

22.1. Magnetismo

INTRODUÇÃO

As primeiras observações de fenômenos magnéticos são muito antigas. Acredita-se que estas observações foram realizadas pelos gregos, em uma cidade da Ásia, denominada Magnésia. Eles verificaram que existia, nesta região, um certo tipo de pedra que era capaz de atrair pedaços de ferro. Sabe-se atualmente que estas pedras, denominadas *ímãs naturais*, são constituídas por um certo óxido de ferro. O termo "magnetismo" foi, então, usado para designar o estudo das propriedades destes ímãs, em virtude do nome da cidade onde foram descobertos.



Mapa da região onde supostamente foram observados os primeiros fenômenos magnéticos.

Observou-se que um pedaço de ferro, colocado nas proximidades de um ímã natural, adquiria as mesmas propriedades deste ímã. Assim, foi possível obter ímãs não-naturais (ímãs artificiais) de várias formas e tamanhos, utilizando pedaços de ferro de formas e tamanhos variados.

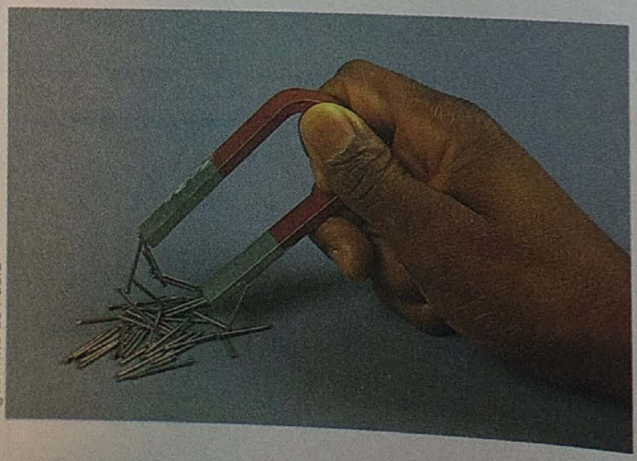
Com o decorrer do tempo, várias outras propriedades dos ímãs foram sendo descobertas, algumas das quais descreveremos a seguir.

PÓLOS DE UM ÍMÃ

Verificou-se que os pedaços de ferro eram atraídos com maior intensidade por certas partes do ímã, as quais foram denominadas *pólos do ímã*. Se tomarmos, por exemplo, um ímã em forma de barra e distribuirmos limalha de ferro (pequenos pedaços de ferro) sobre ele, notaremos que a limalha se acumulará nas extremidades da barra (fig. 22-1), isto é, ela é atraída com maior intensidade para estas extremidades. Portanto, um ímã em forma de barra possui dois pólos, situados em suas extremidades.



(b)



Agostinho de Paula

Observe onde estão localizados os pólos desse ímã.

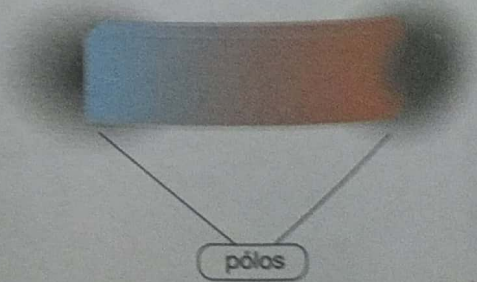


Fig. 22-1: Ilustração esquemática. Um ímã em forma de barra possui dois pólos, situados em suas extremidades.

Suspendendo-se um ímã em forma de barra, de modo que possa girar livremente em torno de seu centro, observa-se que ele se orienta sempre ao longo de uma mesma direção (fig. 22-2-a). Tal direção coincide aproximadamente com a direção norte-sul da Terra. Esta propriedade dos ímãs foi utilizada na construção das bússolas magnéticas (fig. 22-2-b), as quais tornaram possível a realização de extensas viagens marítimas desde tempos muito remotos. Como você sabe, estes instrumentos continuam sendo amplamente empregados até nossos dias.

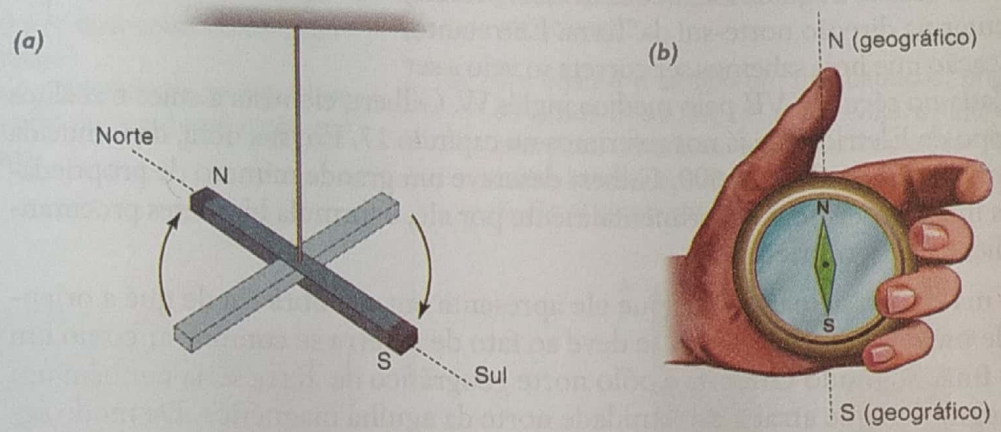


Fig. 22-2: Um ímã (ou agulha magnética) suspenso orienta-se na direção norte-sul. Ilustração esquemática.

Os pólos de um ímã recebem as denominações de “pólo norte magnético” e “pólo sul magnético”, de acordo com a seguinte convenção:

pólo norte de um ímã é aquela extremidade que, quando o ímã pode girar livremente, aponta para o norte geográfico da Terra. A extremidade que aponta para o sul geográfico da Terra é o pólo sul do ímã (fig. 22-2).



Agostinho de Paula



Laurení Fochetto

Um ímã suspenso livremente é orientado na direção norte-sul pelo campo magnético terrestre.

É possível que você já tenha observado experimentalmente que, ao tentarmos aproximar o pólo norte de um ímã do pólo norte de outro ímã, notaremos que haverá uma força magnética de repulsão entre estes pólos (fig. 22-3-a). Do mesmo modo, observaremos que há uma força de repulsão entre os pólos sul de dois ímãs (fig. 22-3-b), enquanto entre o pólo norte de um ímã e o pólo sul de outro haverá

uma força de atração magnética (fig. 22-3-c). Em resumo: *pólos magnéticos de mesmo nome se repelem e pólos magnéticos de nomes contrários se atraem.*

A TERRA É UM GRANDE ÍMÃ

Durante muitos anos, vários filósofos e cientistas tentaram encontrar uma explicação para o fato de um ímã (como a agulha magnética de uma bússola) se orientar na direção norte-sul da Terra. Entretanto, a explicação que hoje sabemos ser correta só veio a ser formulada no século XVII pelo médico inglês W. Gilbert, cientista a cujos trabalhos no campo da Eletricidade já nos referimos no capítulo 17. Em sua obra, denominada *De magnete*, publicada em 1600, Gilbert descreve um grande número de propriedades dos ímãs, observadas experimentalmente por ele, e formula hipóteses procurando explicar estas propriedades.

Uma das principais idéias que ele apresenta em sua obra é a de que a orientação de uma agulha magnética se deve ao fato de a Terra se comportar como um grande ímã. Segundo Gilbert, o pólo norte geográfico da Terra seria também um pólo magnético que atrai a extremidade norte da agulha magnética. De modo semelhante, o pólo sul geográfico da Terra se comporta como um pólo magnético que atrai o pólo sul da agulha magnética. Em virtude destas forças de atração, a agulha magnética (ou qualquer outro ímã em forma de barra) tende a se orientar ao longo da direção norte-sul.

É fácil perceber, de acordo com esta explicação, que o pólo norte geográfico da Terra é um pólo sul magnético (pois ele atrai o pólo norte da agulha) e o pólo sul geográfico é um pólo norte magnético. Então, para efeitos magnéticos, podemos imaginar a Terra representada por um grande ímã, como se procura ilustrar na fig. 22-4.

INSEPARABILIDADE DOS PÓLOS

Uma outra propriedade interessante dos ímãs consiste na inseparabilidade de seus pólos: verificou-se experimentalmente que não se consegue obter um pólo magnético isolado. Qualquer ímã apresenta sempre, no mínimo, dois pólos.

Assim, se tomarmos um ímã em forma de barra, como o ímã *AB* da fig. 22-5, e o partirmos em dois pedaços, obteremos dois novos ímãs, como mostra a figura. Observe que as extremidades *A* e *B* continuam a se comportar como um pólo sul e um pólo norte, respectivamente. Entretanto, na região em que o ímã foi cortado, aparecerão dois novos pólos: em *C* um pólo norte (originando um novo ímã *AC*) e em *D* um pólo sul (originando outro ímã *DB*).

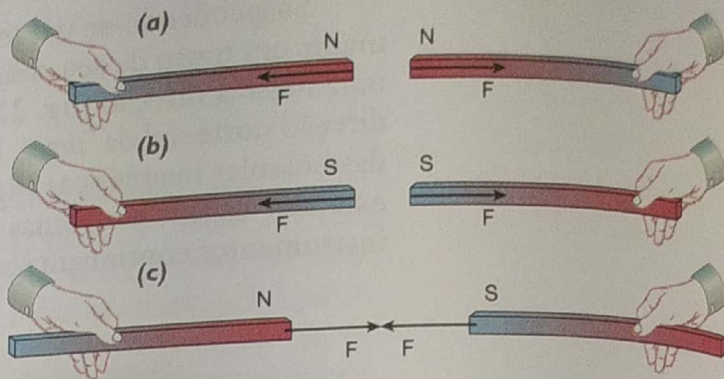


Fig. 22-3: Pólos magnéticos de mesmo nome se repelem e de nomes contrários se atraem.

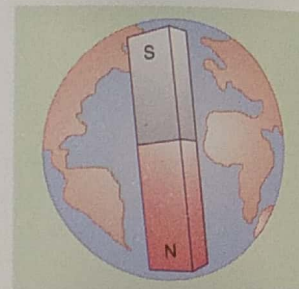


Fig. 22-4: O norte geográfico da Terra é um pólo sul magnético e o sul geográfico é um pólo norte magnético.

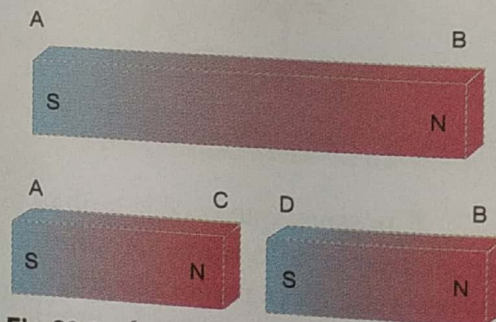
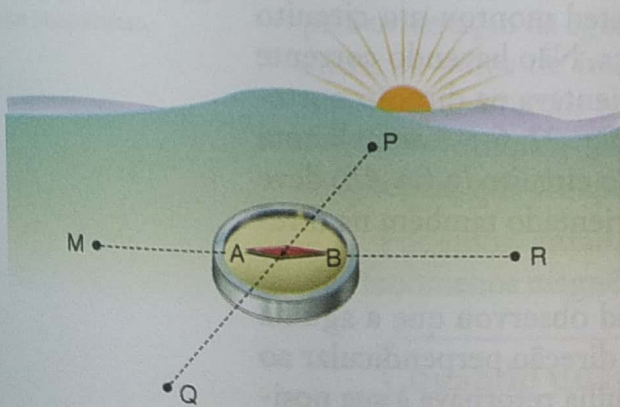


Fig. 22-5: É impossível obter um pólo magnético isolado.

Exercícios de fixação **exercícios de fixação** exercícios de fixação

Antes de passar ao estudo da próxima seção, responda às questões seguintes, consultando o texto sempre que julgar necessário.

1. Sabendo-se que o Sol mostrado na figura deste exercício está nascendo, responda:
 - a) Dos pontos *M*, *P*, *Q* e *R*, qual deles indica o sentido do norte geográfico?
 - b) Observe os pontos *A* e *B* indicados na bússola e diga qual deles é o pólo norte e qual é o pólo sul da agulha magnética.

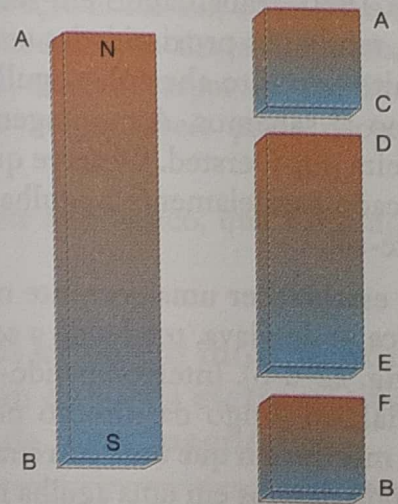


Exercício 1.

2. Suponha que você possua alguns ímãs nos quais assinalou quatro pólos com as letras *A*, *B*, *C* e *D*. Você verifica que:
 - o pólo *A* repele o pólo *B*;
 - o pólo *A* atrai o pólo *C*;
 - o pólo *C* repele o pólo *D*;

e sabe que o pólo *D* é um pólo norte. Nestas condições, você pode concluir que *B* é um pólo norte ou um pólo sul?

3. Um ímã *AB* é partido em três pedaços, originando os novos ímãs *AC*, *DE* e *FB* (veja a figura deste exercício). Indique, em uma cópia da figura, o nome (norte ou sul) de cada um dos pólos *A*, *C*, *D*, *E*, *F* e *B* assim obtidos.



Exercício 3.

4. a) O pólo norte de uma agulha magnética é atraído ou repellido pelo pólo norte geográfico da Terra?
 b) Então, o pólo norte geográfico da Terra é um pólo norte ou um pólo sul magnético?