

Física

Aluno

Caderno de Atividades Pedagógicas de Aprendizagem Autorregulada - 02

3ª Série | 2º Bimestre

Disciplina	Curso	Bimestre	Série
Física	Ensino Médio	2º	3ª
Habilidades Associadas			
1. Compreender fenômenos magnéticos para explicar, por exemplo, o magnetismo terrestre, o campo magnético de um ímã e a inseparabilidade dos pólos magnéticos.			
2. Utilizar leis físicas para interpretar processos naturais e tecnológicos no contexto do magnetismo.			
3. Compreender a relação entre o avanço do eletromagnetismo e dos aparelhos eletrônicos.			

Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação elaborou o presente material com o intuito de estimular o envolvimento do estudante com situações concretas e contextualizadas de pesquisa, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento da autonomia do alunado.

A proposta de desenvolver atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada é mais uma estratégia pedagógica para se contribuir para a formação de cidadãos do século XXI, capazes de explorar suas competências cognitivas e não cognitivas. Assim, estimula-se a busca do conhecimento de forma autônoma, por meio dos diversos recursos bibliográficos e tecnológicos, de modo a encontrar soluções para desafios da contemporaneidade, na vida pessoal e profissional.

Estas atividades pedagógicas autorreguladas propiciam aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências nucleares previstas no currículo mínimo, por meio de atividades roteirizadas. Nesse contexto, o tutor será visto enquanto um mediador, um auxiliar. A aprendizagem é efetivada na medida em que cada aluno autorregula sua aprendizagem.

Destarte, as atividades pedagógicas pautadas no princípio da autorregulação objetivam, também, equipar os alunos, ajudá-los a desenvolver o seu conjunto de ferramentas mentais, ajudando-o a tomar consciência dos processos e procedimentos de aprendizagem que ele pode colocar em prática.

Ao desenvolver as suas capacidades de auto-observação e autoanálise, ele passa a ter maior domínio daquilo que faz. Desse modo, partindo do que o aluno já domina, será possível contribuir para o desenvolvimento de suas potencialidades originais e, assim, dominar plenamente todas as ferramentas da autorregulação.

Por meio desse processo de aprendizagem pautada no princípio da autorregulação, contribui-se para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o aprender-a-aprender, o aprender-a-conhecer, o aprender-a-fazer, o aprender-a-conviver e o aprender-a-ser.

A elaboração destas atividades foi conduzida pela Diretoria de Articulação Curricular, da Superintendência Pedagógica desta SEEDUC, em conjunto com uma equipe de professores da rede estadual. Este documento encontra-se disponível em nosso site www.conexaoprofessor.rj.gov.br, a fim de que os professores de nossa rede também possam utilizá-lo como contribuição e complementação às suas aulas.

Estamos à disposição através do e-mail curriculominimo@educacao.rj.gov.br para quaisquer esclarecimentos necessários e críticas construtivas que contribuam com a elaboração deste material.

Caro aluno,

Neste caderno, você encontrará atividades diretamente relacionadas a algumas habilidades e competências do 2º Bimestre do Currículo Mínimo de Física da 3ª Série do Ensino Médio. Estas atividades correspondem aos estudos durante o período de um mês.

A nossa proposta é que você aluno, desenvolva estas Atividades de forma autônoma, com o suporte pedagógico eventual de um professor, que mediará as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você desenvolver a disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, você verá que os fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados e isso deu origem ao eletromagnetismo. Vamos conhecer algumas das características dos ímãs e entender o que são: **campo magnético, força magnética e indução eletromagnética**. Acima de tudo, vamos compreender como estes fenômenos estão relacionados ao funcionamento de motores e geradores elétricos.

Este documento apresenta 5 (cinco) Aulas. As aulas podem ser compostas por uma **explicação base**, para que você seja capaz de compreender as principais ideias relacionadas às habilidades e competências principais do bimestre em questão, e **atividades** respectivas. Leia o texto e, em seguida, resolva as Atividades propostas. As Atividades são referentes a dois tempos de aulas. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se, ainda, uma **pesquisa** e uma **avaliação** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

Equipe de Elaboração

Sumário

✚ Introdução.....	03
✚ Aula 01: Magnetismo.....	05
✚ Aula 02: Eletromagnetismo.....	13
✚ Aula 03: Indução eletromagnética.....	19
✚ Avaliação.....	25
✚ Pesquisa.....	27
✚ Referências.....	28

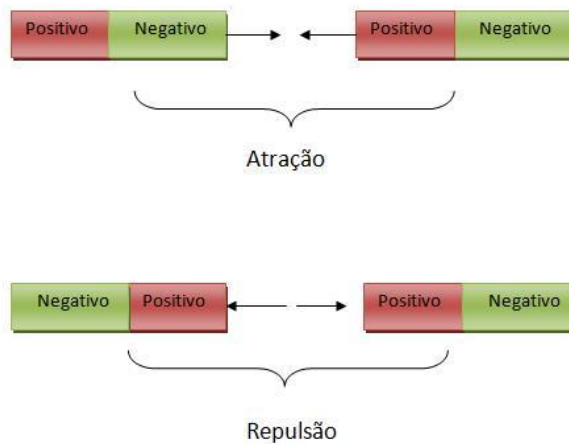
Aula 1: Magnetismo



Caro aluno, nesta aula nós vamos falar de fenômenos magnéticos através de ímãs, bússolas, magnetismo terrestre e bobinas.

Iniciaremos nosso estudo procurando entender a interação entre ímãs. Você já tentou aproximar dois ímãs em barra? Se já teve essa oportunidade, você percebeu que se tentar aproximar as extremidades dos ímãs pode verificar a **atração** entre eles e se inverter a extremidade de um dos ímãs, passa a ocorrer a **repulsão**, e vice-versa.

Esse efeito é mais intenso entre as pontas dos ímãs, que são chamados de **pólos magnéticos**. Quando aproximamos dois pólos e ocorre **atração**, dizemos que os **pólos magnéticos são diferentes**. Já a **repulsão** entre dois pólos magnéticos indicam que eles são **iguais**. Para diferenciar um pólo do outro, foram adotadas as denominações: **pólo norte magnético** e **pólo sul magnético**.



Fonte: <http://www.colegioweb.com.br/trabalhos-escolares/fisica/campo-magnetico/proriedades-dos-imas.html>

A interação os dois pólos magnéticos, seja atração ou repulsão, ocorre por causa da ação de uma **força magnética**. Falaremos mais sobre ela adiante.

Desde a Grécia antiga (600 a. C.), os gregos já conheciam a **magnetita**, um minério capaz de atrair o **ferro**, achado numa região chamada de Magnésia. As pedras magnéticas passaram a ser chamadas de **ímãs permanentes**, que significa “pedra que ama”.

Com o passar do tempo, observou-se que outros materiais manifestavam a mesma propriedade que a magnetita. Esses materiais foram chamados de **ferromagnéticos**. O ferro, o níquel, o cobalto e as ligas feitas por esses materiais são ferromagnéticos e se atritados, aproximados ou colocados em contato com ímãs permanentes se **magnetizam** ou se **imantam**.

A agulha de uma **bússola**, se feita de material ferromagnético, pode ser **imantada** e age da mesma forma que àquela feita por ímã permanente. Você já viu uma?

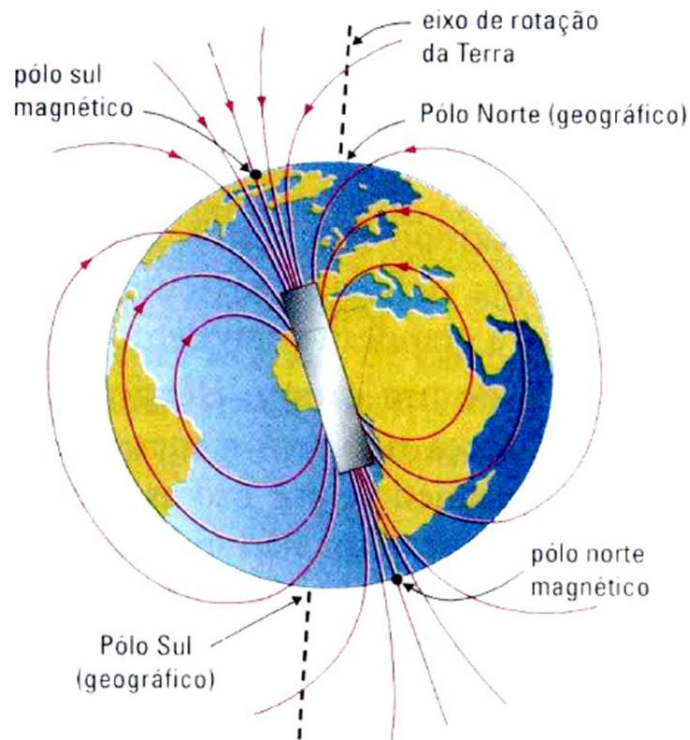


Fonte: http://geduquedecaxias.com/?page_id=256

No fundo da base são marcados os **pontos cardeais** (norte, sul, leste, oeste) e no centro é fixada a agulha que gira livremente e aponta sempre para mesma direção, que é aproximadamente a **direção norte-sul geográfica**. Uma das extremidades da agulha é pintada para distinguir o norte do sul. Muitas vezes é necessário girar a base da bússola para que a extremidade pintada da bússola coincida com o norte do fundo da base. Mas por que ela aponta naturalmente para a mesma direção?

William Gilbert (1544 – 1603), físico e médico inglês, foi contemporâneo de Galileu Galilei e como ele também foi influenciado pelas ideias de Copérnico sobre o **Heliocentrismo** (o Sol ocupa o centro do sistema solar). Além disso, Gilbert foi o primeiro a pensar que o planeta Terra comportava-se como se tivesse no interior dela um grande ímã em barra. Para ele, os pólos magnéticos do ímã no interior da Terra coincidiam com

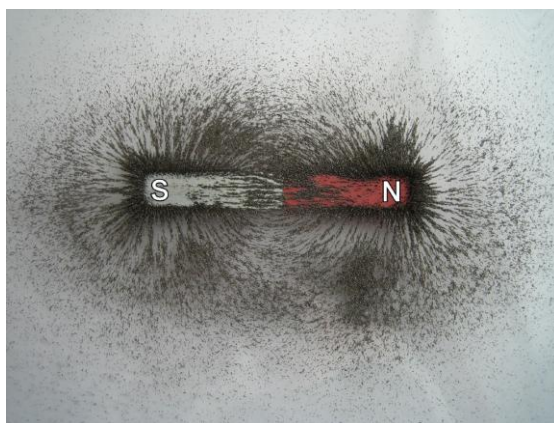
os pólos geográficos do planeta. Por isso, **a agulha de uma bússola se aproxima da direção norte-sul geográfica**. Hoje em dia, sabemos que os pólos magnéticos não coincidem exatamente com os pólos geográficos terrestres. Observe a figura e repare que o pólo sul magnético do ímã no interior da Terra aponta para o nordeste do Canadá, enquanto que o norte magnético do ímã se aproxima da costa do continente antártico:



Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/eletricidade-e-magnetismo/campo-magnetico-2.php>

Uma das hipóteses admitida para esse fenômeno está associada à parte líquida do núcleo terrestre. Esse material está carregado eletricamente e o movimento das cargas elétricas gera um **campo magnético**. O campo magnético é uma região do espaço capaz de influenciar outros ímãs ou materiais ferromagnéticos. Essa interação acontece à distância e rodeia os materiais magnetizados.

Há um modo de observarmos esse campo magnético. Se jogarmos um punhado de **limalha de ferro**, isto é, raspas de ferro limado, ao redor de um ímã em barra será possível visualizar linhas que contornam o ímã, demarcando o campo magnético. Observe a figura:



Fonte: <http://fuches.wordpress.com/2009/02/14/sol-parte-v/>

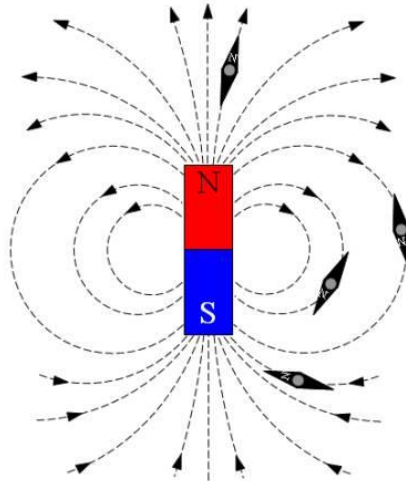
A intensidade do campo é mais intensa nas extremidades do ímã em barra, onde ficam os pólos magnéticos. Por isso, um objeto magnetizado interage mais intensamente, quanto mais próximo ele estiver das **linhas de campo**.

O formato das linhas de campo depende da forma do ímã. Repare o campo magnético criado pelo ímã em formato U:



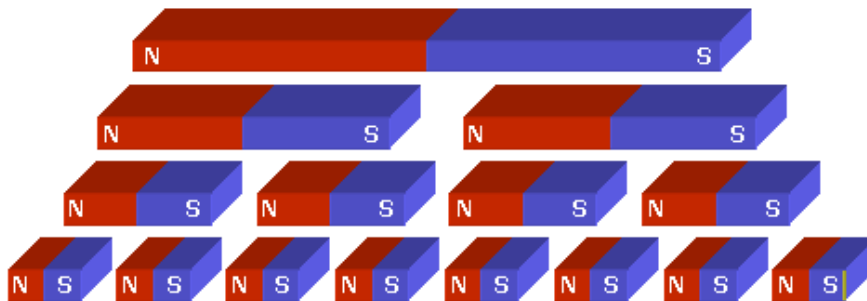
Fonte: <http://www.lostbrasil.com/viewtopic.php?p=292278>

Se você aproximar uma bússola do ímã perceberá que a agulha se alinha paralelamente com as linhas de campo externo ao ímã, indicando haver um sentido para as linhas de campo. Por convenção, o sentido das linhas de campo **aponta do pólo norte magnético para o pólo sul magnético**. É assim que conseguimos localizar os pólos magnéticos de um ímã.



Fonte: <https://sites.google.com/site/processosdigitaisfq/paginas-dos-formandos/exemplo>

Há outras propriedades interessantes associadas aos ímãs. Se quebrarmos um ímã em duas partes, cada uma delas será capaz de reconstituir o pólo magnético que falta. Essa capacidade de regeneração de cada parte ocorre independente do tamanho do pedaço e na intensidade de magnetização do ímã original. Esse fenômeno é conhecido como **inseparabilidades dos pólos magnéticos**. Veja a figura:



Fonte: <http://archive.dudalibrary.org/portaldoprofessor.mec.gov.br/grid-4957/3.1.2/05 teoria frame.htm>

Outra curiosidade relacionada aos ímãs é que a perda da sua magnetização se o ímã sofrer uma pancada brusca ou se for aquecido. Isso é explicado através de um modelo teórico, em que as moléculas de um material ferromagnético, que são constituídas de partículas, se comportam como se fossem pequenos ímãs. Cada conjunto desses pequenos ímãs forma uma região chamada de **domínios magnéticos**. O ferro puro, por exemplo, perde sua capacidade de imantação quando atinge temperaturas superiores a 770° C. A essa temperatura, os elétrons vibram tanto que esse movimento impede o alinhamento dos pequenos ímãs dos domínios magnéticos.

Atividade 1



Caro aluno! Agora vamos pensar e exercitar sobre o que acabamos de estudar:

1. (PUC-MG) Uma bússola pode ajudar uma pessoa a se orientar devido à existência, no planeta Terra, de:

- a) um mineral chamado magnetita;
- b) ondas eletromagnéticas;
- c) um campo polar;
- d) um campo magnético;
- e) um anel magnético.

2. (UFB) Têm-se três barras, AB, CD, EF, aparentemente idênticas. Experimentalmente constata-se que:

I - a extremidade A atrai a extremidade D;

II - A atrai a extremidade C;

III - D repele a extremidade E ;

Então:

- a) AB, CD e EF são ímãs.
- b) AB é ímã, CD e EF são de ferro.
- c) AB é de ferro, CD e EF são ímãs.
- d) AB e CD são de ferro, EF é ímã.
- e) CD é ímã, AB e EF são de ferro.

3. (UFPA) A Terra é considerada um ímã gigantesco, que tem as seguintes características:

- a) O pólo Norte geográfico está exatamente sobre o pólo sul magnético, e o Sul geográfico está na mesma posição que o norte magnético;
- b) O pólo Norte geográfico está exatamente sobre o pólo norte magnético, e o Sul geográfico está na mesma posição que o sul magnético;
- c) O pólo norte magnético está próximo do pólo Sul geográfico, e o pólo sul magnético está próximo do pólo Norte geográfico;
- d) O pólo norte magnético está próximo do pólo Norte geográfico, e o pólo sul magnético está próximo do pólo Sul geográfico;
- e) O pólo Norte geográfico está defasado de um ângulo de 45° do pólo sul magnético, e o pólo Sul geográfico está defasado de 45° do pólo norte magnético.

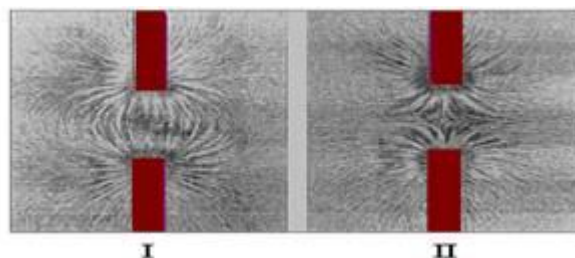
4. (UEMG-MG) Observe as afirmativas a seguir:

- I. Numa bússola, o pólo norte é o pólo da agulha que aponta para o norte geográfico da Terra;
- II. Pólo de um ímã é a região desse ímã onde o magnetismo é mais intenso;
- III. Ao se cortar um ímã, obtêm-se dois ímãs com um único pólo cada um.

Estão corretas:

- a) todas
- b) I e II
- c) II e III
- d) apenas III
- e) apenas II

5. (UFMG-MG) Fazendo uma experiência com dois ímãs em forma de barra, Júlia colocou-os sob uma folha de papel e espalhou limalhas de ferro sobre essa folha. Ela colocou os ímãs em duas diferentes orientações e obteve os resultados mostrados nas figuras I e II:



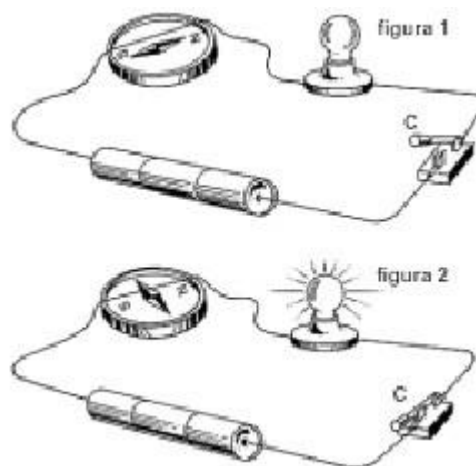
Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos:

- a) norte e norte na figura I e sul e norte na figura II;
- b) norte e norte na figura I e sul e sul na figura II;
- c) norte e sul na figura I e sul e norte na figura II;
- d) norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

Aula 2: Corrente elétrica, campo e força magnética

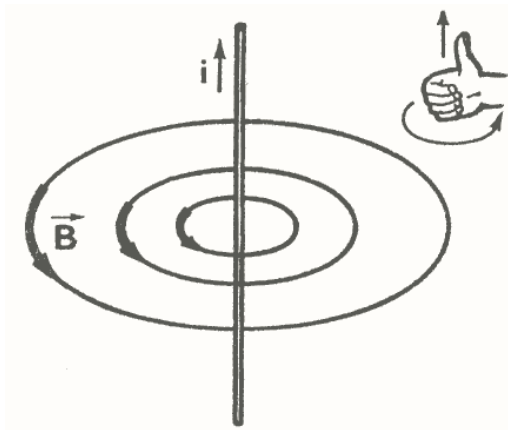
Ao longo do século XIX muitos cientistas achavam que os fenômenos elétricos e magnéticos eram independentes um do outro. Mas, alguns cientistas discordavam disso. Foi o caso do físico Hans Christian Oersted (1777 -1851). Ele verificou que a corrente elétrica podia criar campo magnético. Seu experimento mostrou que a agulha de uma bússola se movimentava quando colocada próximo a um fio energizado.



Fonte: <http://meusresuminhos.tumblr.com/post/32888780202/magnetismo-experiencia-de-oersted>

Para observar o movimento da agulha da bússola foi preciso colocar o fio paralelamente à agulha da bússola. Quando a corrente elétrica passava pelo fio, a agulha ficava perpendicular ao fio reto. O movimento da agulha indicava a ação de uma força sobre ela criada pela interação entre a corrente elétrica e o campo magnético. Se não houver passagem de corrente elétrica, então, não podemos verificar a movimentação da agulha da bússola.

As linhas de campo magnético ao redor do fio reto são circulares e fechadas, que representamos pela letra \vec{B} . A orientação das linhas de campo depende do sentido da corrente elétrica (i) no fio reto. Se a corrente elétrica “sobe” pelo fio reto, então o sentido do campo magnético é **anti-horário**. Usamos um artifício chamado de **regra da mão direita** para ajudar a entender melhor!

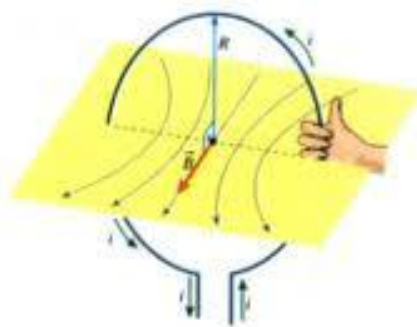


Fonte:

http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/PHYSICA/Circulao_e_Lei_de_Ampre_rectilneo/Circulao_e_Lei_de_Ampr_e_rectilneo.htm

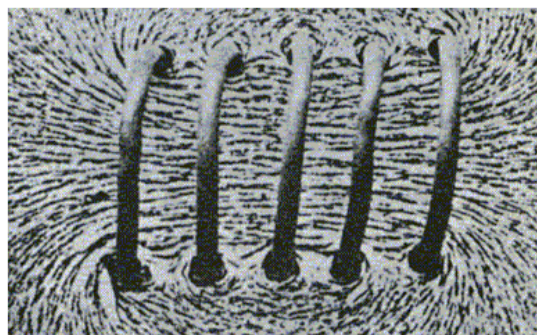
Quando o polegar da mão direita aponta para cima, indicando o sentido da corrente elétrica no fio reto, os demais dedos apontam o sentido das linhas de campo.

Se o fio tiver outra forma, as linhas de campo mudam de disposição. Por exemplo, a figura mostra um fio na forma de **espira circular**. Repare como ficam as linhas de campo nela:



Fonte: <http://magnetismonaweb.blogspot.com.br/2012/11/campo-magnetico-no-centro-de-uma-espira.html>

É comum os fios serem colocados na forma de espiral, mais conhecida como **solenóide**. O campo magnético criado pela corrente nesse fio tem a aparência mostrada a seguir:



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=20377>

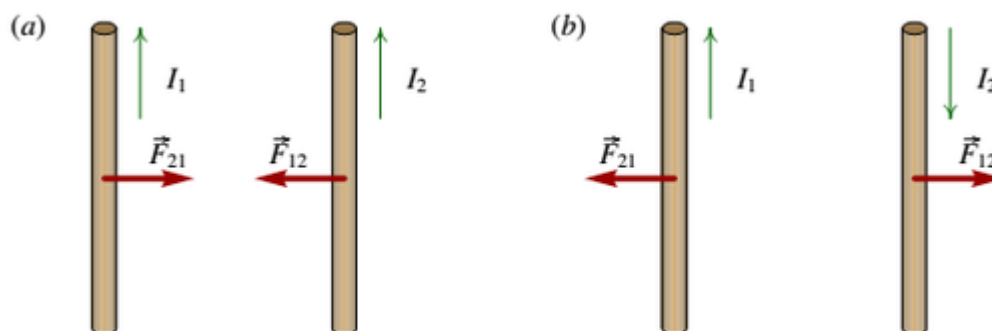
O físico francês Dominique Arago (1786-1853) percebeu que se colocasse uma barra de ferro no interior de uma solenóide energizada, a barra se imantava, ou seja, se transformava em um ímã! Esse conjunto ficou conhecido como **eletroímã** e atualmente é utilizado em vários aparelhos elétricos e instrumentos de medidas.

Se você quiser fazer um eletroímã é simples! Basta enrolar um fio num prego e ligar as pontas do fio aos terminais de uma pilha. Está pronto o seu eletroímã. Veja a figura a seguir:



Fonte: <http://eureka--eureka.blogspot.com.br/2012/04/relatorio-eletoima-de-prego.html>

Outro cientista que não acreditava na independência entre os fenômenos elétricos e magnéticos, foi o francês André Marie Ampère (1775 -1836). Ele verificou a atração e a repulsão entre campos magnéticos sem a utilização de ímãs! Ele aproximou dois fios retos energizados e percebeu que se as correntes elétricas nos fios tivessem o mesmo sentido, os fios eram atraídos em função de forças magnéticas (figura a). Se as correntes elétricas nos fios tivessem sentidos opostos, então, eles eram repelidos por ação das forças magnéticas (figura b).



Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/For%C3%A7a_magn%C3%A9tica

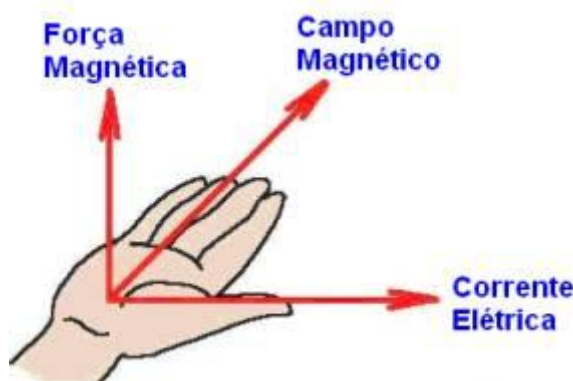
A experiência de Ampère mostrou que a **interação entre as correntes elétricas** se manifesta por meio da ação de **força magnética** entre os fios.

Para achar a intensidade da força magnética sobre um fio quando nele percorre uma corrente elétrica e está submetido a um campo elétrico externo uniforme é preciso usar a expressão matemática:

$$F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \theta$$

Onde F é a força magnética sobre o fio, medida em Newton (N), B é o valor do campo magnético externo medido em Tesla (T), i é a corrente elétrica no fio, medido em Ampère (A), ℓ é o comprimento do fio exposto ao campo magnético, medido em metro(m) e θ é o ângulo formado entre o sentido da corrente e o campo magnético.

Para a direção e o sentido da força magnética nós usamos a “**regra do tapa**”. Veja a figura:



Fonte: <http://crv.educacao.mg.gov.br/>

Usando a mão direita, o polegar indica o sentido da corrente elétrica, os outros dedos indicam a direção e o sentido do campo magnético, enquanto que a palma da mão indica a direção e o sentido da força magnética.

Vamos ver um exemplo de aplicação:

(MACKENZIE) Um condutor retilíneo de comprimento 0,5 m, é percorrido por uma corrente de intensidade 4,0 A. O condutor está totalmente imerso num campo magnético

de intensidade 10^{-3} T, formando com a direção do campo um ângulo de 30° . A intensidade da força magnética que atua sobre o condutor é:

- a) 10^3 N
- b) $2 \cdot 10^{-2}$ N
- c) 10^{-4} N
- d) 10^{-3} N
- e) Nula

Solução

$$\begin{aligned} \ell &= 0,5 \text{ m} \\ i &= 4,0 \text{ A} \\ B &= 10^{-3} \text{ T} \\ \theta &= 30^\circ \\ F &= B \cdot i \cdot \ell \cdot \text{sen } \theta \\ F &= 10^{-3} \cdot 4,0 \cdot 0,5 \cdot \text{sen } 30^\circ \\ F &= 10^{-3} \cdot 2,0 \cdot 0,5 \\ F &= 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 10^{-3} \text{ N} \end{aligned}$$

Resposta: alternativa d

Atividade 2



Caro aluno! Agora vamos pensar e exercitar sobre o que acabamos de estudar:

1.(PUC-MG) Há uma força de atração entre dois fios longos retilíneos e paralelos, quando em cada um deles circula uma corrente elétrica com o mesmo sentido, porque há uma interação entre:

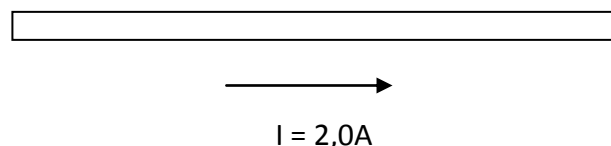
- a. o campo elétrico dentro de um condutor e o campo elétrico dentro do outro condutor;

- b. o campo magnético criado pela corrente que passa em um condutor, e a corrente que circula no outro;
- c. a diferença de potencial aplicada a um condutor e o campo elétrico dentro do outro condutor;
- d. o campo elétrico dentro de um condutor e a corrente do outro condutor;
- e. os condutores, devido ao efeito Joule.

2.(UNIUBE-MG) Um parafuso muito pequeno feito de metal, caiu num solo empoeirado e você não conseguiu mais encontrá-lo. Você dispunha de uma pilha, um pedaço de fio e um prego. Dispondo destes três objetos, você construiu um dispositivo que, ao passar pelo solo, capturou o parafuso. Este dispositivo foi assim montado:

- a) amarrou-se em uma das extremidades do fio, o prego e, na outra, a pilha, criando-se um eletroímã que atraiu o parafuso;
- b) ligou-se a pilha nas extremidades do prego e, pendurando o prego pelo fio, atraiu-se o parafuso;
- c) enrolou-se o fio no prego e ligou-se a pilha nas extremidades do fio, formando um eletroímã que, ao passar pelo solo, atraiu o parafuso;
- d) enrolou-se o fio na pilha e, empurrando a pilha com o prego sobre o solo, atraiu-se o parafuso.

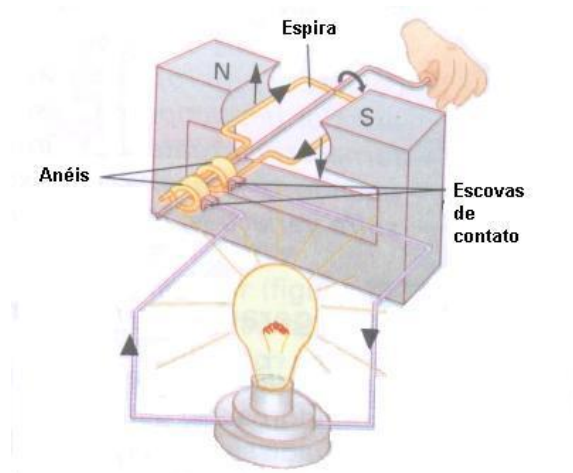
3. Calcule a intensidade e desenhe a direção e o sentido da força magnética sobre o fio condutor da figura. Considere que a intensidade da corrente elétrica é de 2,0 A, o fio tenha comprimento de 0,5m, o campo magnético tenha 10^{-2}T e o ângulo entre o condutor e a direção do campo é de 90° . Dado: $\text{sen}90^\circ = 1$.



Aula 3: Indução eletromagnética

Agora que sabemos algumas coisas sobre os ímãs e sobre a interação entre correntes elétricas, vamos conhecer duas leis físicas que nos ajudarão a entender como produzimos energia elétrica.

Você sabe como se produz energia elétrica? Vamos começar buscando entender um gerador elétrico simples. A figura a seguir mostra que temos um ímã permanente que gera um campo magnético uniforme entre os pólos magnéticos. Através da movimentação da espira, localizada entre os pólos do ímã, o fluxo do campo magnético que atravessa a espira varia, induzindo uma corrente elétrica alternada pela espira.

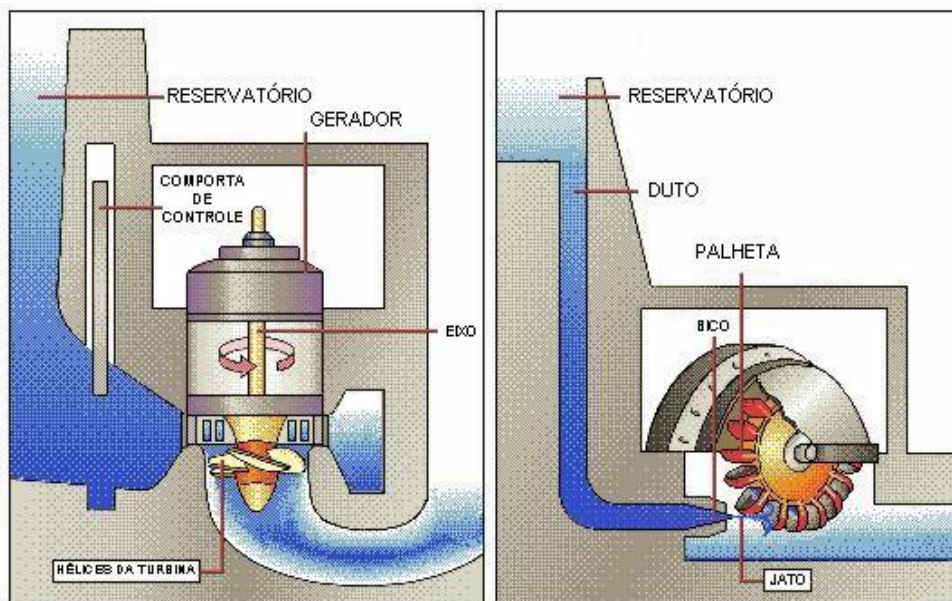


Fonte: <http://fisica.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas/01/artigo3/conceitos.html>

Veja que no gerador é a energia mecânica que se transforma em energia elétrica. Quanto mais rápido a espira girar, maior será a frequência da corrente elétrica induzida e isso pode fazer até uma lâmpada elétrica se acender!

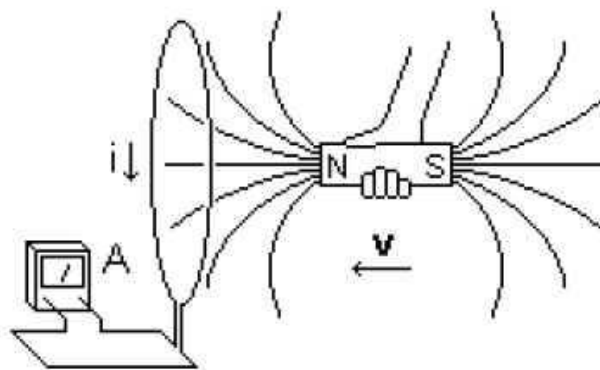
Nas grandes usinas geradoras de energia elétrica, a espira é substituída por uma bobina enorme fixada ao redor de um eixo, ambos envolvidos por um gigantesco ímã permanente. Nessas proporções, para fazer o eixo da bobina girar é necessário muita energia! Concorda? Se tratando de uma usina hidrelétrica, na outra extremidade do eixo há uma turbina que é movimentada pela queda de água represada há uma certa altura.

Essa enorme quantidade de água está cheia de energia mecânica que se transformará, ao final do processo, em energia elétrica.



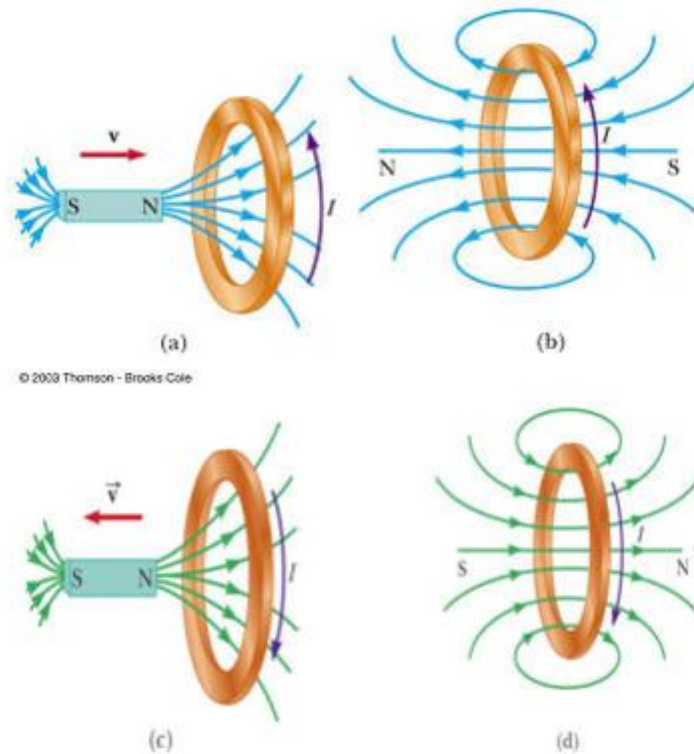
Fonte: http://sfizporquevalenota.blogspot.com.br/2010_10_01_archive.html

A corrente elétrica induzida numa espira ou numa bobina só é possível devido a um fenômeno chamado **indução eletromagnética**. Esse fenômeno foi descoberto por Michael Faraday (1791 – 1867), depois de várias tentativas de experimentos. Faraday observou que a movimentação de um ímã ou de um eletroímã no interior de uma solenóide gerava corrente elétrica alternada. A única condição para criar uma corrente elétrica induzida num circuito seria variar as linhas de campo magnético no interior da solenóide. Portanto, é possível pensar que, também podemos induzir uma corrente elétrica num circuito quando a solenóide se movimenta ao redor do ímã ou eletroímã. Essas ideias reunidas ficaram conhecidas como a **Lei de Faraday**.



Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/eletricidade-e-magnetismo/lei-de-faraday.php>

Em relação ao sentido da corrente elétrica induzida, outra lei complementa o entendimento da indução eletromagnética. Conhecida como **Lei de Lenz**, ela estabelece que o campo magnético criado pela corrente elétrica opõe-se à variação do campo magnético que a produziu.



Fonte: http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/12613/05_teor%C3%ADa_frame.htm

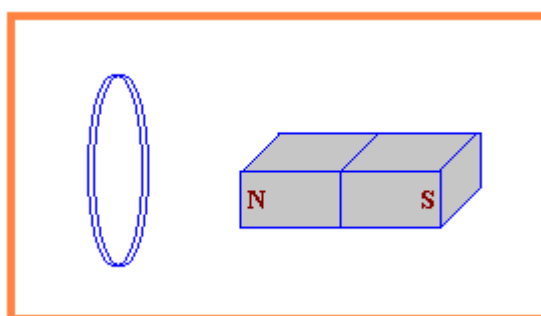
Quando o ímã entra com pólo norte na bobina, o campo magnético criado nela tem pólos magnéticos opostos ao do ímã que a originou. Então, o sentido da corrente elétrica induzida é anti-horário, de acordo com a regra da mão direita. Quando o ímã se afasta da bobina, o sentido da corrente é horário.

Atividade 3



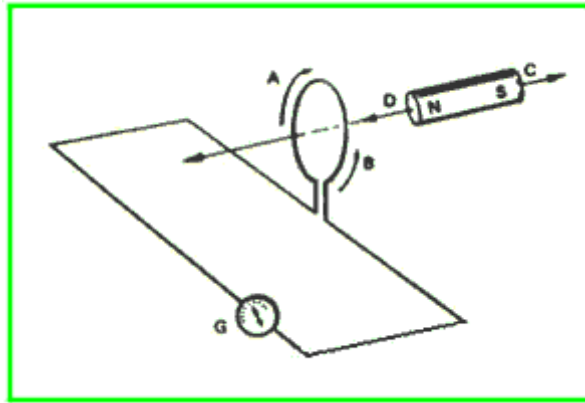
Caro aluno! Agora vamos pensar e exercitar sobre o que acabamos de estudar:

1. (U. F. VIÇOSA - MG) As figuras abaixo representam uma espira e um ímã próximos.



Das situações abaixo, a que NÃO corresponde à indução de corrente na espira é aquela em que:

- a) a espira e o ímã se afastam;
 - b) a espira está em repouso e o ímã se move para cima;
 - c) a espira se move para cima e o ímã para baixo;
 - d) a espira e o ímã se aproximam;
 - e) a espira e o ímã se movem com a mesma velocidade para a direita.
2. (MACKENZIE) A figura representa uma espira circular de raio r , ligada a um galvanômetro G com "zero" central. O ímã F pode mover-se nos sentidos C ou D.



Considere as afirmativas:

- I. Se o ímã se aproximar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com o sentido A;
- II. Se o ímã se afastar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com o sentido A;
- III. Se os pólos do ímã forem invertidos e o mesmo se aproximar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com sentido B.

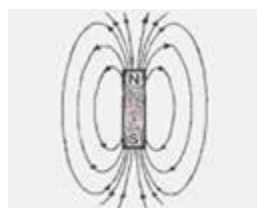
Assinale:

- a) Só a afirmativa I é correta.
- b) Só a afirmativa II é correta.
- c) São corretas as afirmativas I e III
- d) São corretas as afirmativas II e III
- e) n.d.a

3. (UFRN-RN) Numa aula prática, um professor montou um experimento para demonstrar as leis de Faraday e de Lenz.

O experimento consistia em fazer oscilar verticalmente um ímã preso a uma mola nas proximidades de uma bobina.

O campo magnético do ímã tem a forma apresentada na figura abaixo:



Considerando-se que as setas verticais das figuras abaixo representam o sentido do movimento do ímã, a opção de resposta cuja figura representa corretamente o sentido da corrente induzida pelo ímã na bobina é:



Avaliação

1. (CEFET-MG) A bússola é um dispositivo composto por uma agulha imantada que pode girar livremente em torno de um eixo perpendicular a ela. Sobre seu funcionamento, afirma-se:

I- O pólo sul magnético aponta para o norte geográfico terrestre;

II- O pólo norte magnético aponta para o sul de um ímã colocado próximo à bússola;

III- A agulha sofre uma deflexão quando está próxima e paralela a um fio que conduz corrente elétrica;

IV- A agulha, na ausência de campos magnéticos externos, orienta-se na direção leste-oeste terrestre.

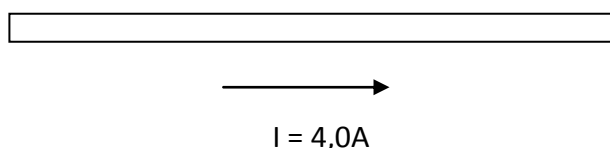
São corretas apenas as afirmativas:

a) I e II; b) II e III; c) II e IV; d) III e IV.

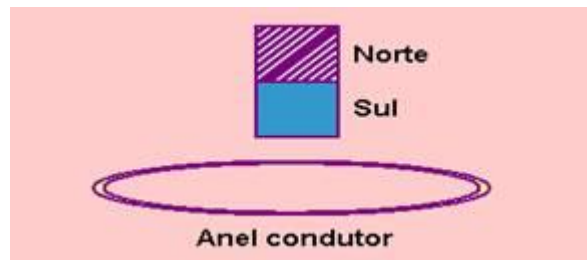
2. Se você passar várias vezes um ímã sobre um prego, sempre com o mesmo pólo e no mesmo sentido, você perceberá que o prego atrai pequenos objetos, como agulhas. Como se chama esse fenômeno?

3. Faça um desenho de um eletroímã e identifique cada material.

4. Calcule a intensidade e desenhe a direção e o sentido da força magnética sobre o fio condutor da figura. Considere que a intensidade da corrente elétrica seja de 4,0 A, o fio tenha comprimento de 0,5m, o campo magnético tenha 10^{-3}T e o ângulo entre o condutor e a direção do campo é de 90° . Dado: $\text{sen}90^\circ = 1$.



5. (PUC-PR) Um ímã natural está próximo a um anel condutor, conforme a figura:



Considere as proposições:

- I. Se existir movimento relativo entre eles, haverá variação do fluxo magnético através do anel e corrente induzida;
- II. Se não houver movimento relativo entre eles, existirá fluxo magnético através do anel, mas não corrente induzida;
- III. O sentido da corrente induzida não depende da aproximação ou afastamento do ímã em relação ao anel.

Estão corretas:

- a) todas
- b) somente III
- c) somente I e II
- d) somente I e III
- e) somente II e III

Pesquisa

Caro aluno, como no bimestre anterior, vamos pesquisar um pouco sobre a importância dos assuntos estudados nesse caderno para a nossa vida.

Nós vimos que os fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados e que os avanços no campo do eletromagnetismo possibilitaram a humanidade a evoluir em vários aspectos, inclusive socialmente. Hoje nós somos capazes de produzir e distribuir energia elétrica em grande escala e nos beneficiamos do uso de eletrodomésticos que possuem motores. O que seria das nossas vidas sem luz elétrica, sem ventiladores, sem batedeiras, sem secadores de cabelo?

Entre as várias construções eletromagnéticas, o eletroímã e os motores elétricos foram algumas das mais importantes. Leia atentamente as questões a seguir e através de uma pesquisa, responda cada uma delas de forma clara e objetiva.

ATENÇÃO:

- 1- Não se esqueça de identificar as Fontes de Pesquisa, ou seja, o nome dos livros e sites nos quais foram utilizados.
- 2 - Fazer a pesquisa em uma folha separada!

I – Apresente alguns exemplos de aplicação do eletroímã e explique pelo menos um deles.

II – Desenhe um modelo de motor elétrico simples. Identifique suas peças e explique o seu funcionamento descrevendo as relações entre a corrente elétrica e os campos magnéticos no circuito.

Referências

- [1] GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Leituras de Física:** Eletromagnetismo. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 1998.
- [2] FILHO, A. G; TOSCANO, C. **Física**. Vol. Único. São Paulo: Scipione, 2008.
- [3] BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: Semtec/MEC, 1999.
- [4] GUIMARÃES, L. A; FONTE BOA, M. **Física:** Eletricidade e Ondas. 2ª Ed. Niterói: Ed. Galera Hiperfísica, 2008.

Equipe de Elaboração

COORDENADORES DO PROJETO

Diretoria de Articulação Curricular

Adriana Tavares Maurício Lessa

Coordenação de Áreas do Conhecimento

Bianca Neuberger Leda
Raquel Costa da Silva Nascimento
Fabiano Farias de Souza
Peterson Soares da Silva
Ivete Silva de Oliveira
Marília Silva

PROFESSORES ELABORADORES

Rafael de Oliveira Pessoa de Araujo
Ricardo de Oliveira Freitas
Saionara Moreira Alves das Chagas