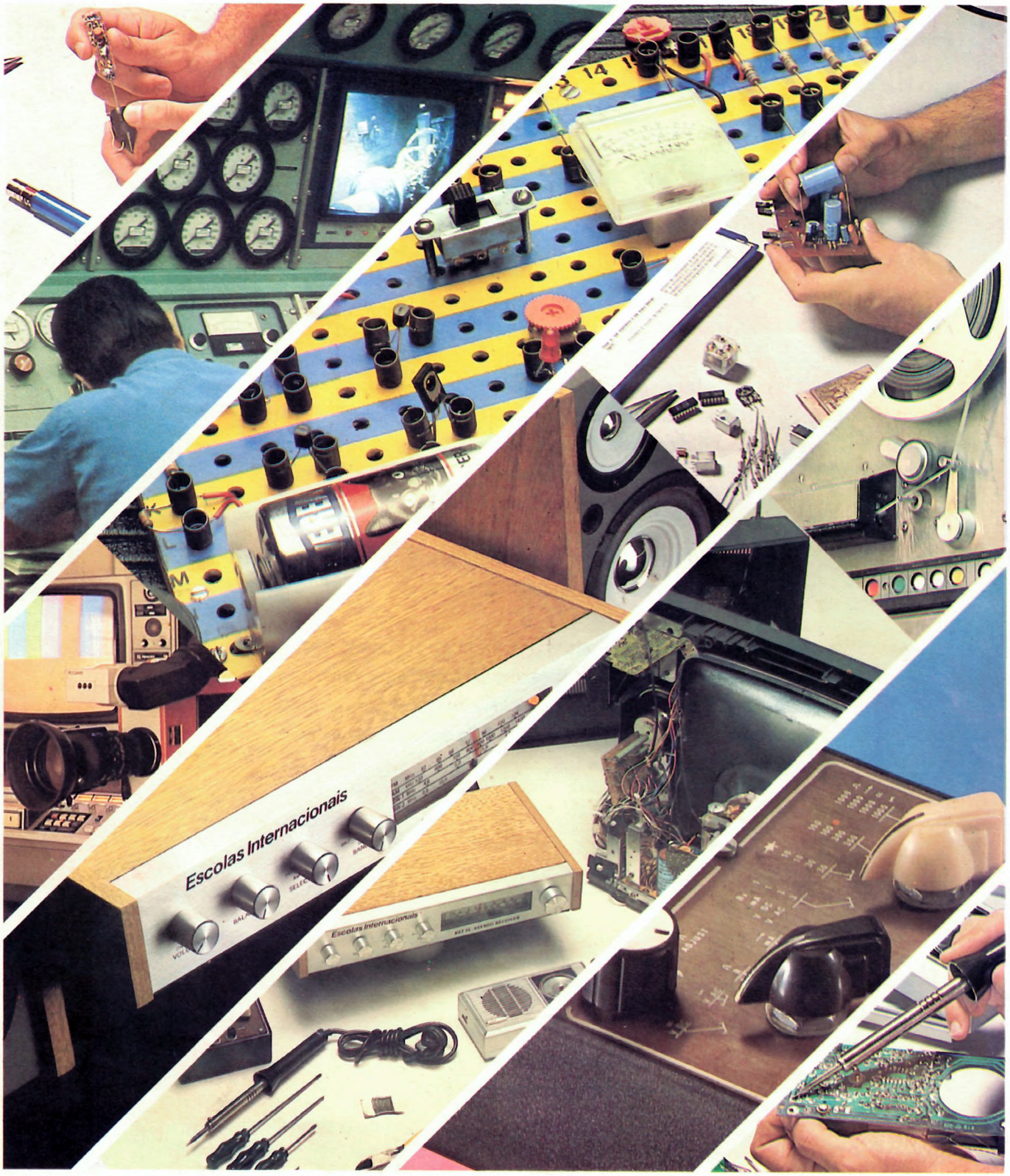
ELETRICIDADE BÁSICA



Escolas Internacionais

Referência

003

Conteúdo didático programado e elaborado pela equipe técnico-pedagógica das Escolas Internacionais.

Supervisão geral das equipes técnica e docente de "Methodos Consultoria de Eletrônica Sociedade Civil".

Copyright
International Textbook Company
ICS — International Correspondence Schools
Scranton, Pennsylvania — USA
Copyright
Direitos exclusivos no Brasil para

ESCOLAS INTERNACIONAIS ®
São Paulo, SP — Brasil

Reservados todos os direitos. Proibida a reprodução total ou parcial do texto e das ilustrações por qualquer forma ou meio, sem prévia autorização por escrito dos detentores do copyright. Edições ou reproduções não autorizadas estarão sujeitas às penalidades da Lei.

Impresso no parque gráfico das
Escolas Internacionais do Brasil

Índice Geral

LIÇÃO Nº 2 – ELETRICIDADE BÁSICA

1. São os Elétrons que se Movem 9
2. Cargas Iguais se Repelem 10
3. Cargas Opostas se Atraem 10
4. Formação de Íons por Fricção 10
5. Os Átomos Metálicos 13
6. A Corrente Elétrica 13
7. Força Eletromotriz 14
8. A Resistência 15
9. Os Isoladores 16

Exame da Lição nº 2 19

Eletricidade Básica

1- São os Elétrons que se Movem

Na Lição nº 1 você estudou que o átomo é formado de cargas elétricas positivas (+), denominadas ***prótons,*** de cargas elétricas negativas (—), denominadas ***elétrons,*** e de partículas sem carga elétrica alguma, denominadas ***nêutrons.***

Tratando, aqui, pormenorizadamente do assunto, é preciso estabelecer que, até o presente momento, tudo nos leva a crer que a carga do elétron é invariável, ou seja, mantém-se sempre a mesma. Em outras palavras, um elétron de hidrogênio é igual a um elétron de platina ou a um elétron de urânio. São todos, na realidade, cargas elétricas negativas de igual valor.

Sendo cargas idênticas, é natural que sigam as mesmas leis físicas e produzam os mesmos efeitos elétricos. Assim, as manifestações que se observam devem estar sendo produzidas por um número correspondente de elétrons em ação. (Mais adiante, quando tratarmos da corrente elétrica, você poderá observar isto com mais detalhes).

Dois pontos muito importantes merecem, agora, sua atenção:

1º — Os elétrons não são criados nem são destruídos. Eles simplesmente existem no Universo.

Na Lição nº 1 você também viu que a massa do próton é cerca de 1840 vezes maior que a do elétron. Então, quando um próton e um elétron se atraem (eles se atraem porque têm cargas elétricas opostas), qual deles se move? Será o próton que se move em direção do elétron? Ou o contrário? Na verdade, ambos se movem, só que de forma inversamente proporcional às suas massas. Isto é, o elétron se move 1840 vezes mais que o próton. Desta maneira, o movimento do próton é desprezível em comparação com o do elétron. Por isso, na prática, é o elétron que se movimenta e não o próton.

2º — É o elétron que se move para conduzir a eletricidade.

2-Cargas Iguais se Repelem

Vamos voltar a uma das leis fundamentais da eletricidade, que você já estudou na Lição n.º 1:

> As cargas de sinais iguais se repelem. As cargas de sinais diferentes se atraem.

A força com que as cargas iguais se repelem depende da intensidade dessas cargas. Sendo os elétrons cargas negativas, observe em que nível ocorre sua força de repulsão mútua:

> A força de repulsão mútua entre os elétrons é de tal grandeza que, se fosse possível aumentar os elétrons de maneira a que cada um pesasse 1 grama, quando colocados à distância de 1 centímetro um do outro, eles se repeliriam com a força equivalente a esse número: ***320.000.000.000.000.000.000.000.000 toneladas!***
> (320 septilhões de toneladas = $3{,}2 \times 10^{29}$ kg)

3-Cargas Opostas se Atraem

Também neste caso a força de atração depende diretamente da intensidade das cargas: sendo o próton carga elétrica positiva e o elétron carga elétrica negativa, existe uma forte atração entre eles.

Esta lei fundamental da eletricidade, que acabamos de rever, permite avaliar adequadamente as condições que existem dentro do átomo: seu núcleo, formado por prótons (cargas positivas) atrai fortemente os elétrons.

Os elétrons, sendo cargas negativas, ao se aproximarem do núcleo, começam a se repelir uns aos outros, em movimentos para fora. É por isso que os elétrons não se precipitam todos de encontro ao núcleo.

Esses movimentos para fora, que ocorrem a uma grande intensidade, são contrariados pela atração exercida pelos prótons e pela repulsão dos átomos vizinhos, estabelecendo o equilíbrio que mantém os elétrons em suas órbitas.

Lembre-se que em todos os átomos a carga do núcleo é sempre ***positiva.***

No núcleo, ainda, existem os nêutrons, cuja função é neutralizar a repulsão mútua entre as cargas positivas dos prótons. Graças à presença dos nêutrons, a força gravitacional (ou seja, a força de atração que existe entre dois corpos quaisquer) supera a repulsão mútua dos prótons e os mantém firmemente juntos, formando o núcleo.

4-Formação de Íons por Fricção

Um dos métodos mais comuns e simples para se conseguir o movimento de elétrons livres consiste em friccionar (esfregar) determinado objeto com uma substância especial. E, aqui, vamos lembrar as experiências descritas na Lição n.º 1, quando tratamos da eletricidade estática.

Se você friccionar, por exemplo, uma barra de vidro com um pano de seda, ocorrerá o seguinte (veja Fig. 1):

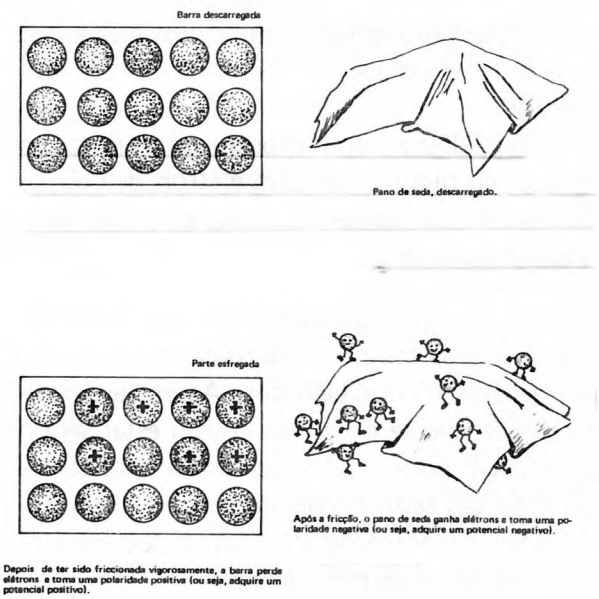


Fig. 1 - Formação de íons por meio de fricção.

Observação: Se a experiência da Fig. 1 for executada com uma barra de ebonite e um tecido de lã (ou pele de animal), o efeito será invertido: a barra capturará alguns elétrons livres cedidos pelo pano, tornando-se negativamente carregada. E o pano ficará positivamente carregado, neste caso.

Quando a atmosfera está seca, você pode observar que estas barras, depois de friccionadas vigorosamente, são capazes de atrair pequenos objetos, como pedacinhos de papel ou miolo de sabugueiro. (O ar precisa estar seco, pois, caso contrário, a umidade do ar se encarregará de espalhar o excesso de elétrons, restabelecendo logo o equilíbrio).

Isto só acontece quando estas barras forem friccionadas, pois, sob condições normais, os átomos que formam as barras têm suas cargas elétricas neutralizadas.

Vale, aqui, reforçar a noção que você já aprendeu na Lição n.º 1, ou seja:

> ***Em seu estado normal,*** qualquer átomo é constituído de tal forma que suas cargas negativas (elétrons) são iguais às suas cargas positivas (prótons), neutralizando-se umas às outras. Por isso, num átomo em seu estado normal não há manifestação elétrica aparente, isto é, o átomo normal é neutro.

Ao ser friccionada, a barra de vidro perde alguns elétrons livres, pertencentes aos átomos de sua superfície. Esses elétrons passam para o pano de seda.

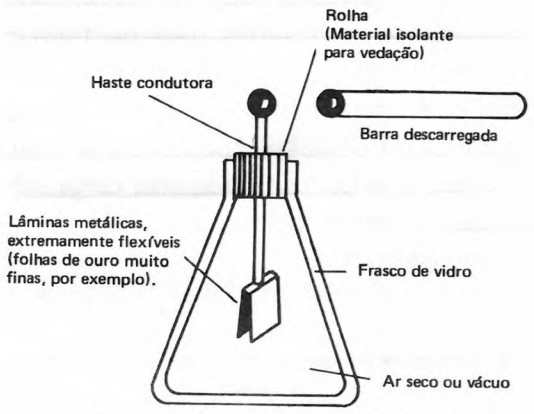
Isto quer dizer que a barra de vidro friccionada adquire um potencial positivo aparente, por ter perdido certo número de elétrons.

Quando se coloca esta barra de vidro carregada próximo (mas não em contato) de uma bolinha de sabugueiro suspensa por um fio de seda ***(veja bem, a bolinha precisa ser de material não condutor e muito leve, como o sabugueiro, por exemplo; e deve estar suspensa por um fio não condutor e bem flexível, como o fio de seda)*** acontece o seguinte: os poucos elétrons livres existentes na bolinha são atraídos para a face da bolinha mais próxima da barra de vidro. Daí, como não podem abandonar a bolinha, tendem a levá-la junto, pela força de atração exercida pela carga oposta da barra.

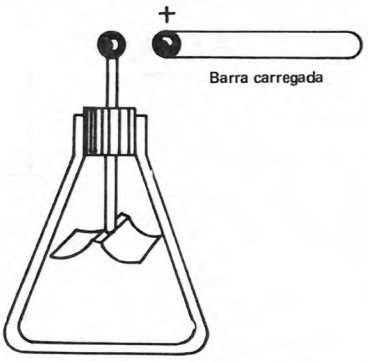
Então, a atração entre a bolinha e a barra é o resultado da tendência que a barra apresenta de recuperar os elétrons perdidos.

Outras vezes, barras como as de âmbar ou ebonite ganharão elétrons dos panos de lã (ou pele de animal), adquirindo, desta forma, um potencial negativo aparente. A atração de outros corpos é o resultado do esforço para se libertar desse excesso de elétrons.

Como você sabe, qualquer átomo tem tendência para equilibrar as suas cargas. Por isso, as condições especiais, resultantes da ***fricção,*** logo desaparecem. Quando isso ocorre, dizemos que o corpo ficou descarregado. O instrumento capaz de indicar essas condições denomina-se ***eletroscópio*** (veja Fig. 2).



O eletroscópio indica ausência de carga. Não havendo carga elétrica, a gravidade mantém as folhas esticadas para baixo.



O eletroscópio indica carga. A carga elétrica induzida é igual nas duas lâminas. Daí, a repulsão entre as cargas (iguais) supera a força de gravidade e as lâminas se separam.

Fig. 2 - A carga eletrostática de uma barra que foi friccionada pode ser observada por meio de um eletroscópio.

Embora não seja, na realidade, muito correto o uso do termo ***descarregado,*** ele é empregado, pois há muito tempo convencionou-se chamar ***cargas eletrostáticas*** ao desequilíbrio elétrico ocasionado pela formação de íons, do modo aqui descrito.

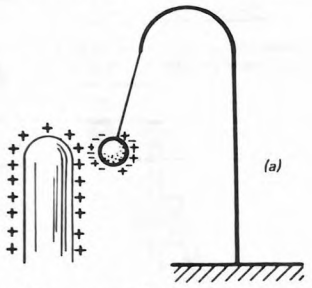
O termo ***eletrostático*** refere-se à eletricidade estática (ou estacionária), que é diferente da eletricidade dinâmica (ou em mo-

vimento), como você vai estudar em breve.

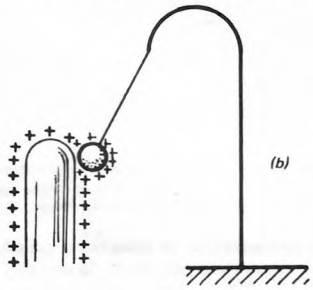
Agora que você aprendeu como se formam íons por fricção, isto é, como se consegue produzir cargas eletrostáticas, por fricção, saiba que existem também outros métodos. Dentre eles, o mais comum é o contato de um corpo carregado eletricamente.

Observe o exemplo: Na experiência descrita na Fig. 3, se a barra carregada tocar a bolinha de sabugueiro, acontece o seguinte: a barra, carregada positivamente, atrairá para si alguns elétrons livres da bolinha. Conseqüentemente, a bolinha ficará carregada positivamente. Por outro lado, a barra continuará, ainda, com carga positiva, pois os elétrons atraídos serão tão poucos que não deverão ser suficientes para neutralizar toda a carga que havia na barra. Então, tanto a barra como a bolinha ficarão com cargas positivas e passarão a se repelir. Isto é, a bolinha "adquiriu carga elétrica" somente pelo contato de outro corpo eletrizado.

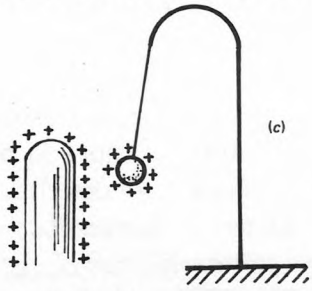
Fig. 3 - Bolinha de sabugueiro sendo eletrizada por contato.



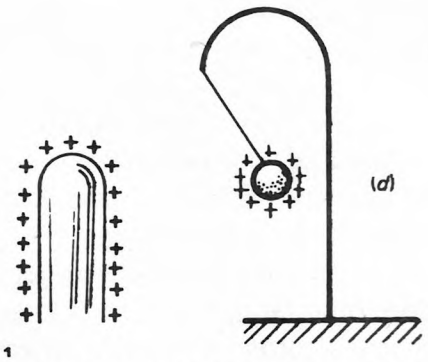
(a) A barra de vidro carregada atrai a bolinha de sabugueiro.



(b) Quando entra em contato com a bolinha, a barra atrai alguns elétrons livres da superfície da bolinha.



(c) A bolinha, perdendo elétrons, fica com carga positiva.



(d) Como a barra ainda continua com carga positiva, a barra e a bolinha passam a se repelir.

Definição:

Campo eletrostático é o espaço dentro do qual se faz sentir o efeito de certa carga elétrica.

Tal efeito aumenta consideravelmente à medida que se aproxima um corpo do outro. Se os dois corpos tiverem cargas iguais, eles se repelirão. Se as cargas forem opostas, ocorrerá a atração. Acrescente-se que esses efeitos variam na ***razão inversa do quadrado da distância entre as cargas.*** Ou seja, o efeito de atração ou de repulsão diminui à medida que aumenta a distância entre as cargas. Além disso, a variação é inversamente proporcional ao quadrado dessa distância.

Observe o exemplo:

A repulsão existente entre dois elétrons, situados a 1 milímetro de distância um do outro, será ***4 vezes maior*** do que a repulsão que existirá quando esses elétrons estiverem a 2 milímetros de distância, e será ***9 vezes maior*** do que a repulsão que existirá a uma distância de 3 milímetros.

Em outras palavras a repulsão entre esses elétrons será ***4 vezes menor*** se a distância for duplicada, ***9 vezes menor*** se a distância for triplicada, ***16 vezes menor*** se a distância for quadruplicada, e assim por diante.

Lembre-se: ***O quadrado de um número é o resultado da multiplicação dele por si mesmo. Assim, o quadrado de 2 é 2 x 2 = 4; o quadrado de 3 é 3 x 3 = 9 (etc.).***

Veja o esquema ilustrativo da

Fig. 4.

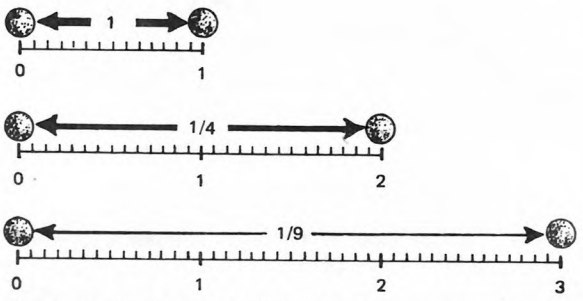


Fig. 4 - A atração e a repulsão entre corpos carregados varia na razão inversa do quadrado da distância entre os corpos.

5-Os Átomos Metálicos

Nem todas as substâncias podem se carregar eletrostaticamente por fricção.

Você pode, por exemplo, tomar um bastão de cobre e não conseguirá carregá-lo eletrostaticamente por mais que o friccione. Vimos que se a mesma experiência for repetida com um bastão de vidro, a carga eletrostática será facilmente produzida.

Entretanto, ao aproximar o bastão de cobre de um corpo carregado negativamente, você poderá observar a presença de carga no extremo mais afastado do bastão. Esta carga é constituída pelos elétrons livres que existem em abundância no próprio bastão e que são repelidos pela carga negativa do corpo eletrizado. Por isso, diz-se que o cobre ***conduz*** com facilidade as cargas elétricas, ou que o cobre é um bom ***condutor*** de eletricidade. (Lembre-se do texto sobre ***condutores e isoladores,*** estudado na Lição nº 1).

Assim, praticamente, todos os metais são bons condutores: prata, cobre, alumínio, latão, zinco, ferro. E são bons condutores porque os seus átomos têm ***elétrons livres,*** ou seja, elétrons que, por estarem distantes do núcleo, e pela distribuição especial dos demais elétrons, sofrem fraca atração por parte deste núcleo, e podem abandonar o átomo com muita facilidade.

Suponha, agora, que tomamos um pedaço de fio de cobre (ou outro metal qualquer) e o ligamos a um dispositivo capaz de manter uma diferença de potencial entre seus terminais: — uma ***pilha,*** por exemplo.

No momento em que fechamos o circuito, ou seja, no momento em que estabelecemos uma passagem completa, formada pelo ***condutor*** de eletricidade, o potencial positivo da pilha começa a atrair os elétrons livres mais próximos (veja Fig. 5).

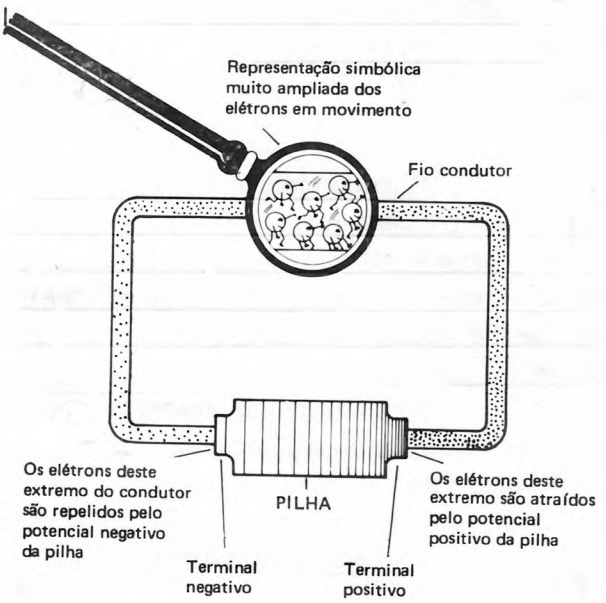


Fig. 5 - Representação gráfica do ato de ligar o condutor à pilha.

Os átomos que perderam elétrons adquirem potencial positivo e por isso atraem elétrons livres dos átomos mais afastados da pilha. O processo continua rapidamente até que, ao final, o extremo do fio condutor que está ligado ao terminal negativo da pilha também perde elétrons e toma uma polaridade positiva.

Durante esse tempo, que pode ser ***uma fração de segundo,*** elétrons terão se acumulado no interior da pilha. Em razão disso, o terminal negativo será forçado a deixar sair esses elétrons, que irão substituir os elétrons que faltam nos átomos do fio condutor.

Quando os elétrons saírem pelo terminal negativo da pilha, o terminal positivo poderá atrair mais elétrons, permitindo que o fenômeno se repita continuamente, enquanto a fonte (no caso a pilha), puder manter uma diferença de potencial entre seus terminais.

6-A Corrente Elétrica

Observando o que foi explicado no parágrafo anterior, você pode concluir que, ao ligarmos um fio condutor a uma pilha, estabelece-se uma corrente de elétrons, que entra na pilha pelo terminal positivo e sai pelo negativo. Essa corrente de elétrons chama-se ***corrente elétrica.*** Assim,

Corrente elétrica é a manifestação da eletricidade dinâmica ou eletricidade em movimento.

Quando circular por um fio condutor um pequeno número de elétrons, diz-se que a corrente elétrica é fraca. A corrente elétrica é considerada muito forte quando constituída por um grande número de elétrons em movimento.

Para indicar a intensidade de uma corrente elétrica, ou seja, para sabermos se ela é fraca ou forte, utilizamos o *ampère.*

Ampère é a unidade que mede a intensidade da corrente elétrica, isto é, a quantidade de carga elétrica que passa em um ponto dado de um circuito, por unidade de tempo. Vale um coulomb por segundo.

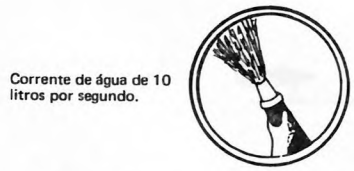
Exemplificando, observe que: se pelo filamento de uma lâmpada passar uma corrente elétrica de 5 ampères e por uma campainha elétrica circular 1 ampère, pode-se deduzir que pelo filamento da lâmpada circula um número de elétrons ***cinco vezes maior*** do que pela campainha.

Para tornar bem claro o sentido do ampère, podemos compará-lo à expressão "litros por segundo". Assim, por exemplo, uma corrente de água de 10 litros por segundo é mais forte do que uma corrente de água de 1 litro por segundo. (Veja a representação gráfica da Fig. 6 que elucida bem a explicação de ampère = coulomb por segundo, em comparação com "litros por segundo").



Corrente de água de 1 litro por segundo.

Representação simbólica da corrente elétrica de 1 ampère.



Corrente de água de 10 litros por segundo.

Representação simbólica da corrente elétrica de 10 ampères.

Fig. 6 - Representação simbólica da intensidade da corrente elétrica, em ampère.

7-Força Eletromotriz

Analisando cuidadosamente o fenômeno da corrente elétrica (reveja a Fig. 5), você constatará que ***não é missão da pilha fabricar elétrons.*** A pilha apenas proporciona uma força para pôr em movimento os elétrons do condutor. Ao desligar a pilha, esse movimento de elétrons cessa e cada átomo do condutor fica com os elétrons necessários para se neutralizar.

A força que é capaz de estabelecer corrente elétrica chama-se ***força eletromotriz.***

A força eletromotriz pode ser comparada com a pressão gerada por uma bomba centrífuga, capaz de manter circulando uma corrente de água pela canalização (veja Fig. 7).

Vamos recapitular: Assim como a bomba não fabrica a água, a pilha não produz os elétrons (eletricidade). Os dois aparelhos servem apenas para gerar a pressão necessária para que a corrente se estabeleça, como mostra a Fig. 7 em relação à bomba e a Fig. 8 em relação ao gerador elétrico.

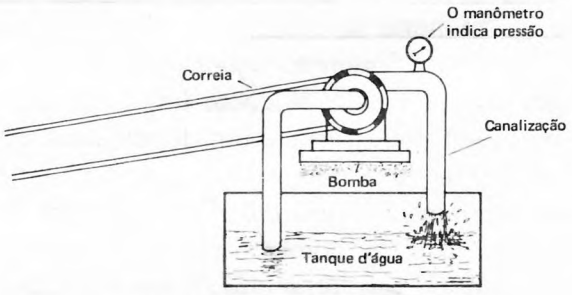


Fig. 7 - A quantidade de água no tanque não se altera quando a bomba funciona. A bomba produz apenas uma pressão que faz com que a água se ponha em movimento pela canalização.

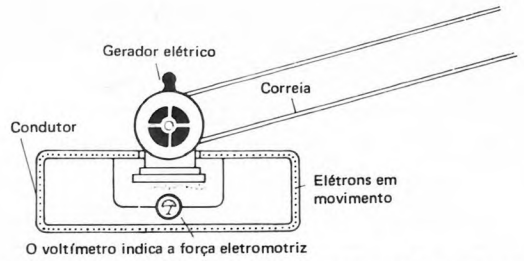


Fig. 8 - A força eletromotriz pode ser comparada com a pressão gerada pela bomba na canalização de água. Quando o gerador elétrico funciona, estabelece uma força eletromotriz que faz circular uma corrente de elétrons pelo condutor.

Existem bombas de diferentes tamanhos e existem pilhas e outros aparelhos elétricos capazes de produzir forças eletromotrizes distintas. É necessário, portanto, usar uma unidade que indique, corretamente, o valor das diferentes forças eletromotrizes.

Volt é a unidade usada para indicar o valor das diferentes forças eletromotrizes. O valor em volts é obtidó medindo a diferença de potencial elétrico existente entre seus terminais.

Quando a ***força eletromotriz*** (ou ***tensão*** ou ***voltagem***) aumenta, a atração exercida sobre os elétrons livres torna-se maior, pondo em movimento um número maior deles, o que equivale a dizer que a corrente se torna mais forte.

Isto significa que, num mesmo circuito, a força eletromotriz (ou ***tensão,*** ou ***voltagem,*** como é comumente chamada) de 2 volts produz uma corrente duas vezes maior que a obtida com 1 volt.

Outro fator importante que afeta a intensidade da corrente elétrica chama-se ***resistência.***

8-A Resistência

Na Lição nº 1 você estudou as diferentes estruturas dos átomos. Por isso sabe que um átomo de ferro não é igual a um átomo de prata e que um átomo de prata não é igual a um átomo de chumbo (e assim por diante). Vale recordar que em todo o Universo conhecido existem 105 estruturas diferentes de átomos, que formam todas as matérias.

Os átomos diferem entre si quanto ao número de elétrons, quanto à disposição de suas órbitas, etc. Produzem, também, moléculas de diferentes disposições e de diferentes propriedades.

Todas essas variações contribuem para que uma mesma força eletromotriz produza correntes elétricas diferentes, em condutores feitos de diferentes metais. A intensidade da corrente pode ser influenciada pelo formato do condutor e principalmente pela área da sua seção reta.

Os elétrons livres que abandonam seus átomos, variam em número e se movem de diferentes formas. Em toda matéria existem, entre as moléculas, grandes espaços vazios. Por estes espaços vazios os elétrons se movimentam com grande velocidade. Um elétron que principia sua "viagem" em um dos extremos do condutor, pode não chegar ao outro extremo, porque durante a travessia pode ser atraído fortemente por um átomo que tenha perdido um ou mais elétrons livres. Poderá chocar-se com um átomo, pode arrancar-lhe um elétron e substituí-lo na vaga deixada. É o que de modo simbólico você vê ilustrado na Fig. 9.

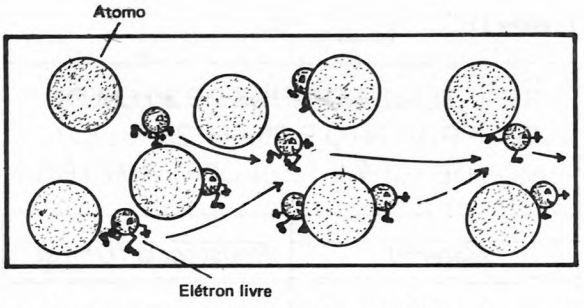


Fig. 9 - Representação simbólica das condições existentes em um bom condutor.

Outros materiais (veja Fig. 10) possuem uma constituição molecular tal que os elétrons da última camada estão mais seguros em suas órbitas. Uma força eletromotriz mais elevada desalojará somente um número reduzido de elétrons e estes logo serão recapturados por outros átomos. Assim, praticamente, não haverá elétrons livres, pois os elétrons estarão bem presos aos átomos ou, quando conseguirem soltar-se, serão recapturados em seguida, não lhes restando oportunidade de viajar de uma parte a outra do material. A aplicação de forças eletromotrizes elevadas a estes materiais, em vez de produzir

elétrons livres, provocarão fortes agitações ou vibrações nos átomos.

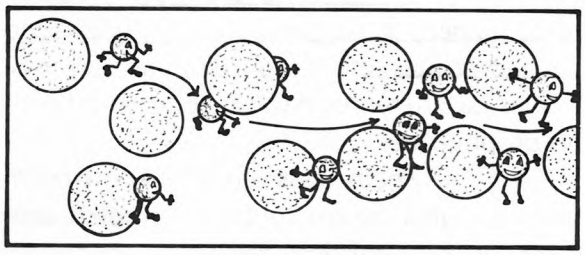


Fig. 10 - Representação simbólica das condições existentes em uma resistência. A grande maioria dos elétrons está bem grudada aos respectivos átomos.

Esta agitação dos átomos (ou agitação atômica) produz calor. A corrente elétrica é muito pequena, se não totalmente desprezível. Neste caso, diz-se, tecnicamente, que se trata de um ***mau condutor,*** que apresenta muita ***resistência*** elétrica (ou seja, oferece muita resistência à passagem da corrente elétrica).

Vale ressaltar que mesmo os bons condutores, se for bastante diminuída a sua seção reta, podem apresentar resistências apreciáveis.

Compare, através da Tabela I, os materiais geralmente empregados como condutores elétricos e as suas resistências, com outros materiais conhecidos.

Tabela I

RESISTÊNCIA DE FIOS DE 30 CM DE COMPRIMENTO E 25μ (= 25 MILÉSIMOS DE MILÍMETRO) DE DIÂMETRO	
Material	*Resistência (Ohms)*
Prata	9,6
Cobre	10,6
Ouro	14,6
Alumínio	17,0
Tungstênio	34,0
Zinco	34,9
Bronze	42,1
Níquel	47,0
Platina	60,0
Ferro doce	60,2
Estanho	69,2
Aço	115,0
Chumbo	132,3
Mercúrio	176,0
Prata alemã (18% niq.)	198
Prata alemã (30% niq.)	294
Ferro	435
Níquel-cromo	600
Grafite	4 300
Carvão	22 000

Ohm é a unidade de medida da resistência elétrica.

Assim, a Tabela I mostra-lhe claramente que a resistência da prata, medindo ***9,6 ohms*** é muito pequena em relação, por exemplo, à resistência da grafite, medindo ***4 300 ohms*** ou do carvão, medindo 22 000 ***ohms.***

Segundo você observou na Tabela I, portanto, a prata é o melhor condutor porque oferece a menor resistência elétrica. Sendo, porém, muito cara, prefere-se substituí-la pelo cobre. O cobre apresenta uma resistência um pouco maior, mas tem a vantagem de ser abundante e barato.

9-Os Isoladores

Lembra-se? Você estudou condutores e isoladores na Lição nº 1. Sabe, portanto, que existem matérias que não possuem elétrons livres. Nessas matérias os elétrons estão fixos nos respectivos átomos pela forte atração do núcleo. Como exemplo, citem-se

vidro e baquelite.

Se você ligar uma barra de baquelite a uma fonte de voltagem, não se estabelecerá corrente elétrica alguma. Porém, os átomos da baquelite ficarão influenciados pelo campo elétrico produzido pela fonte de voltagem e toda a barra de baquelite adquirirá um estado de agitação. Aumentando ainda mais a intensidade do campo elétrico, a agitação dos átomos atingirá tal amplitude que serão rompidas as ligações dos elétrons com os respectivos átomos, resultando, finalmente, uma corrente apreciável.

As substâncias que necessitam, assim, de uma grande quantidade de energia para movimentar os elétrons de seus átomos chamam-se ***isoladores.*** E a tensão que chega a produzir corrente elétrica, neste caso, chama-se ***tensão de ruptura*** ou ***tensão de perfuração.*** Isto porque, quase sempre, quando se estabelece corrente através do isolador, gera-se tanto calor que o material isolador fica danificado, aparecendo um furo onde passou a corrente.

Veja, na Tabela II, as qualidades isoladoras dos materiais geralmente empregados para esse fim.

Tabela II

TENSÃO DE PERFURAÇÃO ESPESSURA DO MATERIAL: 25μ (= 25 MICRONS = 25 MILÉSIMOS DE MILÍMETRO)	
Material	***Volts***
Ar seco	50
Amianto	100
Papel manilha	220
Vidro	300
Cartão prensado	330
Algodão	340
Borracha	500
Seda	565
Papel parafinado	1 000
Porcelana	1 000
Mica	8 000

Quando um isolador está submetido a uma tensão, diz-se que esse isolador se encontra ***sob tensão eletrostática,*** porque, embora não haja passagem de corrente, seus átomos ficam sujeitos à atração e à repulsão dos potenciais produzidos pela fonte de tensão.

A tensão de perfuração aumenta, logicamente, na medida em que se aumenta a espessura do isolador. Isto é, quanto mais grosso o material, melhor isolador ele é. Este fato nos permite desenhar ou escolher isoladores convenientes para uma dada tensão.

Veja, por exemplo, os isoladores utilizados nos postes e torres de sustentação das linhas elétricas. Quanto maior a tensão de trabalho das linhas, maiores são os isoladores utilizados. Quando a tensão fica alta demais, em vez de usar um único isolador grande, prefere-se usar em série uma porção de isoladores de tamanhos padronizados.

Exame

ELETRICIDADE BÁSICA
REFERÊNCIA 003

Observações Para o Aluno

- Antes de responder as questões você deverá ter feito um estudo minucioso e completo desta lição.
- Agora, leia cada questão até compreender bem o que se pede.
- Cada questão apresenta várias soluções. Apenas uma solução é a correta.
- Em cada questão indique a solução que você julgar correta e, a seguir, transcreva, com atenção, as suas respostas para a FOLHA DE RESPOSTAS, anexa.

1. A carga elétrica do elétron é:
   a) variável;
   b) invariável;
   c) positiva;
   d) neutra.

2. Os elétrons são:
   a) criados;
   b) destruídos;
   c) diferentes para cada átomo;
   d) Os elétrons não são criados nem destruídos, simplesmente existem no Universo.

3. As cargas de mesmo sinal:
   a) atraem-se;
   b) repelem-se;
   c) são inertes;
   d) nenhuma das anteriores.

4. Um dos métodos para se obter elétrons livres é:
   a) por compressão;
   b) por fricção;
   c) por velocidade;
   d) por aceleração.

5. Os nêutrons:
   a) têm cargas elétricas especiais;
   b) são iguais aos elétrons colocados dentro do núcleo;
   c) repelem os elétrons;
   d) ajudam os prótons a se manterem unidos no núcleo.

6. A atração ou repulsão entre cargas é:
   a) proporcional à distância que existe entre elas;
   b) inversamente proporcional ao quadrado da distância que existe entre elas;
   c) não varia;
   d) varia de acordo com a temperatura.

7. Os metais são:
   a) eletricamente neutros;
   b) bons condutores de eletricidade;
   c) maus condutores de eletricidade;
   d) isoladores.

8. O potencial positivo de uma pilha:
   a) repele os elétrons livres próximos;
   b) não produz efeito algum;
   c) atrai os elétrons livres próximos;
   d) produz elétrons livres.

9. Os elétrons que passam pelo condutor entram na pilha:
   a) pelo terminal positivo;
   b) pelos dois terminais;
   c) pelo terminal negativo;
   d) através do ar.

10. Os elétrons que passam por um condutor formam:
   a) corrente eletrônica;
   b) corrente elétrica;
   c) eletricidade dinâmica;
   d) eletricidade estática.

11. A unidade de intensidade da corrente elétrica denomina-se:
   a) ampère-espira;
   b) watt-hora;
   c) volt;
   d) ampère.

12. A força que mantém a corrente elétrica denomina-se:
   a) watt;
   b) força eletromotriz;
   c) ampère;
   d) volt.

13. A unidade que indica o valor de cada força eletromotriz:
   a) chama-se ampère-hora;
   b) chama-se elétron;
   c) chama-se volt;
   d) chama-se ampère.

14. Uma mesma força eletromotriz, aplicada a vários condutores diferentes, origina:
   a) uma corrente igual;
   b) correntes diferentes;
   c) voltagens diferentes;
   d) não altera nada.

15. Um *mau condutor:*
   a) oferece muita resistência à passagem da corrente elétrica;
   b) oferece pouca resistência à passagem da corrente elétrica;
   c) não oferece resistência alguma;
   d) produz choques.

16. Quando se aplica voltagem a um isolador, diz-se que:
   a) aumenta a resistência do isolador;
   b) o isolador está sob tensão eletrostática;
   c) o isolador transmite muita corrente;
   d) o isolador está sob pressão eletrostática.

17. A tensão de ruptura:
   a) é independente do material condutor;
   b) não depende da temperatura ambiente;
   c) depende da espessura e do material do isolador;
   d) é proporcional ao quadrado da distância.

18. Uma força eletromotriz mais alta:
   a) movimenta maior número de elétrons;
   b) produz uma tensão mais baixa;
   c) abaixa a resistência de certos materiais;
   d) não influi na intensidade da corrente elétrica.