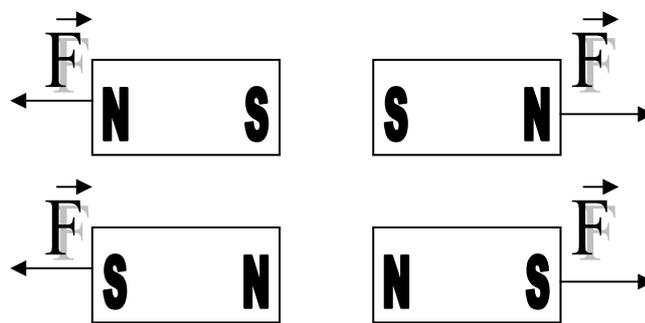


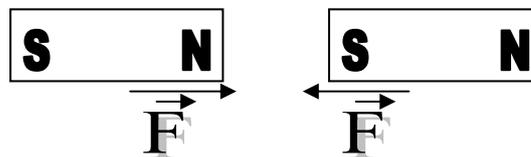
Apostila - Eletromagnetismo		DISCIPLINA: Física	
NOME:		N <sup>o</sup> : TURMA:	
PROFESSOR: Glênon Dutra		DATA:	

O nome magnetismo vem de Magnésia, região próxima da Grécia onde os gregos encontravam em abundância um mineral com propriedades magnéticas naturais, a MAGNETITA. Materiais com propriedades magnéticas (ímãs) têm a capacidade de atrair ou serem atraídos por pedaços de ferro, níquel e cobalto (ou ligas metálicas que contêm esses metais). Se deixarmos um ímã natural suspenso por um fio, de modo que ele possa se mover livremente, ele se orientará na direção norte-sul (bússola). O lado de um ímã que aponta para o norte geográfico da Terra é chamado de pólo norte, e a outra extremidade é o pólo sul do ímã.

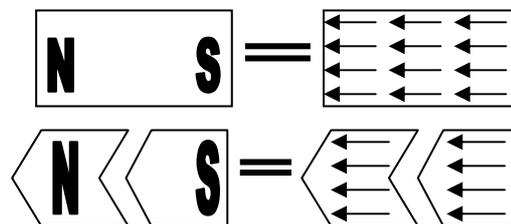
Pólos de mesmo nome se repelem



Pólos de nomes diferentes se atraem:



Não é possível separar os pólos de um ímã. Quando um ímã é quebrado, cada novo pedaço terá um pólo norte e um pólo sul. Para explicar a inseparabilidade dos pólos propõe-se um modelo em que um ímã é composto por inúmeros ímãs elementares (dipolos magnéticos) orientados.



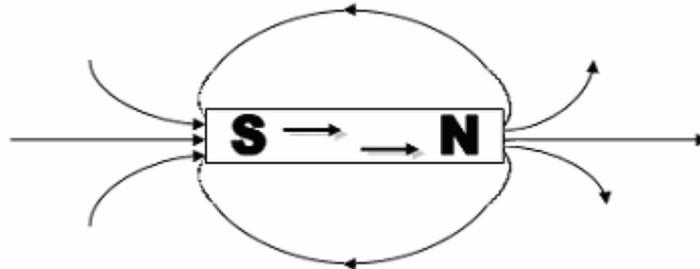
## Campo Magnético:

Um ímã cria no espaço à sua volta um campo magnético. A existência deste campo é evidenciada quando uma agulha colocada próxima ao ímã, assume uma determinada orientação.

Esta orientação se deve às forças magnéticas do ímã sobre a agulha.

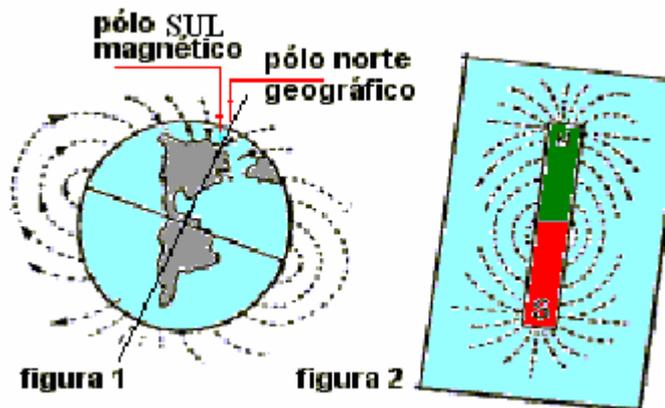
Podemos representar a região onde há um campo magnético com linhas de força, lembrando que as linhas de força saem do pólo norte para o pólo sul.

- O vetor campo magnético ( $\vec{B}$ ) é tangente às linhas de força e tem o mesmo sentido delas.
- Quanto maior for a densidade das linhas de força, maior a intensidade do campo.



## Magnetismo terrestre:

O planeta Terra se comporta como um grande ímã. O pólo sul deste ímã se localiza próximo ao pólo norte geográfico da Terra. Por isto, o pólo norte do ímã de uma bússola aponta para o norte geográfico da Terra.



## O magnetismo e outros materiais:

- Substâncias ferromagnéticas: são substâncias que se tornam magnéticas quando aproximadas de um ímã. São elas: ferro, níquel e cobalto.

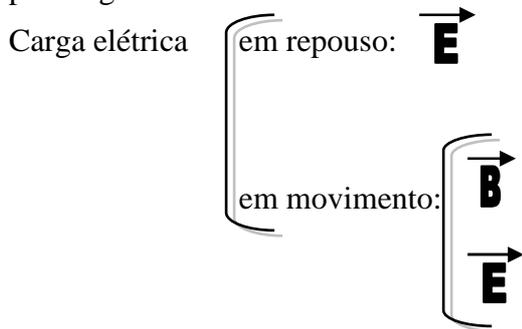
Ferro longe do ímã: **Fe**

Ferro perto do ímã (os dipolos se orientam): **ímã** **Fe**

- Substâncias paramagnéticas: ficam fracamente magnetizadas quando aproximadas de um ímã. Exemplos: alumínio, cromo, platina, etc.
- Substâncias diamagnéticas: interagem com o campo magnético dos ímãs gerando uma pequena repulsão quando aproximadas de um. Exemplos: prata, ouro, mercúrio, água, bismuto, etc.

## A experiência de Öersted:

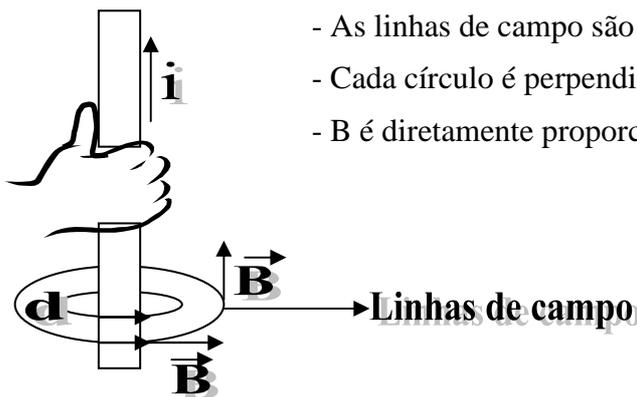
Em 1820, o físico dinamarquês Hans C. Öersted verificou que a corrente elétrica em um fio era capaz de desviar a agulha de uma bússola. Ele concluiu então que o campo magnético é gerado por cargas elétricas em movimento.



## Campo elétrico criado por correntes elétricas em fios condutores:

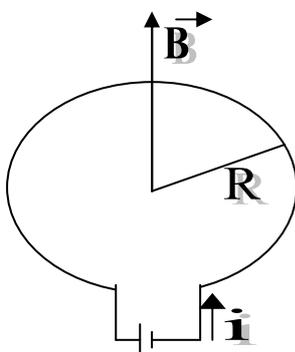
### ➤ Regra da mão direita

Essa regra permite encontrar as linhas de campo magnético em torno de um fio percorrido por uma corrente. Segura-se o fio com a mão direita com o dedão no sentido da corrente elétrica. Os outros dedos nos dão o sentido das linhas de campo magnético.



- As linhas de campo são circulares centradas ao fio.
- Cada círculo é perpendicular ao fio.
- $B$  é diretamente proporcional a  $i$  e inversamente proporcional a  $d$ .

## Campo gerado no centro de uma espira circular percorrida por uma corrente:



A regra da mão direita fornece o sentido do campo magnético no centro da espira.

- $B$  é diretamente proporcional à corrente; quanto maior a corrente, maior o campo criado no centro da espira.
- $B$  é inversamente proporcional ao raio da espira, quanto maior o raio, menor o campo gerado no centro da espira.

## Campo criado no interior de um solenóide percorrido por uma corrente:



**L**

**N**

**S**

- Núcleo do solenóide: é onde o fio está enrolado. Normalmente ele é feito de ferro porque ele reforça o campo magnético.
- L: comprimento do solenóide
- N: nº de espiras do solenóide

Obs: O campo magnético gerado em um solenóide é semelhante ao de um imã. Um solenóide percorrido por uma corrente é também chamado de ELETROIMÃ.

O campo magnético no interior do solenóide depende de:

- N/L: quanto maior nº de espiras por unidade de comprimento, maior é o campo gerado no interior do solenóide; o campo é diretamente proporcional ao nº de espiras no solenóide e inversamente proporcional ao comprimento do solenóide.
- i: o campo magnético é diretamente proporcional à corrente

## Cálculo do campo magnético criado por uma corrente

➤ Num fio retilíneo: 
$$\mathbf{B} = \frac{\mu \mathbf{i}}{2\pi d}$$

➤ No centro de uma espira circular:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu \mathbf{i}}{2 R}$$

➤ No interior do solenóide:

$$\mathbf{B} = \mu \frac{N}{L} \mathbf{i}$$

$\mu$  = permissividade magnética do meio

i = corrente

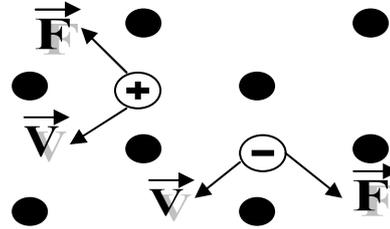
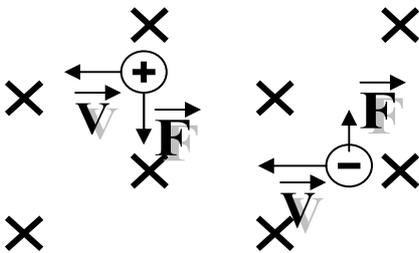
d = distância até o fio

R = raio da espira

N = nº de espiras do solenóide

L = comprimento do solenóide

### Força magnética em uma carga que se move em um campo magnético



× = Campo magnético “entrando” na folha

● = Campo magnético “saindo” da folha

Dedos: campo magnético

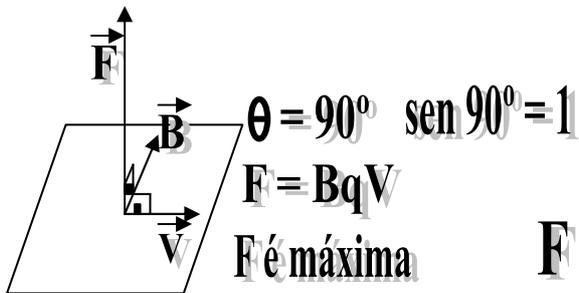
Força magnética na palma da mão com cargas +

Força magnética nas costas da mão com cargas -

$$F = BqV \text{ sen } \theta$$

$\theta$  é o ângulo entre B e V  
F é perpendicular a B e V

Força magnética em um fio:



$$F = BqV \text{ sen } \theta$$

$$F = B q l \text{ sen } \theta$$

$\underbrace{l}_{\vec{t}} \rightarrow \mathbf{i}$

$$F = B i L \text{ sen } \theta$$