

Lâmpada Incandescente: história e funcionamento

História

Você já parou para imaginar com seria nossa vida sem as lâmpadas elétricas? Por certo viveríamos em um mundo bem diferente. Teríamos que dormir cedo, como as pessoas que moram no interior. As ruas seriam muitos perigosas para andar a noite, tanto para os pedestres como para os carros. Enfim, teríamos que viver quase que exclusivamente sob a dependência da luz do sol. Podemos dizer que a lâmpada incandescente é uma das maiores invenções da humanidade.



A lâmpada incandescente ou lâmpada elétrica é um dispositivo elétrico que transforma energia elétrica em energia luminosa e energia térmica. Sua invenção exigiu muito esforço e foi obra de uma das figuras mais importantes do século XIX: Thomas Alva Edison.

Foi por volta de 1879 que Edison apresentou ao mundo a primeira lâmpada incandescente. Ela fora construída utilizando-se uma haste de carvão muito fina que, aquecida até próximo ao ponto de fusão, passa a emitir luz.

A haste era inserida numa ampola de vidro onde havia sido formado alto vácuo. O sistema diferia da lâmpada a arco voltaico, pois o filamento de carvão saturado em fio de algodão ficava incandescente, ao invés do centelhamento ocasionado pela passagem de corrente das lâmpadas de arco.

Como o filamento de carvão tinha pouca durabilidade, Edison começou a fazer experiências com ligas metálicas, pois a durabilidade das lâmpadas de carvão não passava de algumas horas de uso.

A lâmpada de filamento de bambu carbonizado foi a que teve melhor rendimento e durabilidade, sendo em seguida substituída pela de celulose, e finalmente a conhecida até hoje com filamento de tungstênio cuja temperatura de trabalho chega a três mil graus Celsius.

A maior dificuldade encontrada por Swan e Edison, quando tentavam fazer lâmpadas desse tipo, era encontrar um material apropriado para o filamento, que não devia se derreter ou queimar.

Hoje em dia os filamentos são, geralmente, feitos de tungstênio, metal que só derrete quando submetido a temperatura altíssima.

Para evitar que os filamentos entrem em combustão e se queimem rapidamente, remove-se todo o ar da lâmpada, enchendo-a com a mistura de gases inertes, nitrogênio e argônio ou criptônio.

Quando se aciona um interruptor, a corrente elétrica passa pela lâmpada através de duas gotas de solda de prata que se encontram na parte inferior, e em seguida, ao longo de fios de cobre que se acham firmemente fixados dentro de uma coluna de vidro. Entre as duas extremidades dos fios de cobre estende-se um outro fio muito fino chamado filamento. Quando a corrente passa por este último, torna-o incandescente, produzindo luz.

O rendimento da lâmpada incandescente é miserável: apenas o equivalente a 5% da energia elétrica consumida é transformado em luz, os outros 95% são transformados em calor. Por causa deste desperdício, a União Européia decidiu abolir as lâmpadas incandescentes a partir de 2012.

Como funciona

O funcionamento da lâmpada incandescente envolve dois princípios básicos. O primeiro é o efeito joule, que consiste no aquecimento dos materiais por conta da passagem da corrente elétrica. O segundo refere-se ao fato de que os materiais quando aquecidos a temperaturas elevadas passam a emitir luz. Para compreender a emissão da luz é necessário conhecer uma teoria atômica mais elaborada. Por isso aqui analisaremos apenas o efeito joule.

O efeito joule é conhecido por todos nós. Ele é usado em chuveiros elétricos. No ferro de passar roupas e em muitos outros dispositivos que usam a eletricidade para gerar calor. Para entender este fenômeno é necessário olhar alguns pontos sobre a constituição da matéria e o sobre o que é em si a corrente elétrica

Foi Thomson que em 1900 descobriu que os átomos, ao contrário do que fora proposto por Dalton, podiam ser divididos em partes menores. Para Thomson os átomos seriam constituídos por uma pasta de carga positiva na qual se encontravam incrustados partículas de carga negativa, os elétrons. Estes últimos podiam ser arrancados dos átomos e mostram-se muito menores que os átomos de hidrogênio (cerca de 1842 vezes).

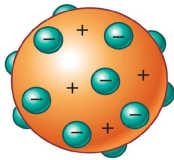


Fig. 1. Modelo atômico de Thomson

Assim podemos dizer, que a corrente elétrica nada mais é que o movimento ordenado dos elétrons em um determinado meio (fig. 2). Os relâmpagos, por exemplo, consistem no fluxo de elétrons entre as nuvens e solo. Em um radinho de pilha, os elétrons saem do pólo negativo e viajam pelos condutores de cobre até chegar ao pólo positivo. A função da pilha é ordenar o movimento dos elétrons, impulsionando-os em uma mesma direção.

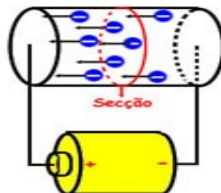


Fig. 2. Corrente elétrica

Todavia este movimento dos elétrons no fio elétrico não é completamente livre. Sabemos que todos os materiais que nos rodeiam são formados por átomos. Nos sólidos condutores os átomos estão organizados formando redes cristalinas (fig. 3). Os elétrons em sua viagem acabam colidindo diversas vezes com os átomos do material condutor (fig. 4). Como consequência os mesmos passam a vibrar com maior intensidade, e assim o fio metálico tem sua temperatura aumentada. Quanto maior a corrente elétrica em fio, maior será o número de choques entre os elétrons e os átomos que constituem o condutor e maior será o calor dissipado.

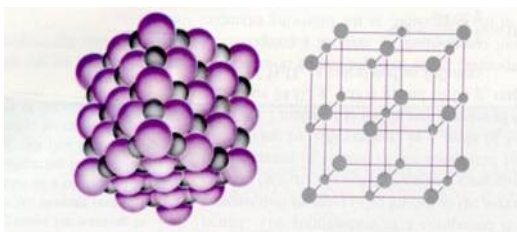


Fig. 2 Rede cristalina

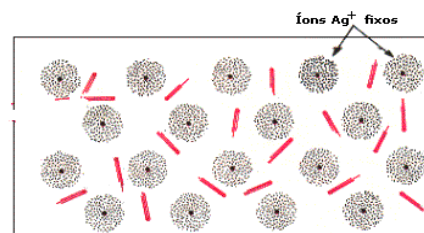


Fig. 3 Elétrons em movimento no condutor