

## Introdução

Toda a matéria é composta de átomos. Em seu modelo clássico os átomos possuem prótons (carga positiva) e nêutrons (sem carga) no núcleo. Orbitando ao redor do núcleo existe a eletrosfera dividida em camadas de elétrons (carga negativa).

Para que o átomo seja eletricamente neutro o número de prótons no núcleo tem que ser igual ao número de elétrons na eletrosfera.

Um átomo pode se tornar carregado positivamente ao perder elétrons para outro átomo, ficando com um maior número de prótons no núcleo do que o número de elétrons de sua eletrosfera.

Um átomo pode se tornar carregado negativamente ao ganhar elétrons, ficando com um maior número de elétrons na eletrosfera do que o número de prótons no núcleo.

É mais fácil remover elétrons que estão na última camada de átomos que possuem menos de quatro elétrons na última camada. Esses materiais são considerados bons condutores de eletricidade. O cobre por exemplo, possui apenas um único elétron em sua última camada. O alumínio possui três elétrons em sua última camada. E esses são materiais empregados na confecção de fios e cabos condutores.

É mais difícil remover elétrons que estão na última camada de átomos que possuem mais de quatro elétrons na última camada. Esses materiais são considerados isolantes. O ar atmosférico é considerado um isolante e tem em sua composição 78% de nitrogênio e 21% de oxigênio. O nitrogênio possui cinco elétrons em sua última camada e o oxigênio possui seis elétrons em sua última camada.

Na eletrostática, materiais compostos por átomos carregados positivamente atraem materiais compostos por átomos carregados negativamente. Cargas de sinais opostos se atraem.

Já materiais compostos por átomos carregados positivamente tendem a repelir outros materiais compostos por átomos carregados também positivamente. Ou, materiais compostos por átomos carregados negativamente também tendem a repelir outros materiais compostos por átomos também carregados negativamente. Cargas de mesmo sinal se repelem.

## Corrente Elétrica

Para que ocorra a corrente elétrica é necessário que um elétron da última camada de um átomo se desprenda do seu átomo e migre para o átomo vizinho. Como já falamos anteriormente, o átomo de cobre possui apenas um único elétron na sua última camada. Este elétron está muito fracamente ligado ao núcleo com cargas positivas. Então, em uma barra de cobre, esse elétron da última camada está passeando entre seus átomos vizinhos. Existe um movimento de elétrons, mas ele é desordenado, onde cada elétron de cada átomo se desloca numa direção diferente e isso ainda não pode ser chamado de corrente elétrica.

Se ligarmos o terminal positivo de uma pilha em uma extremidade da barra de cobre e ligarmos o terminal negativo da pilha na outra extremidade da barra de cobre, isso fará com que todos os elétrons se desloquem na mesma direção. Esse movimento ordenado dos elétrons é chamado de corrente elétrica. Esse movimento ordenado surge porque o terminal positivo da pilha atrai os elétrons da barra de cobre em uma extremidade, enquanto que na outra extremidade, o terminal negativo da pilha repele os elétrons.

A unidade de medida da corrente elétrica é o Ampère (A). E a letra utilizada para representar a corrente elétrica nos cálculos é a letra "I". Exemplo:

$$I = 10 \text{ A}$$

Significa corrente elétrica que é igual a 10 Ampères.

Para correntes muito baixas tais como as utilizadas em microeletrônica, podemos utilizar o miliampère.

$$I = 0,010 \text{ A} = 10 \text{ mA}$$

Para correntes muito altas como nos raios, podemos utilizar o quiloampère.

$$I = 10000 \text{ A} = 10 \text{ kA}$$

## Tensão Elétrica

Falamos anteriormente que para que surgisse o movimento ordenado dos elétrons numa barra de cobre era necessário ligar o terminal positivo de uma pilha numa extremidade e o terminal negativo da pilha na outra extremidade. O terminal positivo da pilha possui um potencial elétrico positivo e o terminal negativo da pilha possui um potencial elétrico negativo. Assim, da forma como encontra-se ligado, podemos dizer que entre as extremidades da barra de cobre existe uma diferença de potencial. Positivo de um lado e negativo do outro. E é essa diferença de potencial que faz surgir a corrente elétrica ou movimento ordenado dos elétrons. Essa diferença de potencial também é chamada de tensão elétrica.

Tensão elétrica é a diferença de potencial que faz surgir o movimento ordenado dos elétrons ou corrente elétrica. Ou também podemos dizer que tensão elétrica é a “força” que impulsiona o movimento ordenado dos elétrons.

A unidade de medida da tensão elétrica é o Volt (V). E nos cálculos também utilizaremos a mesma letra “V” para representar a tensão elétrica. Assim, em uma mesma expressão a letra “V” pode aparecer duas vezes, mas cada uma com um significado diferente. Por exemplo:

$$V = 220 \text{ V}$$

O primeiro V significa tensão elétrica que é igual a 220 Volts, onde o segundo V significa a unidade de medida de Volts.

Para tensões muito altas podemos utilizar o quilovolt.

$$V = 13800 \text{ V} = 13,8 \text{ kV}$$

$$V = 23100 \text{ V} = 23,1 \text{ kV}$$

$$V = 69000 \text{ V} = 69 \text{ kV}$$

Para tensões muito baixas, tais como as tensões geradas por alguns sensores podemos usar o milivolt.

$$V = 0,050 \text{ V} = 50 \text{ mV}$$

## Resistência Elétrica

Quando você liga o terminal positivo de uma pilha ao terminal negativo de uma pilha usando para isso um condutor de cobre, surge uma corrente especial, chamada de corrente de curto-circuito e em alguns instantes a pilha será inutilizada, pois estará descarregada. Para evitar que isso ocorra tão rapidamente, é necessário colocar no meio, entre o terminal positivo e o terminal negativo, um elemento que se oponha a passagem da corrente elétrica. Esse elemento que se opõe a passagem da corrente elétrica é chamado de resistência elétrica. Poderíamos por exemplo, colocar uma lâmpada entre o terminal positivo e o terminal negativo. A lâmpada possui uma resistência elétrica e irá limitar a passagem da corrente elétrica, deixando passar um pequeno valor de corrente. Assim, a lâmpada realizará o seu trabalho que é iluminar e fará isso por um período maior de tempo, pois a corrente que circula é baixa e assim o tempo para descarregar a pilha é maior.

Resistência elétrica é a oposição que um material oferece a passagem da corrente elétrica. A unidade de medida da resistência elétrica é o Ohm ( $\Omega$ ). E a letra utilizada para representar a resistência elétrica nos cálculos é a letra “R”. Exemplo:

$$R = 100 \Omega$$

Significa resistência elétrica que é igual a 100 Ohms.

Para valores de resistência muito baixos tais como os encontrados nos cabos elétricos, podemos utilizar o miliohm.

$$R = 0,239 \Omega = 239 \text{ m}\Omega$$

Para valores de resistências muito altos, tais como os encontrados em componentes eletrônicos, podemos utilizar o quiloohm e o megaohm.

$$R = 10000 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R = 1000000 \Omega = 1 \text{ M}\Omega$$

## Lei de Ohm

A Lei de Ohm relaciona os três conceitos básicos de eletricidade vistos até agora: corrente, tensão e resistência.

A Lei de Ohm diz que a corrente elétrica é diretamente proporcional a tensão elétrica e que a corrente elétrica é inversamente proporcional a resistência elétrica. A fórmula para a Lei de Ohm é a seguinte:

$$V = R \cdot I$$

Nesta fórmula podemos isolar a corrente elétrica e teremos:

$$I = \frac{V}{R}$$

Também podemos isolar a resistência elétrica e teremos:

$$R = \frac{V}{I}$$

A parte da Lei de Ohm que diz que “a corrente elétrica é diretamente proporcional a tensão elétrica” significa que quanto maior a tensão, maior é a corrente. E que quanto menor a tensão, menor a corrente.

A parte da Lei de Ohm que diz que “a corrente elétrica é inversamente proporcional a resistência elétrica” significa que quanto maior resistência, menor será a corrente. E que quanto menor a resistência, maior será a corrente.

Exemplo:

A tensão de um chuveiro é 127 V e a resistência deste chuveiro é 2,93 Ω. Qual a corrente que passa por este chuveiro?

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{127 \text{ V}}{2,93 \Omega}$$

$$I = 43,34 \text{ A}$$