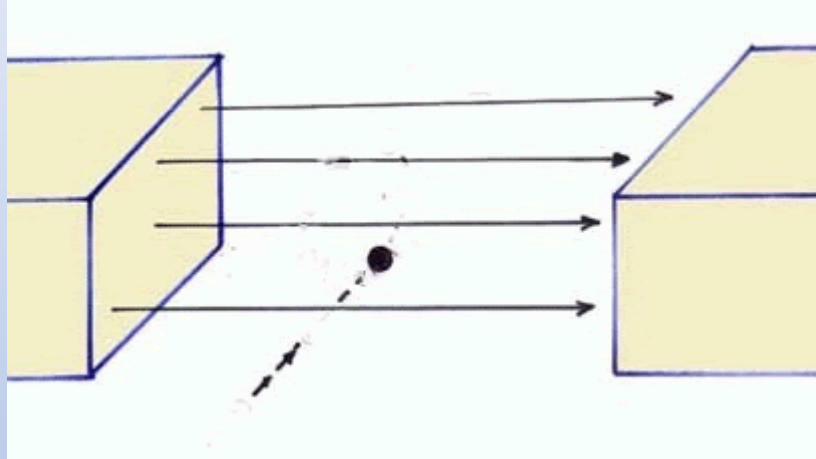
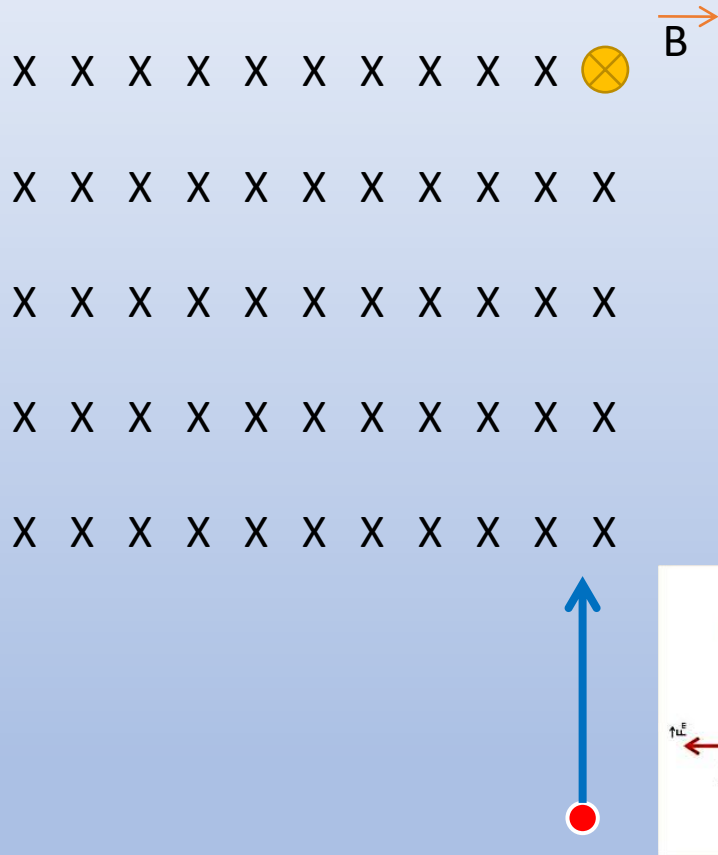


$$\vec{F}_{Mag} = 0$$

A carga executa um movimento retilíneo uniforme

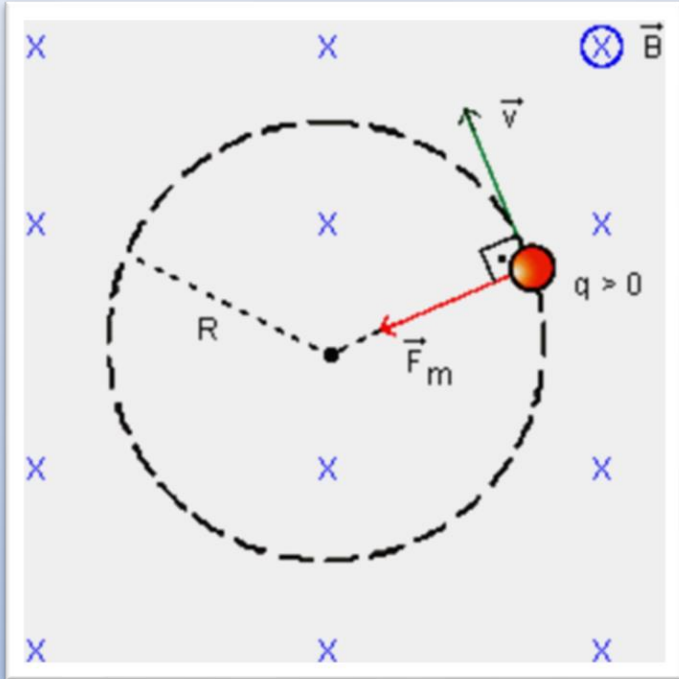


2º caso: Carga lançada perpendicularmente ao Campo Magnético Uniforme ($\theta=90^\circ$)



$$\text{Sen}90^\circ = 1 \quad \rightarrow \quad \vec{F}_{Mag} = |q|.v.B$$

2º caso: Carga lançada perpendicularmente ao Campo Magnético Uniforme ($\theta=90^\circ$)



$$F_M = F_c$$

$$|q|.V.B = \frac{m.V^2}{R}$$

$$R = \frac{m.V}{|q|.B}$$

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

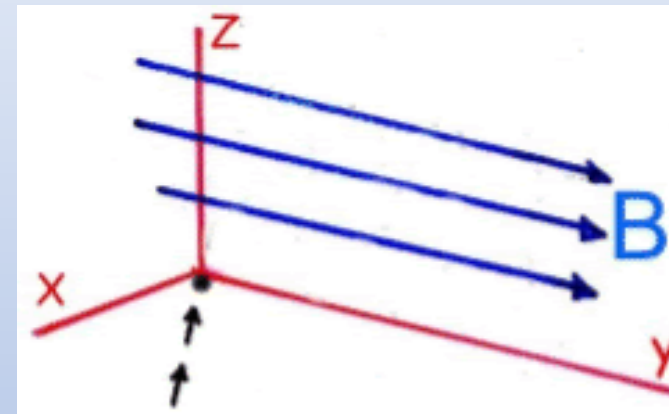
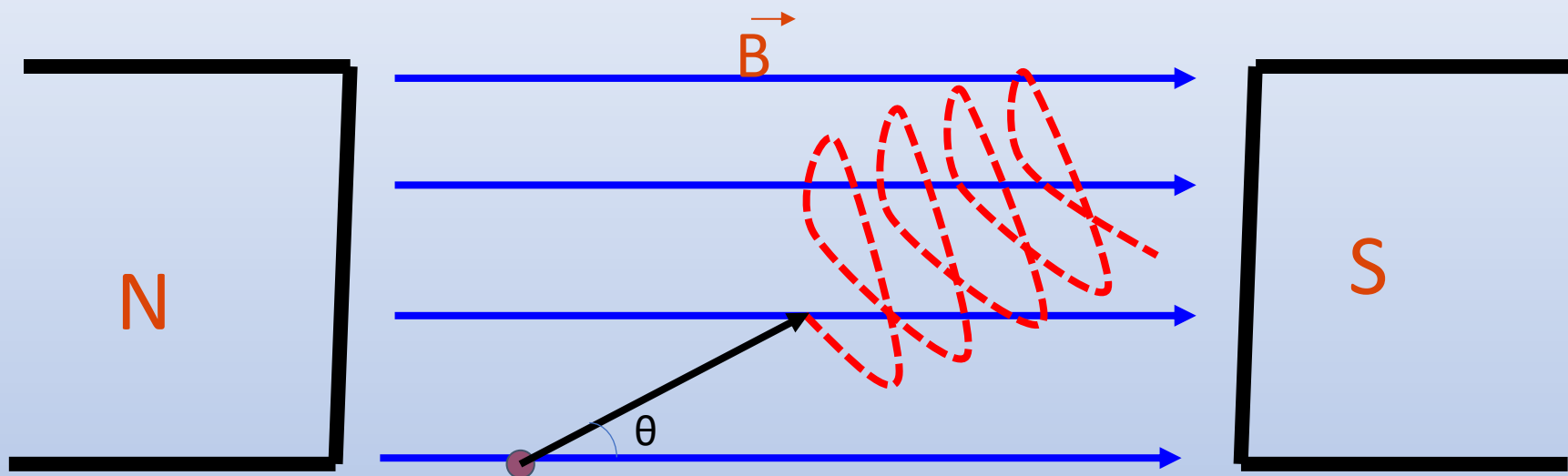
$$F_M = |q|.V.B.\text{sen}90^\circ$$

$$F_M = |q|.V.B$$

$$F_c = \frac{m.V^2}{R}$$

A Carga executa um movimento circular uniforme

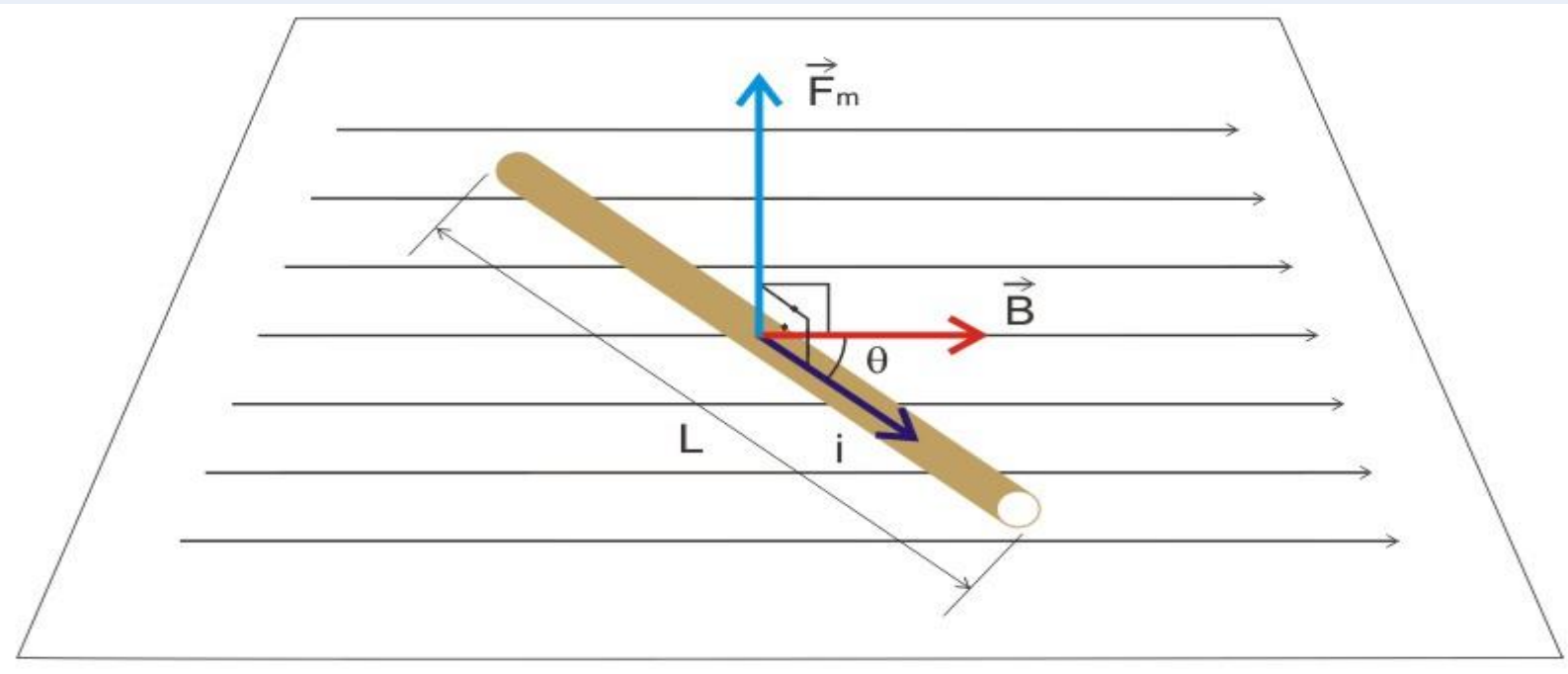
3º caso: Carga lançada obliquamente ao Campo Magnético uniforme.



$$F_{\text{mag.}} = |q|.V.B.\text{Sen}\theta$$

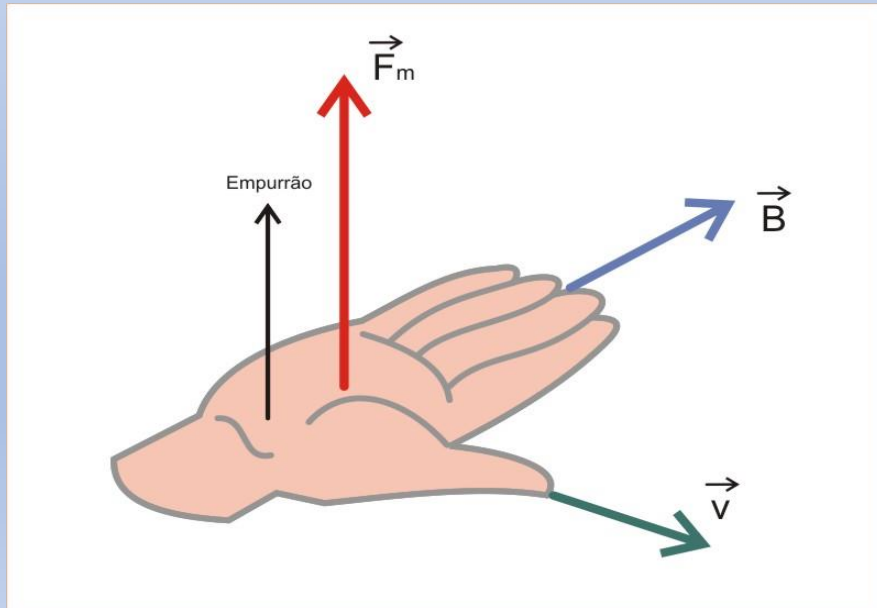
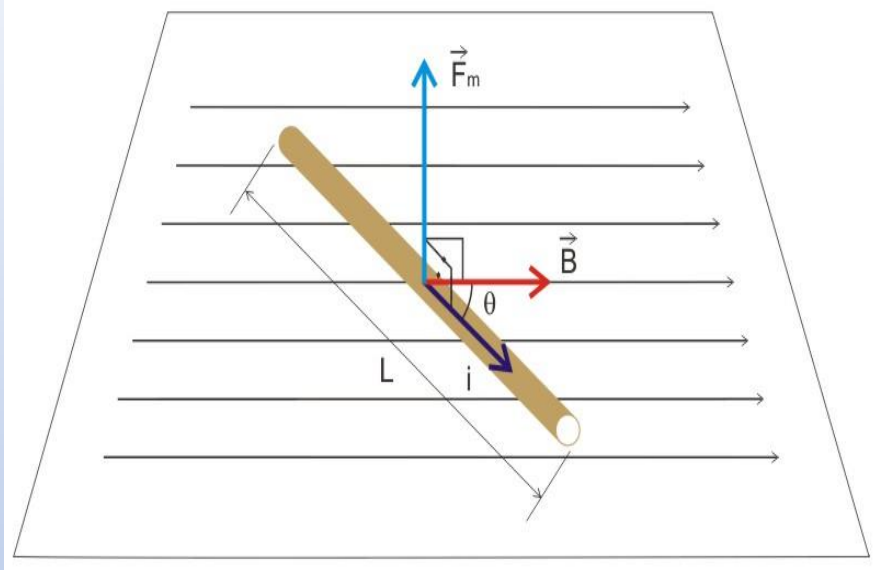
A carga executa um movimento *Helicoidal* uniforme

Força magnética no condutor retilíneo



$$F_m = B \cdot i \cdot l \cdot \sin\theta$$

Regra do triedro ou “regra da Palma”



Fluxo Magnético (Φ)

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$

A = área em m^2 ;

B = campo magnético em tesla (T);

Φ = fluxo magnético em weber (Wb)

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos 0^\circ$$

$$\Phi = B \cdot A$$

O fluxo é máximo

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$

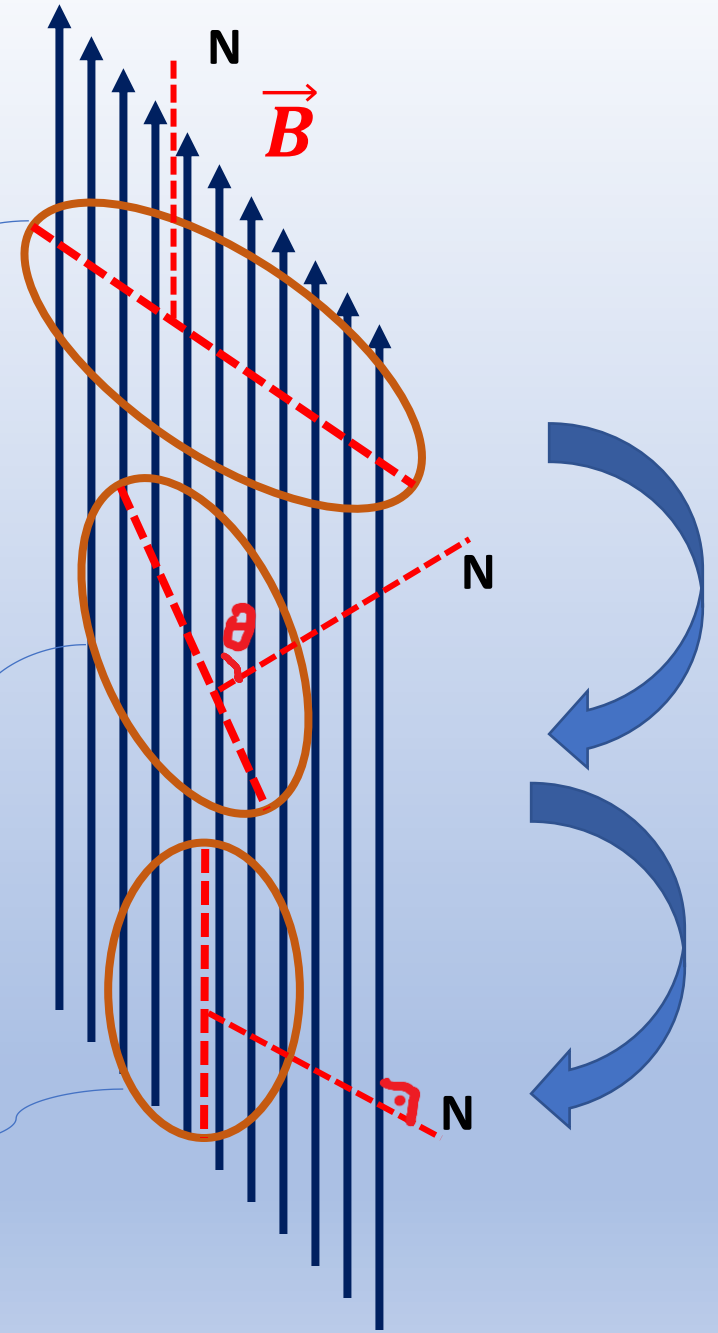
O fluxo é médio

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$

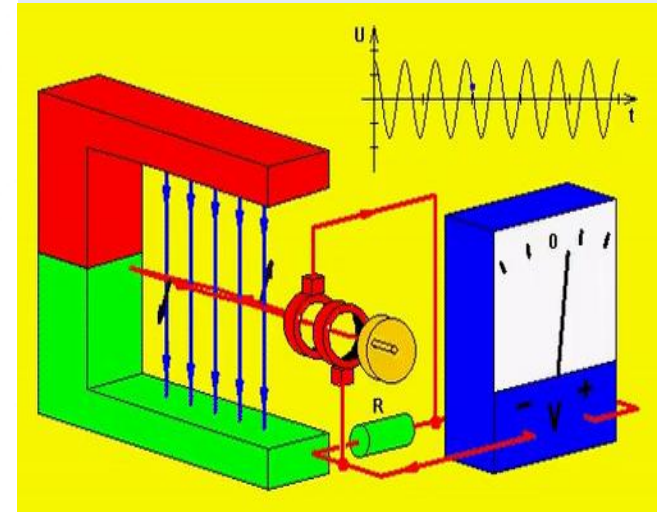
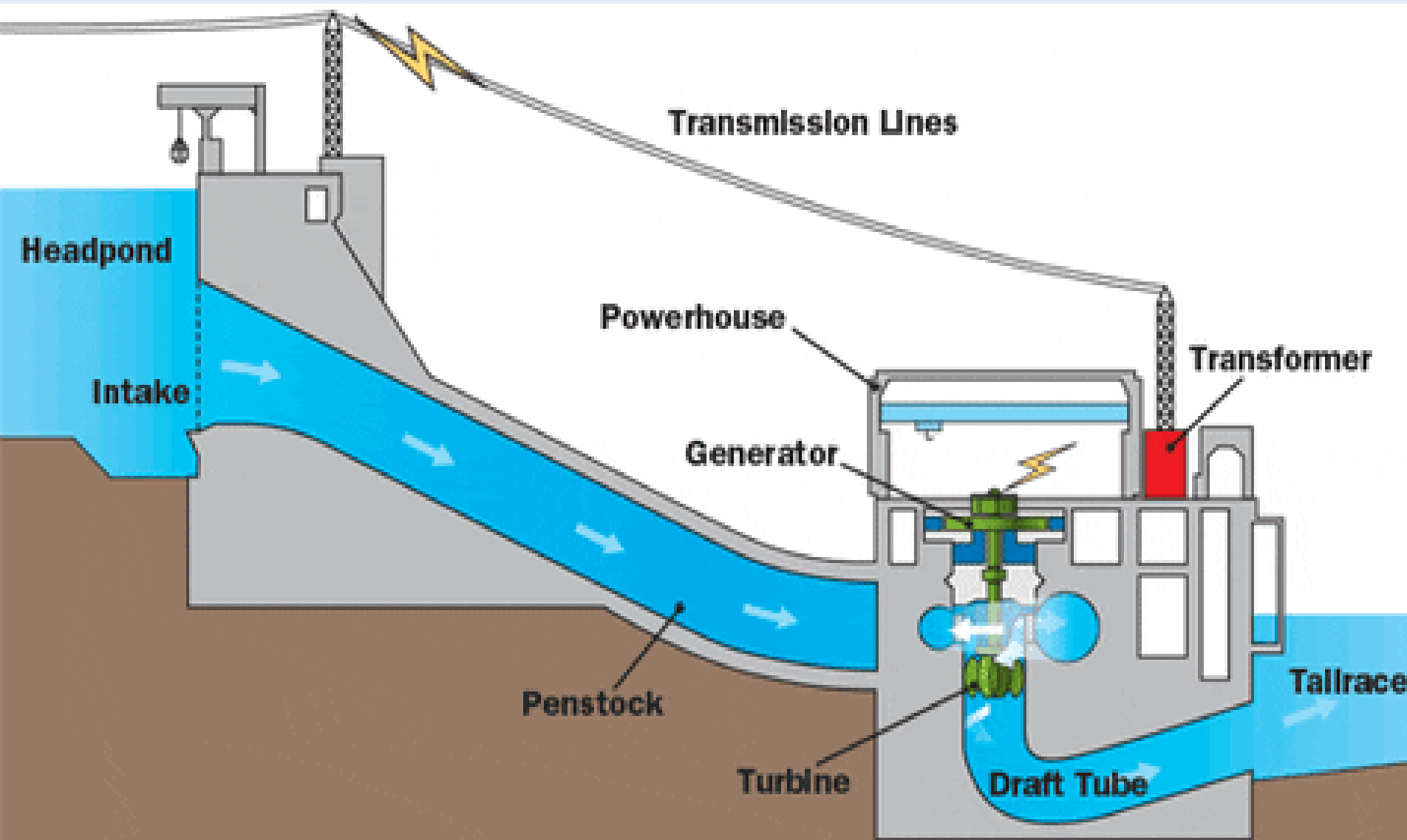
$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos 90^\circ$$

$$\Phi = 0$$

O fluxo é nulo

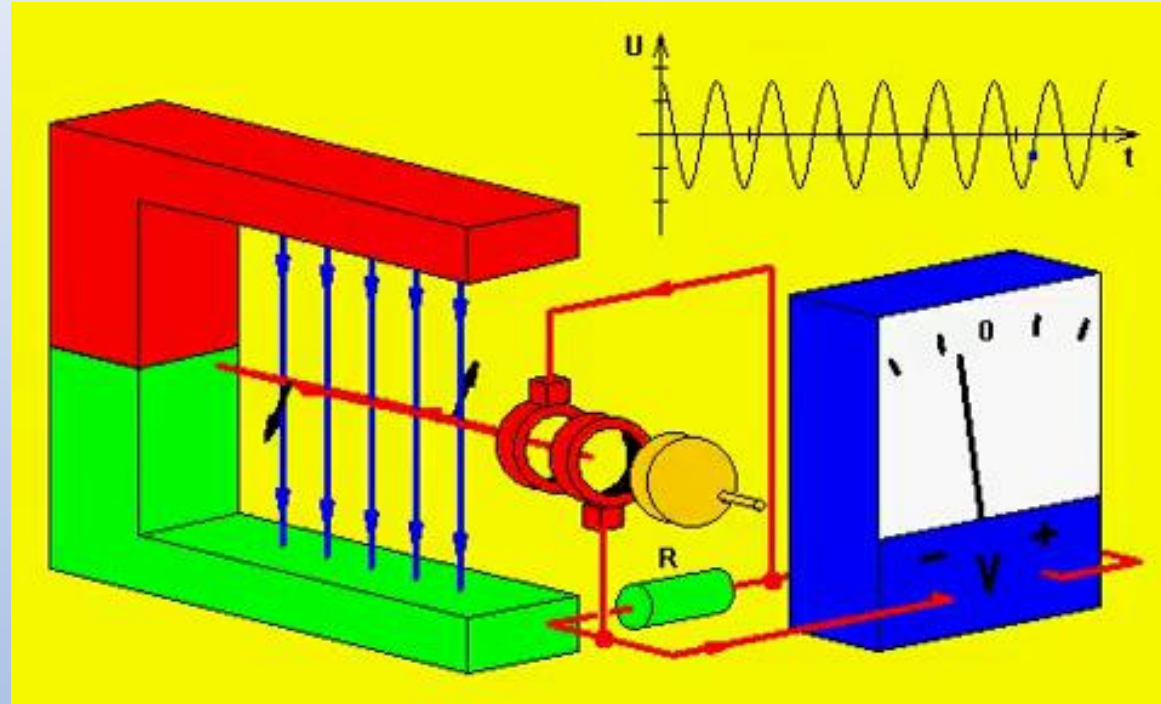


A indução eletromagnética e produção de energia



Lei de Faraday da Indução Eletromagnética

$$\varepsilon_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

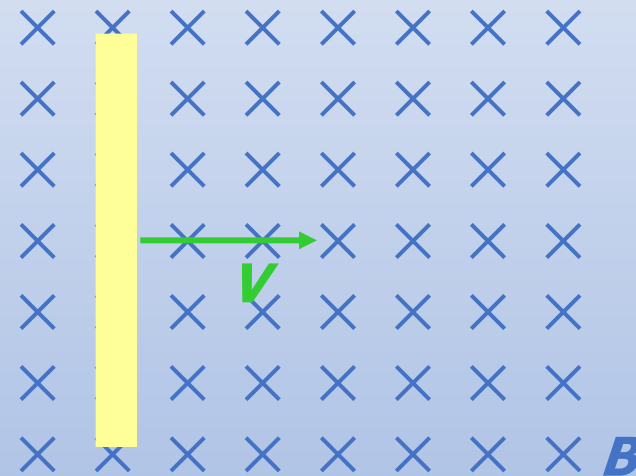
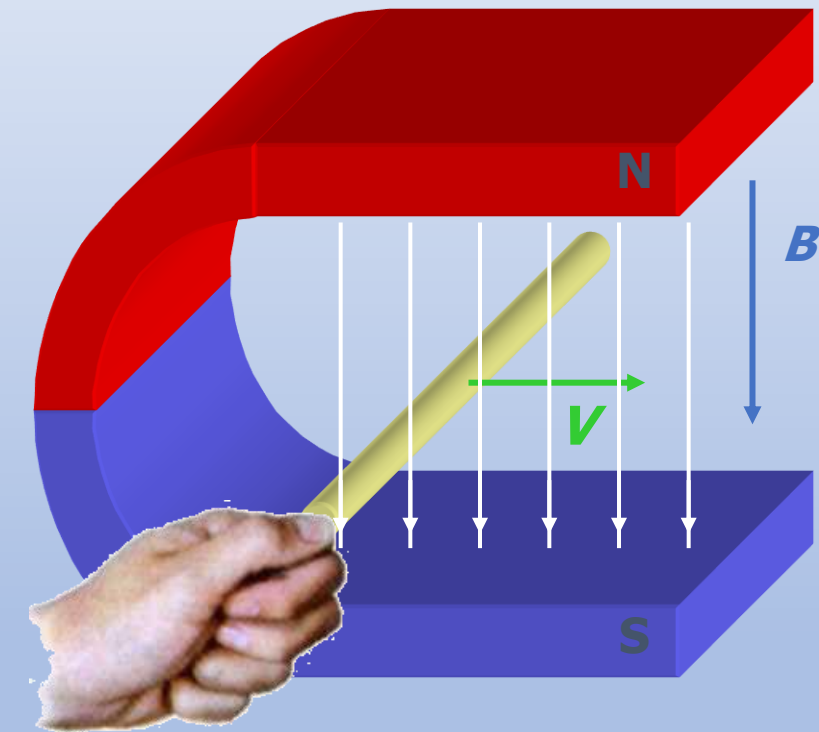


Onde $\Delta \Phi$ é a variação do fluxo observada no intervalo de tempo Δt .

O sinal negativo é estabelecido conforme a Lei de **Lenz**

Condutor em movimento dentro de um campo magnético

Consideremos um condutor metálico, movimentando-se com velocidade $\mathbf{v}$, perpendicularmente às linhas de indução de um campo magnético $\mathbf{B}$.



Vista de Cima

$$\varepsilon_i = l \cdot B \cdot v$$

Processos de Indução : Transformadores

Um transformador é um dispositivo para modificar tensões e correntes alternadas sem perda considerável de potência.

Um transformador simples é constituído por dois enrolamentos em torno de um núcleo de ferro. O enrolamento que recebe a potência é o primário, o outro o secundário.

