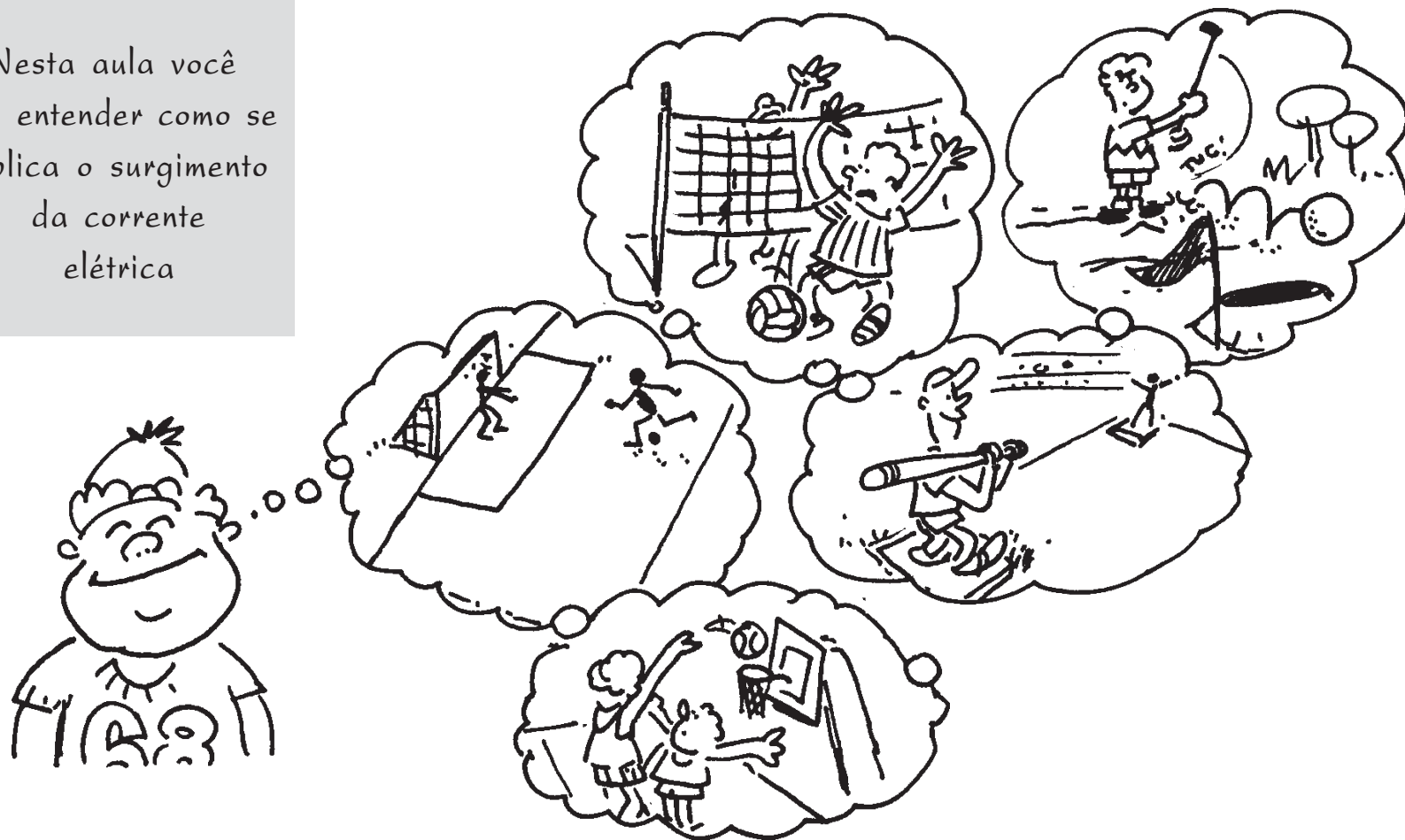


—24—

Fumaça, cheiros e campos

Nesta aula você
vai entender como se
explica o surgimento
da corrente
elétrica

No campo de futebol se joga... bem, você sabe. Já numa quadra poliesportiva se pode jogar basquete, vôlei, futebol de salão... desde que se conheçam as regras. E nos campos da Física, que jogos podem ser jogados? E com que regras?



Há uma frase bastante conhecida que diz:

"onde há fumaça, há fogo"

que serve para dizer muitas coisas. Uma delas é que a gente pode identificar a existência de algo queimando mesmo que não vejamos. Por que podemos dizer isso?

Algo queimando sempre provoca a produção de gases que se misturam com o ar, e estes podem ser detectados pelo olfato, ainda que não esteja visível a chama.

De forma semelhante podemos perceber o odor de um perfume, ainda que não possamos vê-lo. De um frasco de perfume aberto emanam moléculas que, por estarem em movimento, misturam-se com o ar próximo, criando uma

espécie de "campo de cheiro" em todos os pontos desse ambiente. Até que ocorresse toda a evaporação do perfume, esse ambiente ficaria com essa característica: além das moléculas do ar, estariam presentes as moléculas da substância desse perfume e qualquer nariz poderia detectar a sua existência, mesmo que não fosse possível ver o frasco.



Mas a essa altura poderia-se perguntar: aonde vai nos levar isso tudo?

Essa conversa introdutória é para chamar a atenção de algumas características comuns a um conceito muito importante na física: o de campo. **O conceito físico de campo caracteriza a propriedade que a matéria tem de influenciar o espaço que fica ao redor dela, dando-lhe uma característica que ele não tinha antes.** Nesse sentido é que o "campo de cheiro" do perfume é análogo ao conceito físico de campo.

É desse modo que se entende hoje a atração gravitacional: a Terra, como qualquer corpo com massa, é concebida como se tivesse em torno de si uma "aura", isto é, como uma extensão não material, que preenche todo o espaço ao redor.

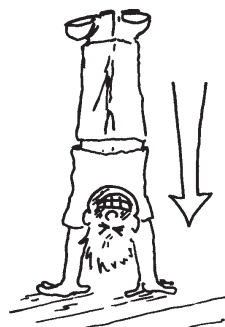


Assim, qualquer outra massa "imersa" no campo gravitacional da Terra é atraída por ela, pela força peso. Assim, podemos entender que o peso é a evidência mais comum da ação do campo gravitacional.



Um aspecto muito importante do conceito físico de campo é que ele não é separável da matéria que o origina. Assim, o campo gravitacional da Terra é tão inseparável dela como o campo magnético de um ímã é inseparável dele. Desse modo, se a matéria se move, o seu campo também se move, acompanhando a matéria.

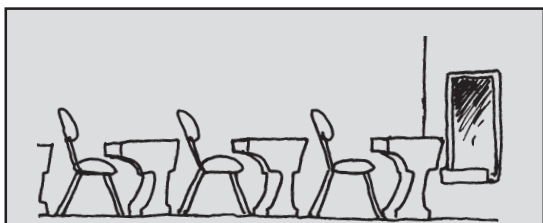
Uma outra propriedade interessante do conceito de campo é de que ele age também no interior dos objetos. Quando plantamos bananeira, por exemplo, é o campo gravitacional que faz o sangue descer para nossa cabeça.



Uma outra característica importante do conceito físico de campo é que ele tem um valor que varia com a distância em relação à matéria que o produz. O campo gravitacional da Terra, por exemplo, é capaz de "prender" a Lua ao nosso planeta, o que significa que ele se estende por grandes distâncias. Aqui na superfície da Terra, onde nos encontramos, ele vale $9,8 \text{ N/kg}$, mas lá na superfície da Lua seu valor é aproximadamente $0,0027 \text{ N/kg}$.



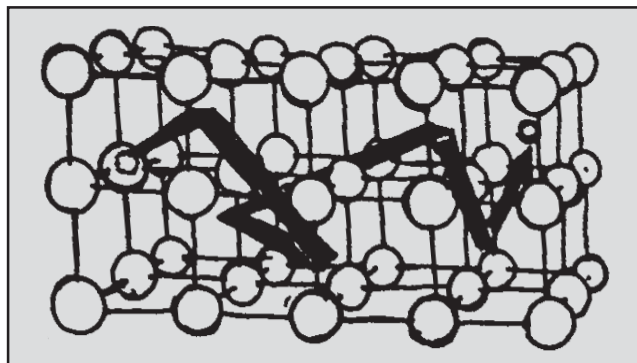
Próximo à superfície da Terra ou sobre ela, onde nos encontramos, o campo gravitacional da Terra é praticamente constante. Assim, podemos afirmar que no interior da sala de aula o campo gravitacional é uniforme e pode ser representado conforme ilustra o tom cinza da figura.



Nessa situação podemos perceber que o campo gerado pela Terra existe independentemente de haver alunos na classe e, além disso, seu valor é o mesmo para todos os pontos.



Essa discussão acerca das propriedades do campo gravitacional vai ser útil para entendermos mais sobre o que ocorre no interior do fio quando há corrente elétrica. Já sabemos que os elétrons livres ficam sujeitos a um movimento adicional, provocado pela ação de uma força elétrica sobre eles. Essa força também é devida à existência de um campo criado pela fonte de energia elétrica: **é o campo elétrico!** Assim, quando um circuito elétrico está fechado e é conectado a uma fonte como pilha, bateria ou usina, dentro do fio é estabelecido um campo elétrico.

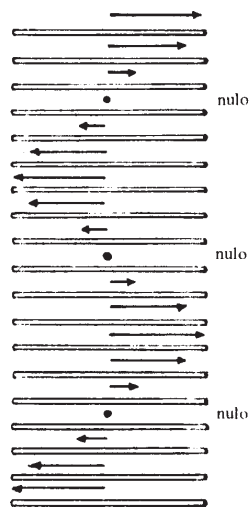


Do mesmo modo que o campo gravitacional age sobre uma massa, o campo elétrico produzido pela fonte agirá sobre todas as partículas eletricamente carregadas, presentes no fio, causando uma força elétrica sobre elas. Em particular ele agirá sobre os elétrons livres e, por isso, eles adquirirão um movimento adicional ao já existente, que é o de agitação térmica.

Contínua e alternada

As pilhas e as baterias geram campos elétricos que não variam com o tempo, o que produz uma corrente elétrica contínua.

Já o gerador das usinas gera campo elétrico que se altera, e por isso a corrente é variável. Podemos representar essa variação pela figura ao lado.



Como essa variação se repete ao longo do tempo, tanto o campo elétrico gerado pela usina como a corrente elétrica no circuito recebem a denominação de alternado(a).

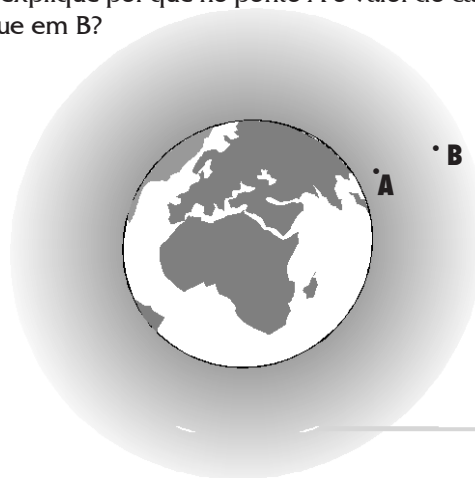
Em nossa residência, a repetição dessa variação ocorre 60 vezes por segundo. Por isso é que aparece nas chapinhas dos aparelhos o valor 60 Hz.

A corrente elétrica nos aparelhos ligados à tomada ou diretamente à rede elétrica é do tipo alternada, ou seja, varia com tempo. Assim, os valores indicados nesses aparelhos pelo fabricante não indicam o valor real, mas aquele que os aparelhos necessitariam caso funcionassem com uma fonte que produz corrente contínua.

Para ter uma idéia, se num chuveiro a corrente elétrica é 20A, esse valor se refere à corrente se a fonte produzir corrente contínua. Na rede elétrica, entretanto, seu valor varia de +28A até -28A, sendo que os sinais + e - indicam sua alteração no sentido.

exercitando...

1. Como a física entende o conceito de campo?
2. Na representação do campo gravitacional da Terra pela cor cinza, explique por que no ponto A o valor do campo é maior que em B?



3. Explique como surge a corrente elétrica em um fio metálico usando os conceitos: elétron livre, força elétrica e campo elétrico.
4. O que diferencia a corrente produzida pela pilha de uma usina?
5. Por que a corrente elétrica em um aparelho ligado à tomada é denominado de corrente alternada?
6. Alguns aparelhos trazem a seguinte informação do fabricante: 50-60 Hz. O que significa tal informação?
7. Um ferro elétrico tem uma potência de 1000 W e funciona ligado à tensão de 110 V.
 - a. calcule o valor da corrente elétrica no circuito quando em funcionamento.
 - b. qual o significado do valor encontrado?