
QUEBRA-SE UM ÍMÃ, FAZ-SE UM CIENTISTA

Rodrigo Moura
Colégio de Aplicação da UFRJ
João Batista Garcia Canalle
Instituto de Física - UERJ
Rio de Janeiro -RJ

Resumo

Este artigo propõe uma experiência muito simples de ser realizada em sala de aula, mas de amplos resultados na aprendizagem: a quebra de um pequeno ímã retangular. Desafia-se o estudante a explicar porque aparentemente os fragmentos resultantes de um ímã quebrado não se comportam como esperado.

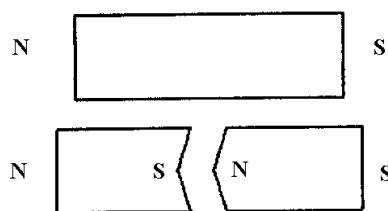
Introdução

Os fenômenos magnéticos e suas propriedades elementares fazem parte do aprendizado de física do 2º grau. Invariavelmente, começa-se o estudo do magnetismo por suas leis fundamentais: “Todo ímã gera ao seu redor um campo magnético”; “Todo ímã apresenta dois pólos, o norte e o sul¹”; “Pólos opostos se atraem, pólos idênticos se repelem”, e assim por diante. Um dos fenômenos magnéticos sempre comentado nos livros didáticos para 2º grau é o da inseparabilidade dos pólos de um ímã. Por exemplo, no livro “Eletricidade e Ondas-Físicas para o 2º grau”, de Luís Alberto Guimarães e Marcelo Fonte Boa, da Editora Harbra, ano 1998, capítulo 8, página 147, é dito:

“Um ímã apresenta dois pólos, que não podem ser separados. Se quebrarmos um ímã ao meio, cada metade apresentará novamente dois pólos”

Logo em seguida, é mostrada a seguinte figura:

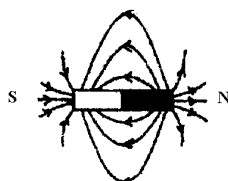
¹ Note-se que um ímã pode apresentar mais de dois pólos. Pode ter dois pólos norte e dois pólos sul, por exemplo. O importante é que num ímã todo pólo tem o seu correspondente oposto.



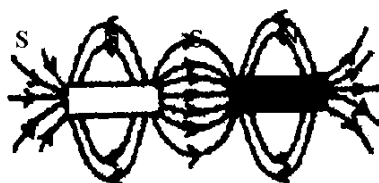
Típica figura encontrada nos livros didáticos para explicar a inseparabilidade dos pólos de um ímã

Essa figura é típica dos livros de física mais adotados pelas escolas brasileiras. O desenho mostra que os pólos norte e sul do ímã permanecem nas extremidades originais quando este é quebrado, e que nas extremidades partidas surgem novos pólos, opostos entre si. Que conclusão alguém pode obter observando essa figura?

Deduz-se pela figura que os dois fragmentos resultantes podem reconstituir o ímã original, pois é sabido que pólos opostos se atraem. Note-se a disposição das linhas de indução:



Linhas de indução antes do ímã ser quebrado.



Linhas de indução após a quebra do ímã.

Propõe-se então que o professor de 2º grau, após mostrar a ilustração da lei da inseparabilidade dos pólos de um ímã aos seus alunos, resolva fazer essa experiência com eles, dizendo: “*Pela figura do livro concluímos que ao partirmos um ímã podemos reconstituí-lo pelo fenômeno da atração, pois pólos opostos se atraem. Vou quebrar ao meio para vocês um pequeno e fino ímã retangular que eu trouxe comigo, semelhante ao da figura.*” É aconselhável que antes de partir o ímã o professor primeiramente prove aos estudantes que o que ele tem em mãos é de fato um ímã, fazendo-o atrair

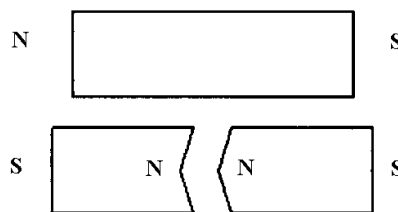
algum objeto metálico, tal qual uma moeda. Daí prossegue-se quebrando o ímã (isso pode ser feito com as próprias mãos, se o ímã for bem fino, isto é, da espessura de apenas alguns milímetros) e coloca-se os dois fragmentos resultantes afastados um do outro, numa superfície plana, como uma mesa. Depois prossegue-se: *“Agora vou aproximar esses fragmentos um do outro, de maneira que o encaixe seja perfeito. O que vocês acham que vai acontecer?”* Certamente todos os estudantes dirão: *“Os pedaços vão se atrair, ora”*. O professor deve deixar um dos pedaços soltos sobre a mesa, e com um dedo aproximar o outro pedaço. Para surpresa de todos, *os fragmentos são repelidos!*

O professor então deve enunciar o seguinte desafio: *“E agora? Não aconteceu o que estava previsto no livro. O que vocês deduzem disso?”*

Os alunos deverão tentar achar a resposta desse desafio; poderão pesquisar, experimentar, questionar e até teorizar. O professor por sua vez, deve ouvir as propostas de todos, auxiliando, discutindo e argumentado sem dar a resposta do fenômeno.

Provavelmente, dentre as inúmeras tentativas por parte dos alunos de elucidar o mistério, surgirá esta: *“O livro está errado!”* O professor deverá neste momento questionar o aluno: *“Tem certeza? Você acha que pode concluir que o livro está errado apenas porque constatou um resultado diferente do esperado, sem ter elaborado sequer uma teoria?”*

Outra possibilidade é que algum aluno apresente uma teoria para o fenômeno, como talvez uma “teoria de inversão dos pólos magnéticos”, dizendo: *“Professor, acho que um dos pedaços teve seus pólos invertidos. Veja o meu esquema:*



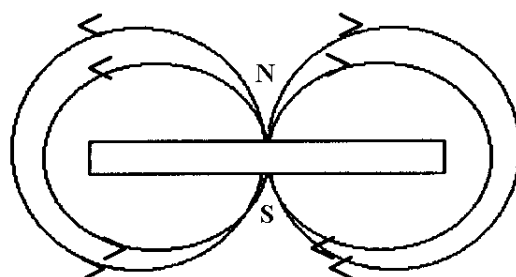
Possível esquema de um aluno tentando explicar o fenômeno observado.

O aluno possivelmente continuará a explicação dele da seguinte forma, a fim de dar mais consistência à sua teoria: *“Se os ímãs estão se repelindo, então é porque eles só podem estar com pólos iguais voltados um para o outro”*. O professor falará: *“Teoria interessante. Sabe dizer por que isso aconteceria? Sabe dizer, de acordo com a sua teoria, se ao quebrarmos um ímã, é sempre o mesmo pólo (norte ou sul) que sofre inversão no fragmento resultante? Não? Não acha melhor então experimentar?”*

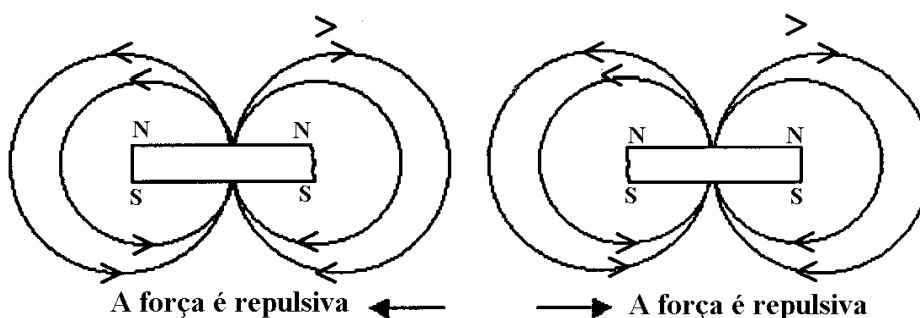
É claro que a teoria está errada, mas o fato do estudante não ter dito que o livro estava errado, de ter elaborado uma teoria, de ter apresentado um esquema e disposição para continuar experimentando e tirando conclusões, já demonstra que ele possui o que todo professor de ciências deve tentar inculcar nos seus alunos: *o espírito científico!*

Brilhante será o estudante que resolver o enigma. Esse estudante demonstrará possuir três qualidades valiosas para um cientista: *imaginação, perspicácia e intuição!* Isso não quer dizer que o estudante que elaborou a teoria não tenha tanto valor quanto o que acertou o problema, pois a busca pela verdade, na ciência, pode ser feita de várias formas, algumas sendo apenas mais trabalhosas do que outras, mas o mérito é o mesmo.

Eis a solução do desafio: na verdade, o ímã utilizado nessa experiência *não tem os seus pólos nas extremidades, e sim nas faces!* Uma face do ímã é um pólo norte e a outra face é um pólo sul. Observe-se a disposição das linhas do campo magnético:



Assim, quando o ímã é quebrado, as extremidades partidas têm o mesmo pólo, seja ele norte ou sul.



O único cuidado que o professor deve ter ao realizar a experiência é de não virar para o outro lado nenhuma face do ímã (mesmo porque, nesse caso, o encaixe das partes não seria perfeito).

Conclusões

Essa atividade mostra de maneira simplificada aos estudantes como é o trabalho de um cientista e treina a utilização do método científico: a partir da observação de um fenômeno, o estudante elabora uma teoria, experimenta e tira conclusões que confirmem ou não a teoria. Também mostra que pode-se aprender muito duvidando do que está escrito nos livros e é um bom exemplo de como uma experiência pode ser manipulada afim de obter-se um determinado resultado; por isso, toda e qualquer nova experiência deve ser analisada e refeita pelos outros cientistas, que precisam testar todas as suas condições de realização.

Para finalizar, ao contrário do que o título dado ao presente artigo possa sugerir, essa atividade não tem a pretenciosa intenção de formar cientistas; visa tão somente que os estudantes vejam na prática como é ser cientista, que tenham o seu espírito científico desenvolvido e aprendam a não se deixar enganar facilmente por experiências manipuladas.

Referências

RAMA LHO, NICOLAU, TOLEDO. Os fundamentos da Física 3, 6ª edição, Editora Moderna, 1999.

GUIMARÃES, Luis Alberto & BOA, Marcelo Fonte. Eletricidade e Ondas – Física para o 2º grau, Editora Harbra, ano 1998.