

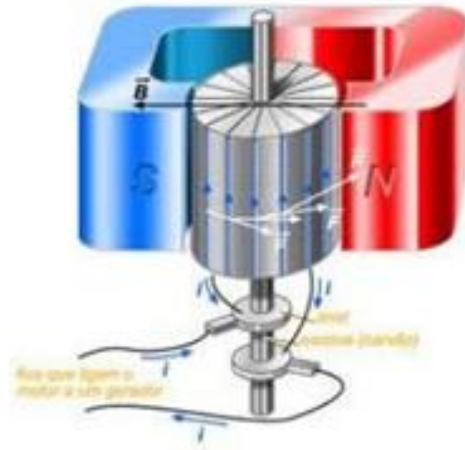
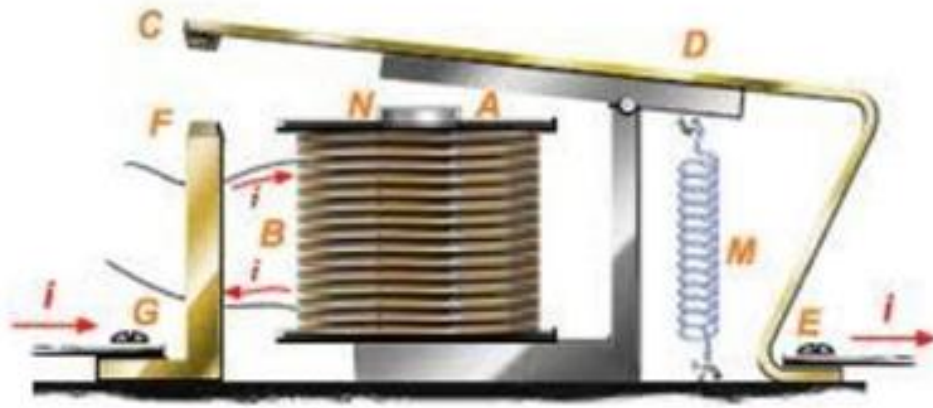
PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DA MATÉRIA

- **MATERIAIS MAGNÉTICOS**
- **PERMEABILIDADE MAGNÉTICA**
- **MAGNETIZAÇÃO**
- **FERROMAGNETISMO**
- **DOMÍNIOS MAGNÉTICOS**
- **HISTERESE**
- **MAGNETISMO TERRESTRE**

MATERIAIS MAGNÉTICOS

São materiais cujas propriedades magnéticas permitem a sua utilização em diversas tecnologias:

- Tecnologia de construção de geradores elétricos;**
- Tecnologia da informação, em que a informação é gravada em discos magnéticos, fitas magnéticas;**
- Tecnologia de leitura de informação gravada em meios magnéticos, como em cabeçotes de discos rígidos de computador.**



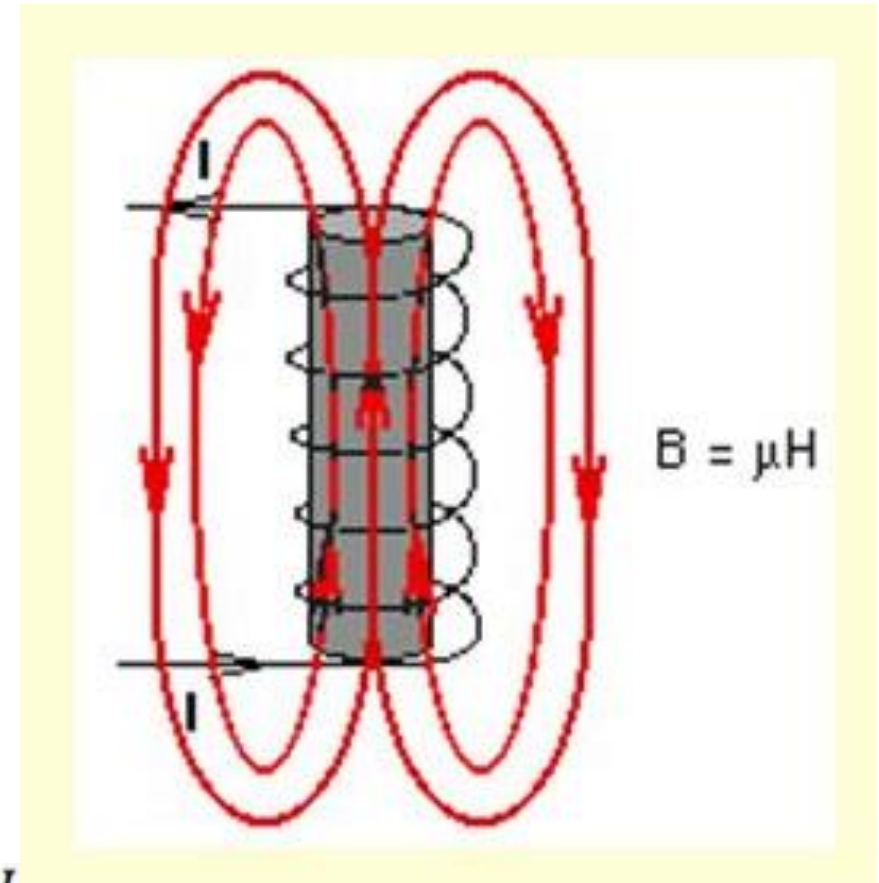
PERMEABILIDADE MAGNÉTICA

Um solenóide percorrido por uma corrente gera um campo magnético H , e induz um campo B (indução magnética), dada por

$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$

Onde μ é a permeabilidade magnética do material.

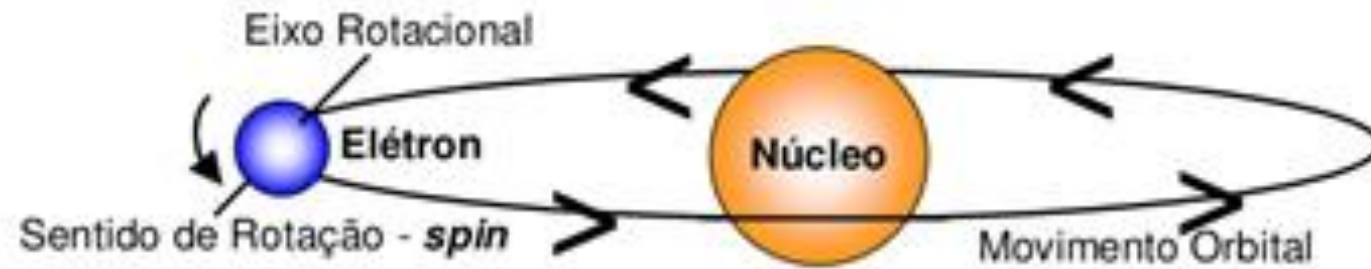
A permeabilidade magnética indica a capacidade que o material apresenta de concentrar o fluxo magnético.



Permeabilidade magnética no vácuo. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

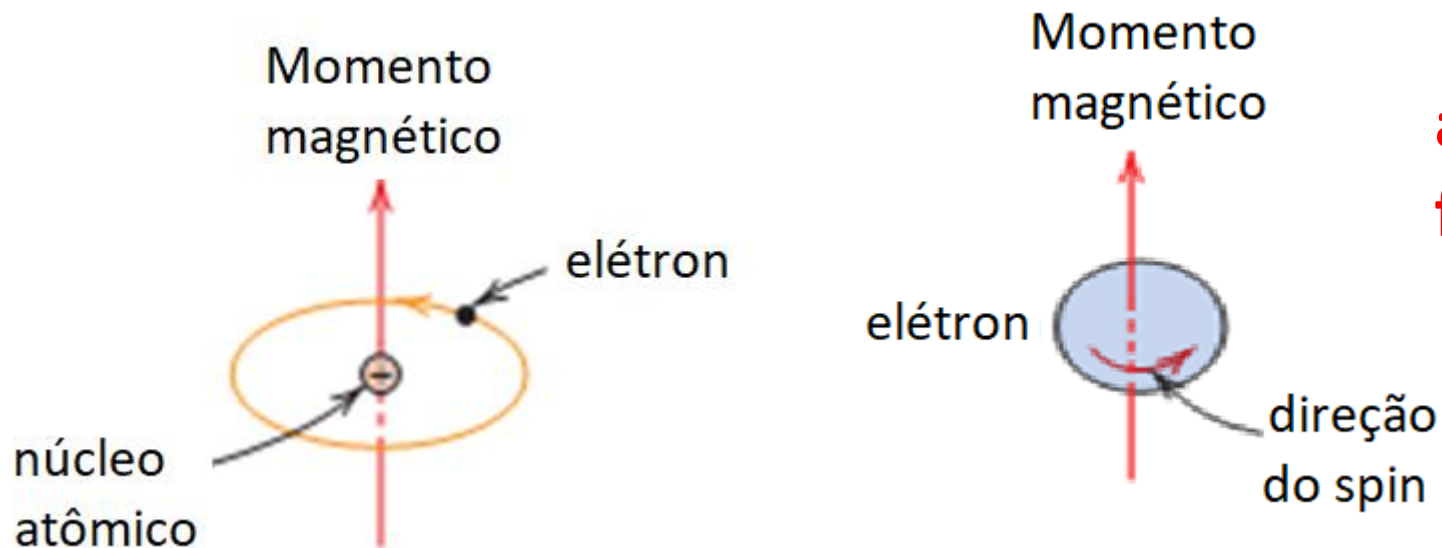
Magnetização

Origem do momento magnético-são os momentos magnéticos que geram as propriedades magnéticas macroscópicas da matéria



Cada elétron é um ímã que possui um momento magnético orbital e de spin.

O momento magnético dá a medida da intensidade da fonte de campo magnético.



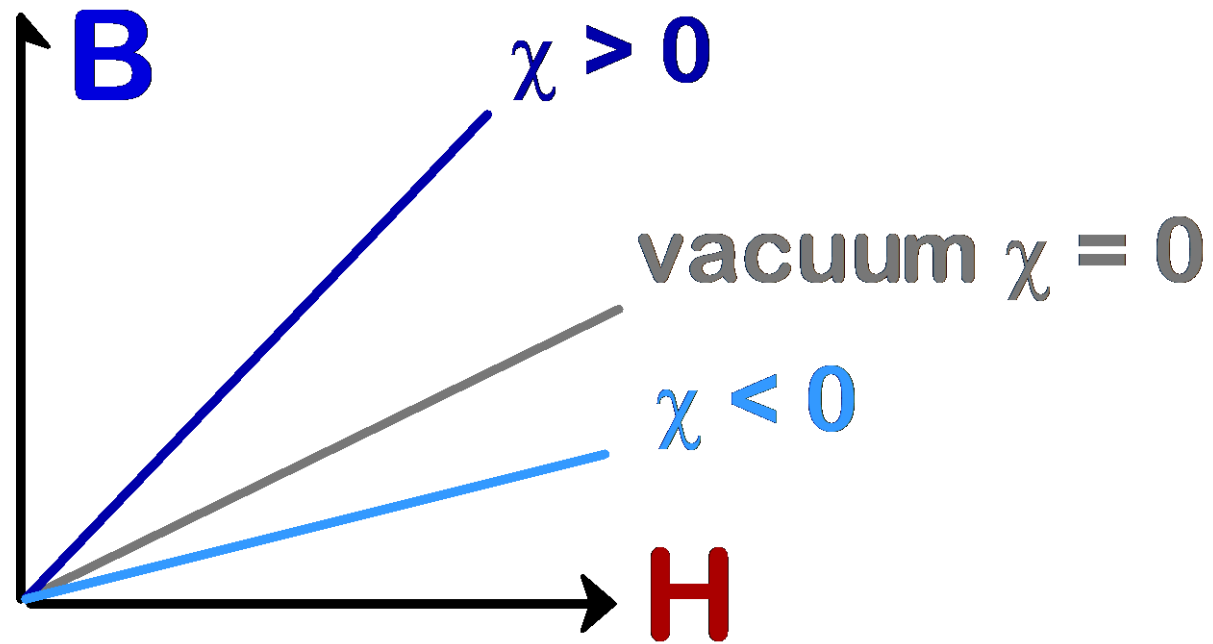
Quando um campo magnético H é aplicado sobre um material, surge um campo de magnetização M nesse material, ou seja, os spins do elétron se alinharão com o campo em maior ou menor grau, dependendo do material. A magnetização é definida por:

$$\vec{M} = \chi \vec{H}$$

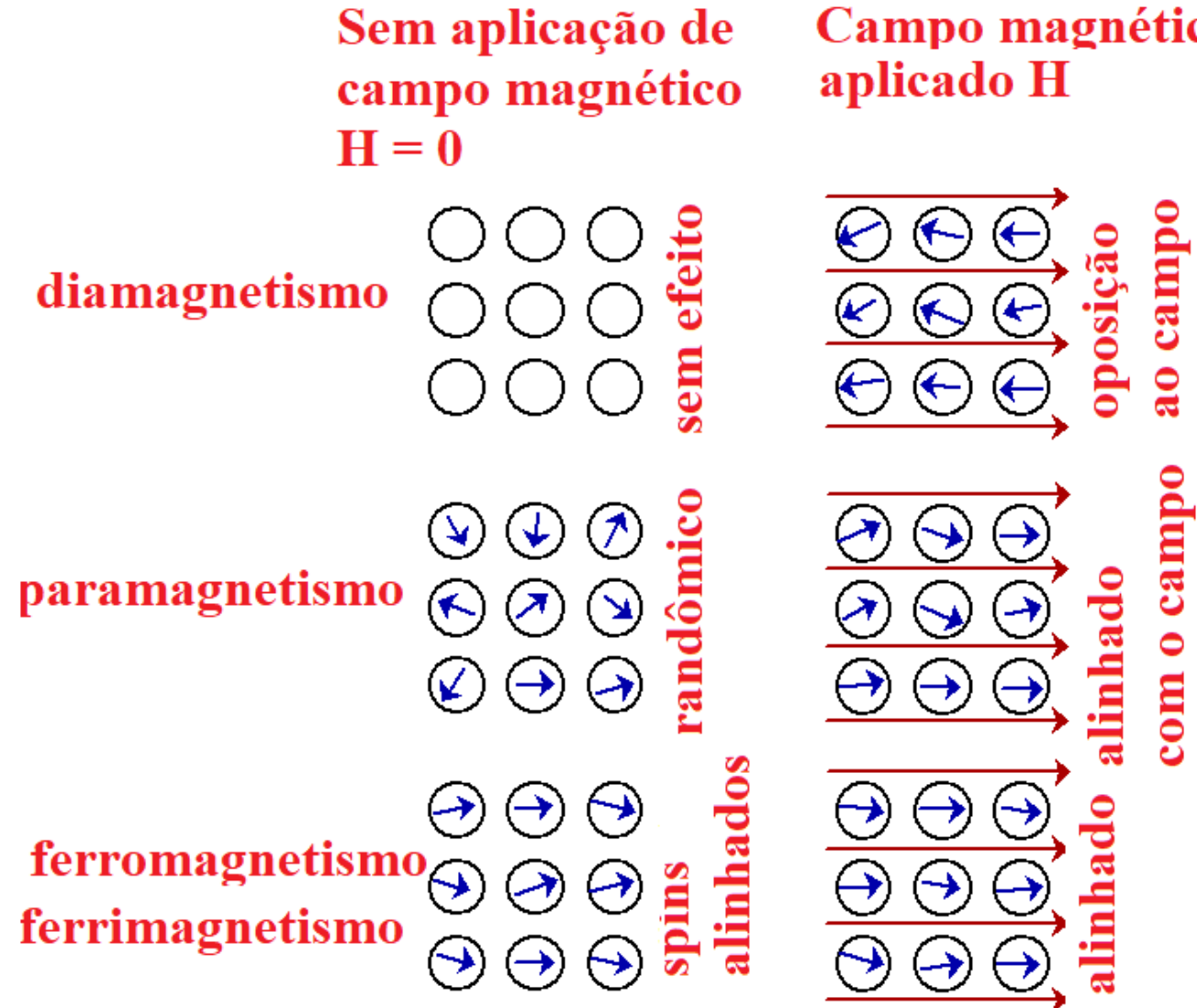
Onde χ é a susceptibilidade magnética do material (adimensional).

Os materiais são classificados em relação às suas propriedades magnéticas através da susceptibilidade magnética.

A susceptibilidade magnética χ mede a resposta do material em relação ao vácuo.



Momentos magnéticos e propriedades magnéticas dos materiais



Materiais diamagnéticos. A susceptibilidade magnética χ assume valores pequenos e negativos, o que significa que o campo de magnetização (direção dos spins) é oposto à direção do campo aplicado H. Quando o campo é retirado, o efeito sobre as spins é extinto. Exemplos de átomos diamagnéticos: Zn, Sn, Ag, Cd e Cu.

Materiais Paramagnéticos. A susceptibilidade magnética χ assume valores pequenos e positivos. Quando o campo é retirado, o efeito sobre as spins é extinto. Exemplos de átomos paramagnéticos: Pt, Al, Ti e Ca.

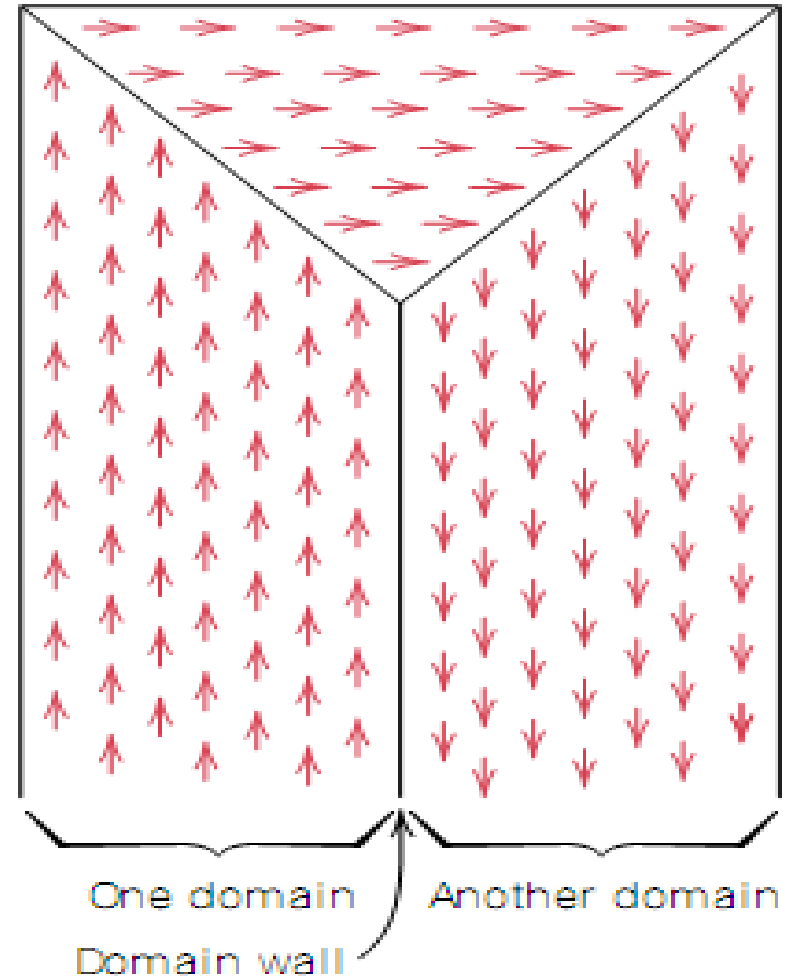
Materiais Ferromagnéticos. A susceptibilidade magnética χ assume valores grandes e positivos, tais que $\chi > 1$. O campo de magnetização permanece após a remoção do campo magnético aplicado H. Exemplos de átomos ferromagnéticos: Fe, Co e Ni.

Materiais Antiferromagnéticos. Nesse materiais, $\chi = 0$ e os dipolos magnéticos assumem o alinhamento antiparalelo. Exemplos de átomos antiferromagnéticos: Cr, Mn.

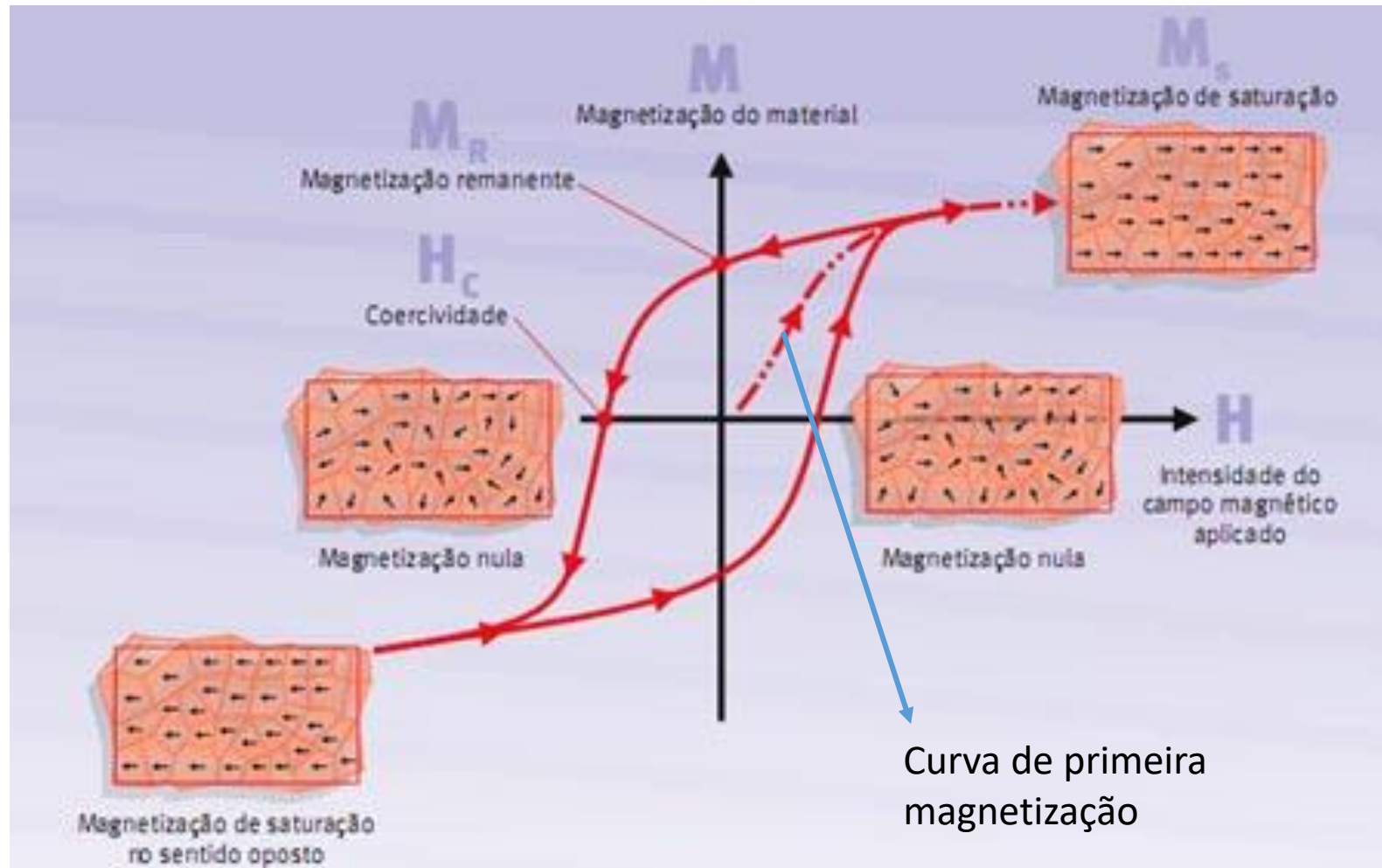
Materiais Ferrimagnéticos, Nesses materiais os íons tem dipolos magnéticos com diferentes intensidades, de forma que haverá sempre um momento magnético resultante. Exemplos desses materiais: ferritas, magnetitas.

Domínios magnéticos

São regiões no interior do material ferromagnético nas quais ocorre o alinhamento de todos os momentos magnéticos na mesma direção. Cada domínio está separado do domínio vizinho por uma “parede”, e cada domínio está magnetizado com a magnetização de saturação, que é o valor máximo da magnetização M .



HISTERESE



Coercividade ou coercitividade: valor do campo magnético necessário para reduzir a magnetização do material a zero.

Magnetização remanente: é a magnetização que permanece no material, na ausência do campo magnético aplicado.

Magnetismo Terrestre

A Terra é um grande ímã natural. O pólo norte geográfico da terra é na realidade o pólo sul magnético e o pólo sul geográfico é o pólo norte magnético. **A atração é mais forte nos pólos**

