

Eletricidade básica

Aula 02: Tensão e corrente

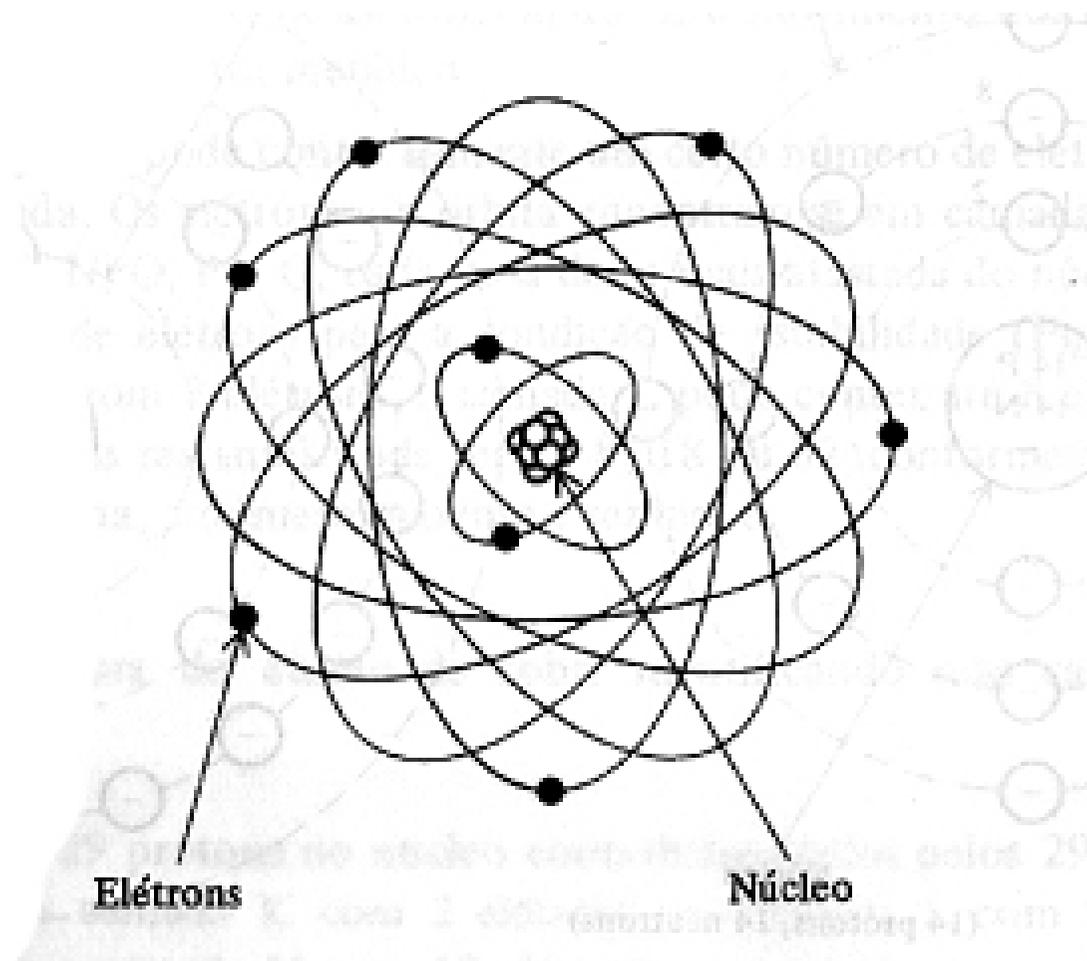
ESTRUTURA DO ÁTOMO

- Matéria é algo que possui massa e ocupa lugar no espaço;
- Constituída por partículas muito pequenas denominadas átomos;
- Toda a matéria pode ser classificada como elemento ou composto:
- Elemento=> todos os átomos são iguais. Ex: alumínio, cobre, silício e etc.
- Composto=> combinação de elementos. Ex: Água (hidrogênio + oxigênio = H₂O.)

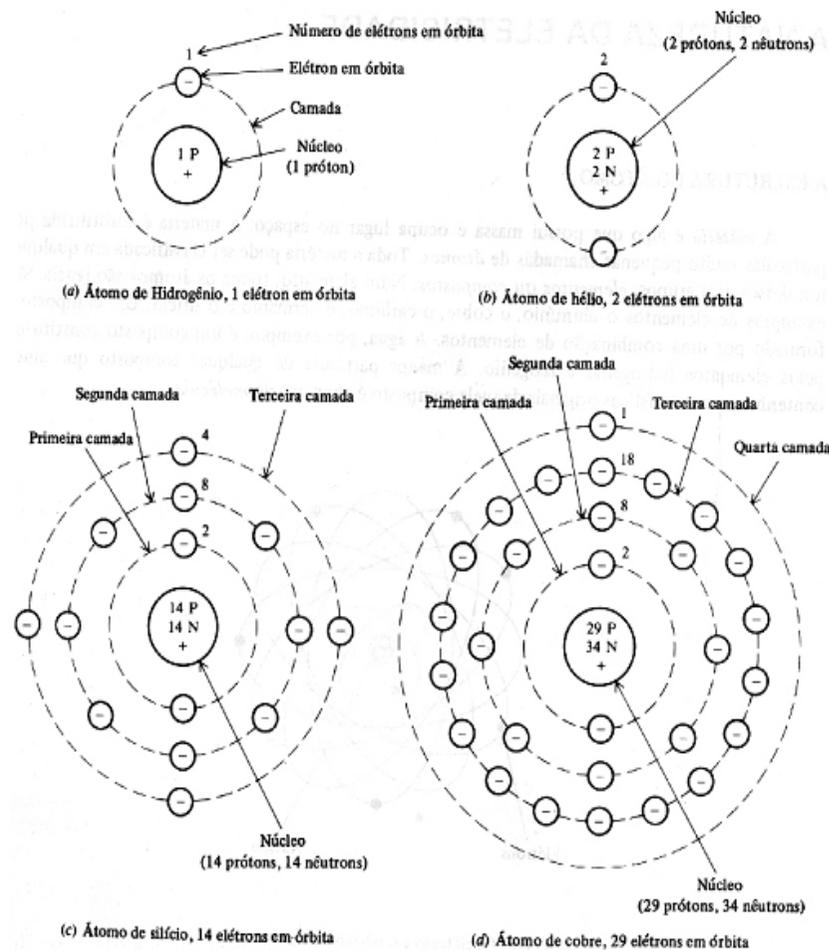
ESTRUTURA DO ÁTOMO

- A menor partícula de qualquer composto que ainda contenha as características originais daquele composto é chamada de molécula.
- Os átomos são constituídos por moléculas subatômicas: elétrons, prótons e nêutrons, sendo que, os elétrons possuem carga negativa e o próton carga positiva.

ESTRUTURA DO ÁTOMO



ESTRUTURA DO ÁTOMO



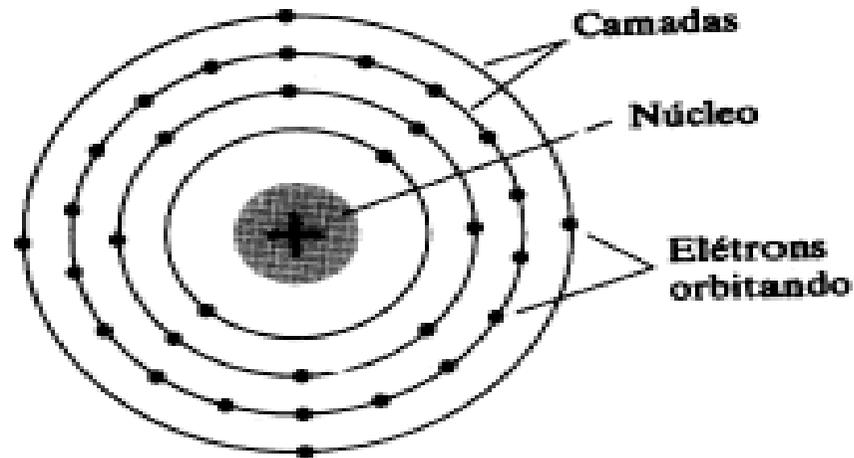
- Os átomos de elementos distintos diferem entre si pelo número de elétrons e prótons que contém.

ESTRUTURA DO ÁTOMO

- Os átomos no seu estado natural, contém um número igual de elétrons e de prótons, assim, fala-se que o átomo é eletricamente neutro, ou está em equilíbrio;
- **Propriedades dos Átomos.**
 - ✓ O átomo é eletricamente neutro, pois o número de elétrons de suas órbitas é igual ao número de prótons presentes em seu núcleo;
 - ✓ A última órbita de um átomo é denominada órbita de valência, permitindo que o átomo altere as suas características elétricas por meio da ionização: perdendo elétrons o átomo torna-se um íon positivo, ganhando elétrons torna-se um íon negativo;

ESTRUTURA DO ÁTOMO

- ✓ Cada órbita possui uma distância bem determinada em relação ao núcleo e um nível próprio de energia. Em função disso, cada órbita aceita um número máximo de elétrons;



K = 2
L = 8
M = 18
N = 32
O = 32
P = 18
Q = 8

ESTRUTURA DO ÁTOMO

- ✓ Um átomo é estável se sua órbita de valência está completa com 8 elétrons (a exceção é a órbita k, cuja estabilidade é atingida com 2 elétrons);
- ✓ O átomo tende-se a unir com átomos do mesmo ou outros elementos, visando a estabilidade. Essa união ocorre por meio de ligações covalentes (compartilhamento de elétrons) ou eletrovalentes (doação definitiva de elétrons).

CARGA ELÉTRICA

- Certos átomos são capazes de ceder elétrons, outros são capazes de receber elétrons. Assim, é possível acontecer transferência de elétrons de um corpo para outro. Quando isso ocorre, a distribuição igual das cargas positivas e negativas em cada corpo deixa de existir. Assim, um corpo terá excesso de elétrons (carga negativa) ou próton (carga positiva).
- A lei das cargas elétricas pode ser enunciada da seguinte forma:

Cargas iguais se repelem, cargas opostas se atraem.

UNIDADE COULOMB

- A quantidade de carga elétrica de um corpo é determinada pela diferença entre o n° prótons e o n° de elétrons que o corpo contém. Seu símbolo é Q, expresso numa unidade chamada de coulomb (C). Uma carga de um coulomb negativo, -Q, significa que um corpo contém uma carga de $6,242 \times 10^{18}$ mais elétrons do que prótons.
- Ex: Um material dielétrico possui uma carga negativa de $12,484 \times 10^{18}$ elétrons. Qual é sua carga em coulombs?

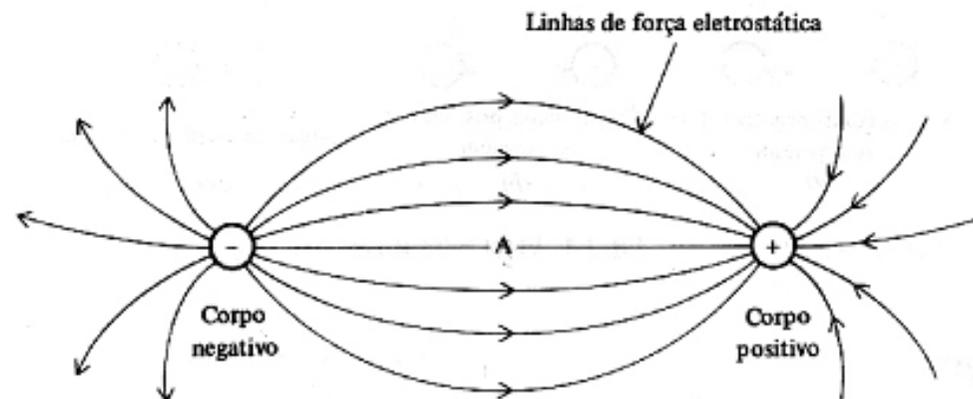
$$1C = 6,242 \times 10^{18}$$

$$XC = 12,848 \times 10^{18}$$

$$\text{Portanto: } X = 12,484 \times 10^{18} / 6,242 \times 10^{18} = 2C$$

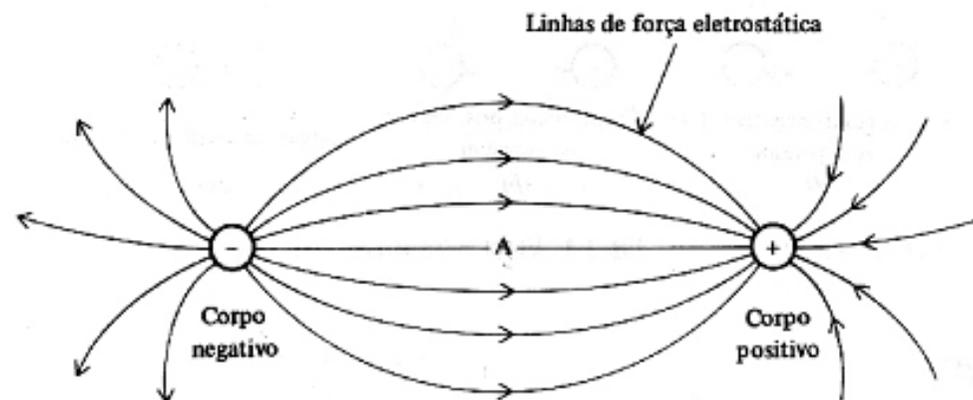
CAMPO ELETROSTÁTICO

- A característica fundamental de uma carga elétrica é a sua capacidade de exercer uma força. Essa força está presente no campo eletrostático que envolve cada corpo carregado. Quando dois corpos de polaridade oposta são colocados próximos um do outro, o campo eletrostático se concentra na região compreendida entre eles.



CAMPO ELETROSTÁTICO

- O campo elétrico é representado por linhas de força desenhadas entre os dois corpos. Se um elétron for abandonado no ponto A nesse campo, ele será repelido pela carga negativa e atraído pela carga positiva. Assim, as duas cargas tenderão deslocar o elétron na direção das linhas de força entre os dois corpos.



DIFERENÇA DE POTENCIAL

- Em virtude da força do seu campo eletrostático, uma carga elétrica é capaz de realizar trabalho ao deslocar uma outra carga por atração ou repulsão. A capacidade da carga realizar trabalho é chamada de potencial. Quando uma carga for diferente da outra, haverá uma diferença de potencial entre elas.
- A soma das diferenças de potencial de todas as cargas do campo eletrostático é conhecida como força eletro-motriz (fem).

DIFERENÇA DE POTENCIAL

- A unidade fundamental de diferença de potencial é o volt (V). O símbolo para diferença de potencial é V, que indica a capacidade de realizar trabalho ao se forçar elétrons a se deslocarem. A diferença de potencial é chamada de tensão.
- Ex: Qual é o significado da tensão de saída de uma bateria de 6V?

Resposta: Quer dizer que a diferença de potencial entre os dois terminais da bateria é de 6V. Assim sendo, a tensão é basicamente a diferença de potencial entre dois pontos.

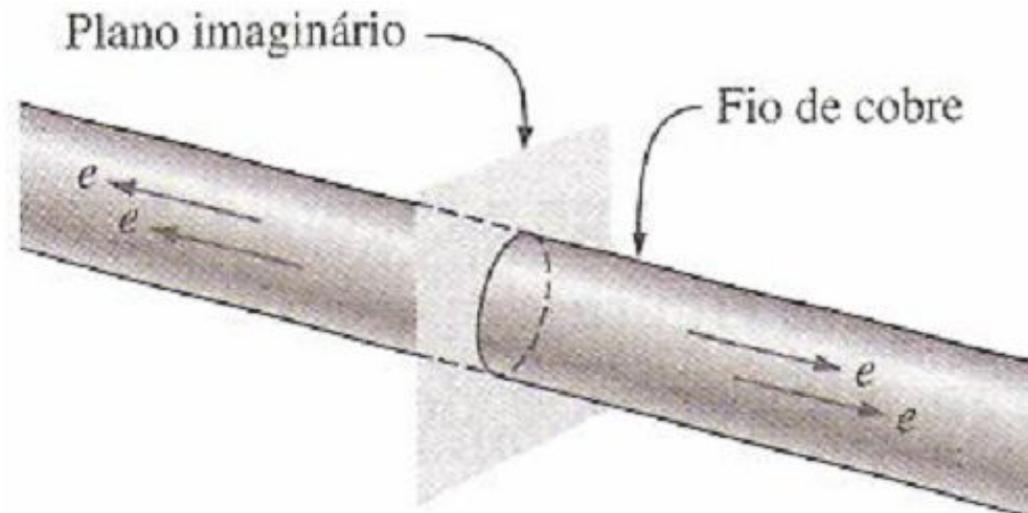
CORRENTE

- Considere um fio de cobre de pequeno comprimento cortado por um plano imaginário perpendicular ao seu eixo, resultando na seção circular mostrada na figura do próximo slide. À temperatura ambiente e sem aplicação de forças externas, existe no interior do fio um movimento aleatório de elétrons livres criados pela energia térmica que os elétrons recebem do meio externo.

CORRENTE

Quando os átomos perdem elétrons, que passam a ser elétrons livres, eles adquirem uma carga positiva e são denominados de íons positivos.

Os elétrons livres são os portadores de carga em um fio de cobre ou em qualquer outro condutor (em estado sólido) de eletricidade.

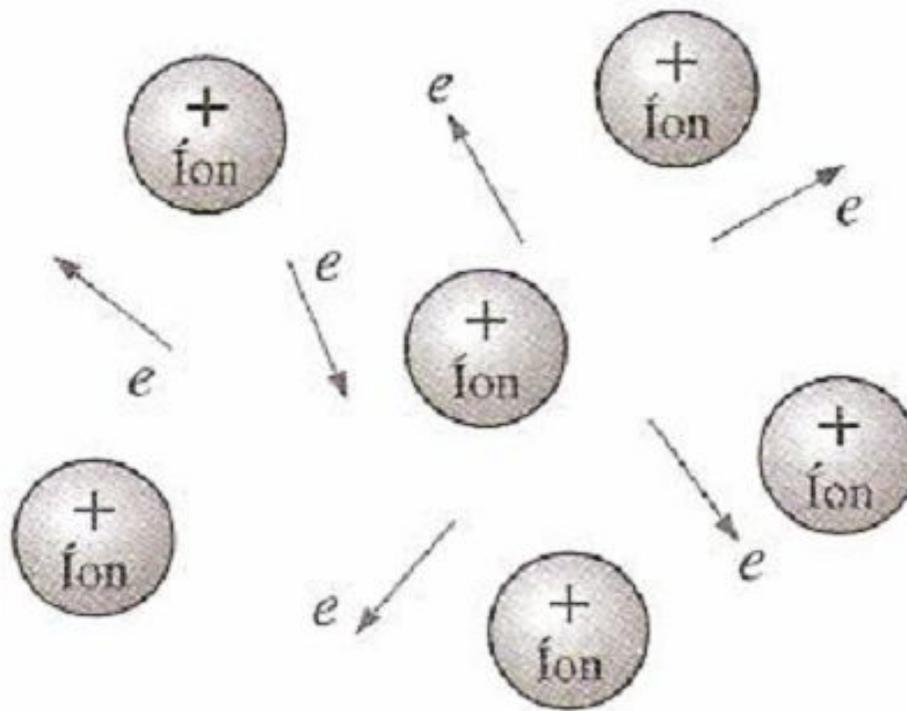


CORRENTE

- No arranjo da Figura mostrada no slide seguinte, os elétrons livres estão continuamente ganhando ou perdendo energia em função de suas mudanças de direção e velocidade. Alguns dos fatores responsáveis por esse movimento aleatório são: (1) as colisões com íons positivos e outros elétrons, (2) as forças de atração dos íons positivos, e (3) a força de repulsão existente entre elétrons. Após um certo tempo, o número de elétrons que movem para a direita da seção circular da Figura anterior é exatamente igual ao número de elétrons que se movem para a esquerda.

CORRENTE

Na ausência de forças externas aplicadas, o fluxo de carga líquida em um condutor é nulo em qualquer direção.



CORRENTE

Na Figura 6, a bateria à custa da energia química, acumula cargas positivas em um terminal e cargas negativas no outro. No momento em que a última conexão é realizada, os elétrons livres serão atraídos pelo terminal positivo, enquanto os íons positivos resultantes no fio de cobre podem no máximo oscilar em torno dessas posições. O terminal negativo da bateria funciona como uma fonte de elétrons que são atraídos à medida que os elétrons livres do fio de cobre se deslocam no sentido do terminal positivo.

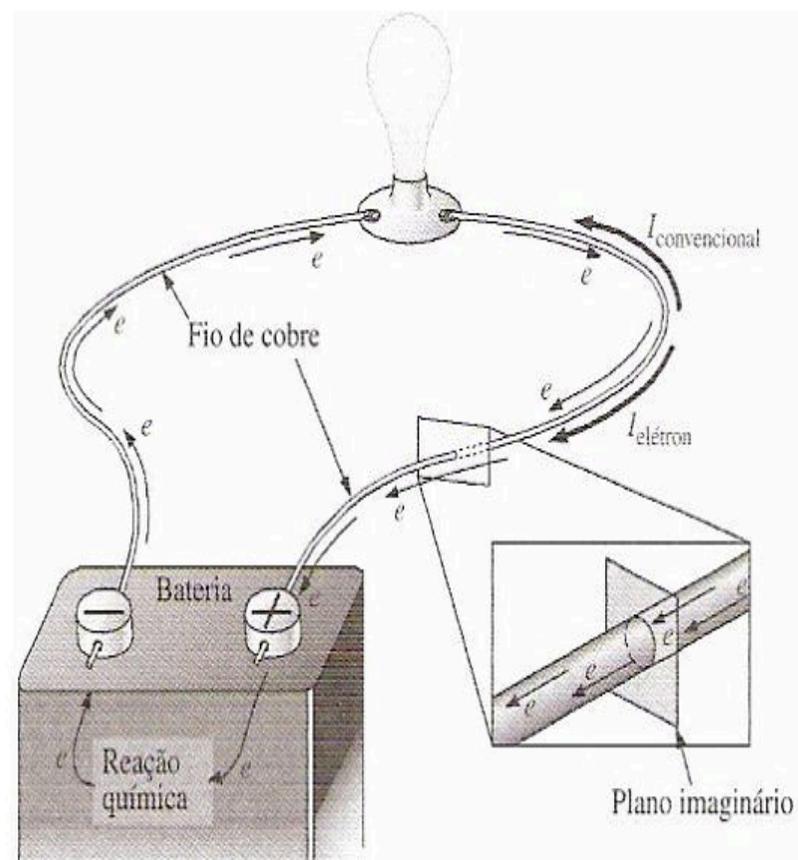


Figura 6 – Circuito elétrico básico.

CORRENTE

A atividade química da bateria produzirá uma absorção de elétrons no terminal positivo e manterá um fornecimento regular de elétrons no terminal negativo. O fluxo de carga através da lâmpada provocará o aquecimento do filamento até que ele fique incandescente e emita luz.

Se $6,242 \times 10^{18}$ elétrons atravessam em um segundo, com velocidade uniforme a seção reta circular imaginária do condutor visto na Figura 6, se diz que o fluxo de carga corresponde a 1 ampère (A), em homenagem ao físico francês André Marie Ampère (1775-1836).

CORRENTE

Para estabelecer valores numéricos que permitam fazer comparações, a unidade de carga, um coulomb (C), foi definida como a carga associada a $6,242 \times 10^{18}$ elétrons. A carga associada a um elétron pode então ser determinada a partir de:

$$\text{Carga/elétron} = Q_e = \frac{1\text{C}}{6,242 \times 10^{18}} = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$$

A corrente em ampères pode ser calculada usando a seguinte equação:

$$I = \frac{Q}{t}$$

I = ampères (A); Q = coulombs (C) e t = segundos (s).

A letra maiúscula I vem da palavra francesa para corrente: intensité.

CORRENTE

- Na Figura 6, foram indicados dois sentidos para o escoamento de carga. Um deles é denominado sentido convencional e o outro, sentido eletrônico (ou real). O sentido convencional é o mais utilizado na representação simbólica de todos os componentes eletrônicos. A controvérsia no sentido da corrente vem da época em que a eletricidade foi descoberta, pois se considerou que as partículas móveis nos condutores metálicos tivessem carga positiva.

CORRENTE

EXEMPLO NUMÉRICO

1. A carga que atravessa, a cada 64 ms, a superfície imaginária vista na Figura 6 é 0,16 C. Determine a corrente em ampères.

Solução:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{0,16\text{ C}}{64 \times 10^{-3}\text{ s}} \rightarrow I = 2,5\text{ A}$$

2. Qual o tempo necessário para que 4×10^{16} elétrons atravessem a superfície imaginária da Figura 6, se a corrente for de 5 mA?

Solução:

$$Q_{\text{total}} = 4 \times 10^{16} \text{ elétrons} \times \left(\frac{1\text{ C}}{6,242 \times 10^{18} \text{ elétrons}} \right) \rightarrow Q_{\text{total}} = 0,00641\text{ C}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{0,00641\text{ C}}{5 \times 10^{-3}\text{ A}} \rightarrow t = 1,282\text{ s}$$

CORRENTES E TENSÕES CONTÍNUAS E ALTERNADAS

A corrente contínua (dc ou cc) é a corrente que passa através de um condutor ou de um circuito somente num sentido (Fig. 1-9a). A razão dessa corrente unidirecional se deve ao fato das fontes de tensão, como as pilhas e as baterias, manterem a mesma polaridade da tensão de saída (Fig. 1-9b). A tensão fornecida por essas fontes é chamada de *tensão de corrente contínua* ou simplesmente de *tensão dc* ou *tensão cc*. Uma fonte de tensão contínua pode variar o valor da sua tensão de saída, mas se a polaridade for mantida, a corrente fluirá somente num sentido.

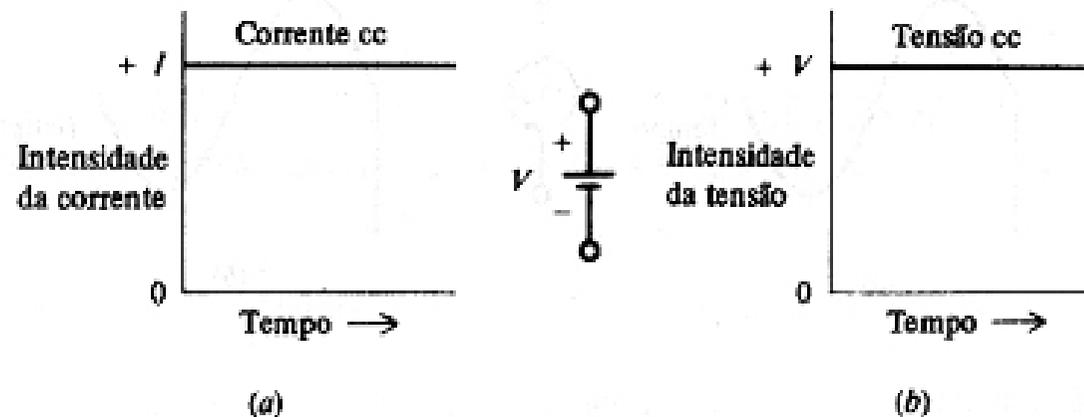


Fig. 1-9 Formas de onda de uma corrente cc e de uma tensão cc constante

Uma fonte de tensão alternada (tensão ca) inverte ou alterna periodicamente a sua polaridade (Fig. 1-10a). Conseqüentemente, o sentido da corrente alternada resultante também é invertido periodicamente (Fig. 1-10b). Em termos do fluxo convencional, a corrente flui do terminal positivo da fonte de tensão, percorre o circuito e volta para o terminal negativo, mas quando o gerador alterna a sua polaridade, a corrente tem de inverter o seu sentido. Um exemplo comum é a linha de tensão ca usada na maioria das residências. Nesses sistemas, os sentidos da tensão e da corrente sofrem muitas inversões por segundo.

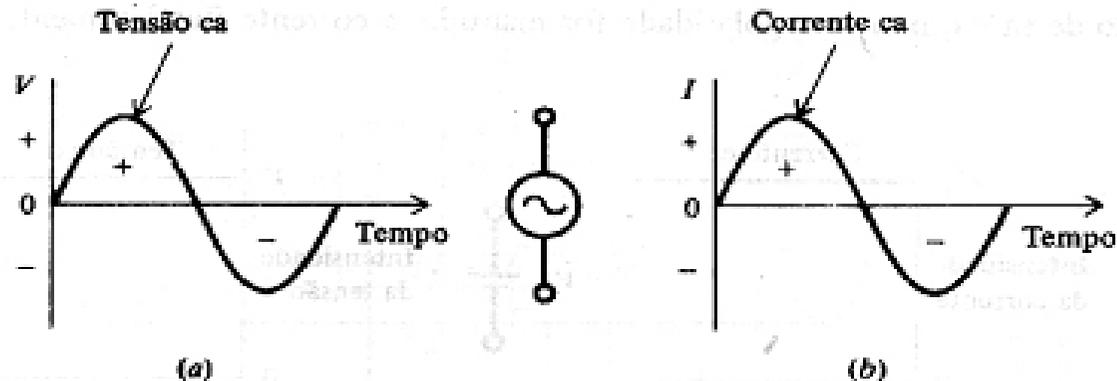


Fig. 1-10 Formas de onda de tensão e de corrente ca

TRABALHO:

FAZER UM RELATÓRIO SOBRE AS FONTES DE ELETRICIDADE, MOSTRANDO APLICAÇÕES DESTAS FONTES.