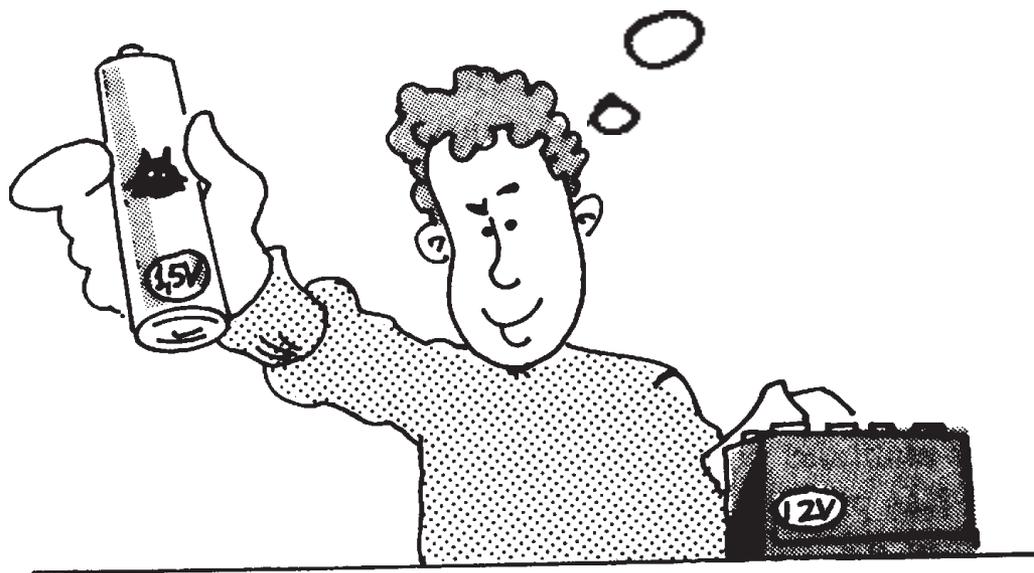


# — 26 —

## Pilhas e baterias

Agora você vai aprender o funcionamento de um outro processo de geração de energia elétrica.

**Radorrelógio, lanterna, radinho, carrinho de controle remoto, máquina fotográfica, autorama, relógio de pulso... usam pilhas ou baterias como fonte de energia elétrica. Cada uma delas, apesar dos usos diferenciados são capazes de gerar corrente por um processo semelhante. Você sabe dizer qual é ele?**

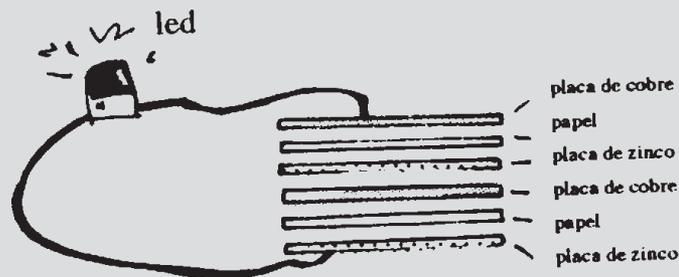
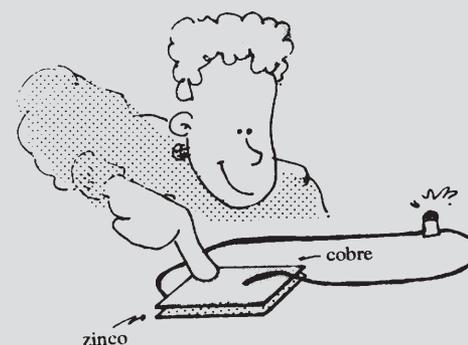
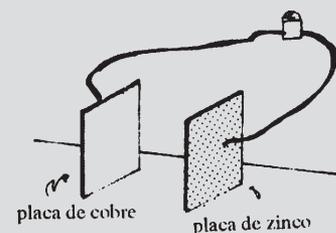


### Construção de uma pilha\*

Utilizando duas placas de cobre e duas de zinco (10 cm x 2 cm cada uma), papel higiênico (90 cm), um pedaço de esponja de aço (bombril) e cerca de 30 ml de ácido acético (ou sulfeto de cobre a 100 g/litro), construiremos uma pilha capaz de acender um *led* (ou lâmpada de 1,2 V).

#### Procedimentos:

1. Com o bombril, limpe uma das placas de cobre (cor avermelhada) e outra de zinco (cor cinza), até ficarem brilhantes.
2. Utilizando dois pedaços de fio cabinho (nº 20) e um *led*, faça as ligações indicadas nas figuras e verifique se ele acende.
3. Corte 30 cm de papel higiênico e dobre-o de tal forma que fique aproximadamente com o mesmo tamanho das placas. A seguir, mergulhe-o no frasco que contém a solução de ácido acético (ou sulfato de cobre) para que fique completamente embebido pela solução. Aperte um pouco o papel para retirar o excesso de líquido.
4. Coloque o papel higiênico embebido entre as placas que foram limpas e comprima bem as placas contra o papel. Observe o *led* para verificar se ele acende.
5. Desmonte essa pilha e limpe muito bem tanto essas duas placas como também as outras duas que ainda não foram utilizadas.
6. Separe em 2 pedaços iguais o restante do papel higiênico e dobre cada um deles no tamanho aproximado das placas. A seguir mergulhe-os na solução de ácido acético e faça a montagem indicada na figura.

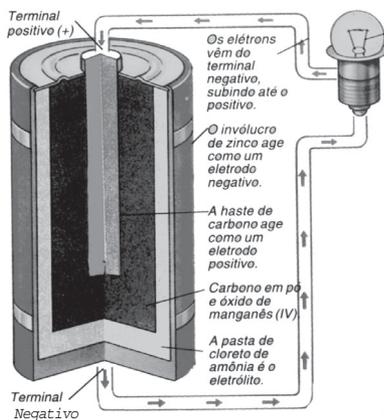


Esta construção é uma adaptação da montagem proposta na publicação do CECISP, *Eletricidade e Magnetismo*, São Paulo, 1981

A pilha que você acabou de construir é essencialmente um separador de cargas; o mesmo acontece com a bateria do automóvel, de relógio e as pilhas comuns. Os terminais metálicos de uma bateria são denominados **pólos** e podem ser **positivo** e **negativo**. É nesses pólos que existem substâncias cujas moléculas não têm carga total zero. O pólo é positivo quando nele acumulam-se substâncias com falta de elétrons, e negativo quando a substância tem elétrons em excesso. Com esse acúmulo é produzida uma tensão elétrica cujo valor vem impresso nesses geradores: pilha comum para rádio e lanterna (1,5 V), "bateria" de automóveis (12 V).



As pilhas e baterias fazem a reposição dessas substâncias que se acumulam nos pólos continuamente por meio de processos químicos. Sua utilização, entretanto, é limitada, porque a reação química que produz a separação de cargas não é reversível. Sendo assim, uma vez esgotados os reagentes dessa reação, as pilhas e baterias "acabam", e não podem ser recarregadas.



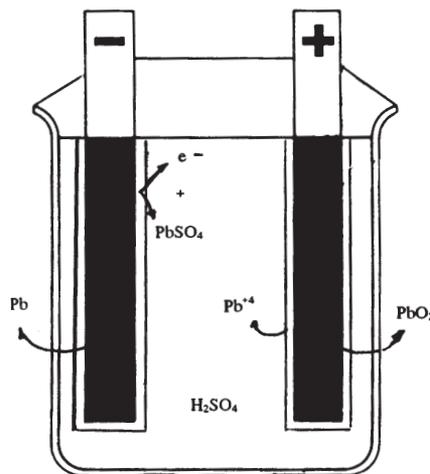
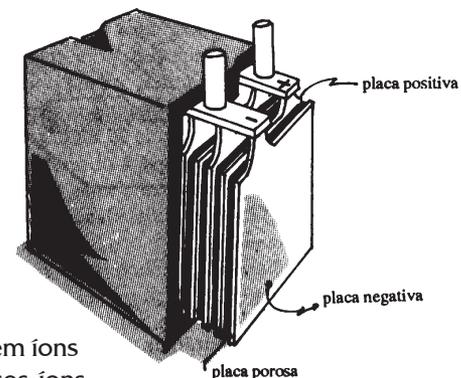
Já na bateria de automóvel, que é tecnicamente chamada de acumulador, esse processo é reversível e, por isso, ela pode ser recarregada.

Vamos discutir com mais detalhes o que acontece no interior da bateria, ou seja, como os processos químicos produzem os acúmulos de cargas nos terminais.

Uma bateria como a usada em motos e automóveis é constituída de um conjunto de pares de placas de materiais diferentes, imersos numa solução de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ligadas em série, intercalando placas positivas (eletrodos positivos) e placas negativas (eletrodos negativos).

O ácido sulfúrico diluído na água está dissociado em íons de hidrogênio ( $H^+$ ) e íons de sulfato ( $SO_4^{-2}$ ). Esses íons reagem com os dois eletrodos e provocam o aparecimento de excesso de elétrons em um deles e falta no outro.

O eletrodo negativo é constituído de chumbo e de uma camada externa de sulfato de chumbo mais elétrons. O eletrodo positivo é formado de peróxido de chumbo e de uma camada externa de íons positivos de chumbo.



Quando os terminais da pilha ou bateria são ligados por algum material condutor e o circuito elétrico é fechado, uma corrente elétrica é estabelecida. Os elétrons livres do condutor adquirem um movimento de avanço do pólo negativo para o pólo positivo. O sentido da corrente não se altera no tempo. Por isso, a bateria e a pilha são fontes de corrente contínua.

## exercitando....

1. O que são pólos negativos e positivos em uma pilha?
2. Durante o funcionamento do motor, a bateria de automóvel é automaticamente recarregada. O que fornece a energia necessária para a sua ocorrência?
3. Qual a função da solução na bateria do automóvel?
4. Compare os elementos utilizados na pilha que foi construída na experiência como descrito no texto. Estabeleça uma correspondência entre eles.
5. Que tipo de corrente é gerado pelas pilhas e baterias?
6. Observe a bateria de uma motocicleta e responda:
  - a. faça um esquema indicando onde estão os pólos positivo e negativo.
  - b. A que placas se ligam os pólos positivo e negativo? É possível diferenciá-los apenas pela observação?
  - c. O que carrega a bateria no seu funcionamento normal?

## CAPACITORES

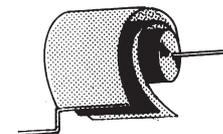
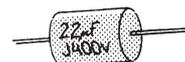
Nos circuitos internos de aparelhos como rádio, TV, gravadores, computadores... torna-se necessário acumular certa quantidade de cargas elétricas. O dispositivo que é utilizado para desempenhar essa função são os capacitores.



Eles são constituídos de duas placas de materiais condutores elétricos, separadas por um material isolante. A eletrização dos dois materiais condutores deve ser feita de modo que eles fiquem com a mesma quantidade de carga mas de sinais contrários.

O material isolante entre as placas tem a função de aumentar a capacidade de armazenamento das cargas e evitar que haja transferência de cargas de uma placa para outra, o que impediria a manutenção do acúmulo de cargas.

A ação de carregar um capacitor diz respeito ao processo de eletrização de suas placas. Isso pode ser feito com a aplicação de uma tensão elétrica em seus terminais.



O procedimento de descarregar está relacionado com a neutralização de suas placas. Se um capacitor carregado for ligado a um circuito elétrico fechado, durante o seu descarregamento ele faz a função de uma fonte de energia elétrica, criando uma corrente elétrica nesse circuito.