



1. Generalidades:

A eletricidade em aviões é utilizada para várias finalidades; como a ignição, partida dos motores, iluminação, comunicação, navegação e acionamento de acessórios.

Nota do Professor: Nesse momento, estudaremos os fundamentos básicos para que no próximo capítulo possamos compreender de forma mais simples e completa as aplicações desses conceitos físicos no sistema elétrico do avião.

2. Átomos:

Toda matéria é constituída de átomo.

Todo átomo possui um núcleo formado por partículas, denominadas prótons e nêutrons. No estorno deste núcleo existe uma camada chamada eletrosfera, formada por elétrons que giram ao redor do núcleo.

O número de prótons presente no núcleo é igual ao número de elétrons que estão no estorno no núcleo, cada átomo vai ter um número específico de prótons e elétrons.

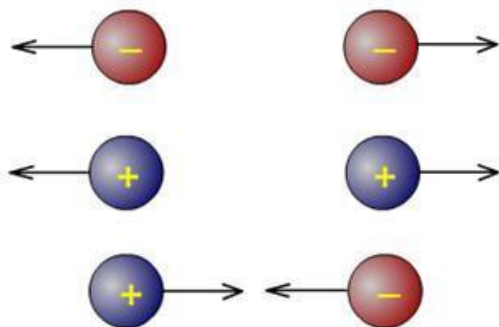
Ex: o átomo de carbono possui seis prótons, seis elétrons e vários nêutrons.

3. Cargas Elétricas

Os prótons (elementos que ficam no núcleo do átomo) possuem uma propriedade denominada carga elétrica positiva e os elétrons (girando na eletrosfera) possuem uma propriedade elétrica negativa.

As cargas iguais, tanto positiva quanto negativa se repelem, enquanto duas cargas diferentes, tanto uma positiva com uma negativa ou uma negativa com uma positiva, se atraem. Este é o fundamento básico da eletricidade.

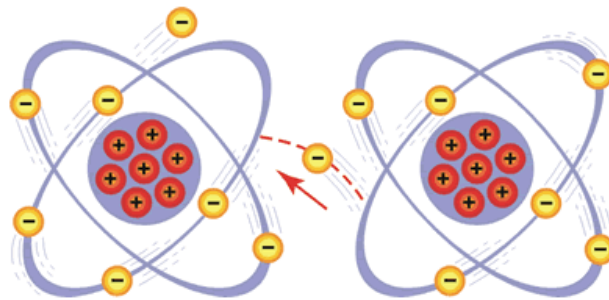
Os nêutrons não possuem carga elétrica, por este motivo não exercem atração e nem repulsão.



4. Corrente Elétrica:

É o fluxo de cargas elétricas num corpo. Nos materiais metálicos, a corrente é formada pelos elétrons da orbita externa dos átomos, que são por este motivo denominados elétrons livres. Em outros matérias podem existir cargas positivas e negativas fluindo em direções contrárias; por convenção, o sentido da corrente é aquele das cargas positivas.

Os corpos que permitem a passagem da corrente elétrica são denominados condutores elétricos, e os que não permitem a passagem são denominados isolantes elétricos.



5. Circuito Elétrico:

Para que haja a corrente elétrica é necessário que exista um caminho ou um circuito fechado. Não esquecendo que o sentido da corrente elétrica é sempre no sentido das cargas positivas, por convenção.

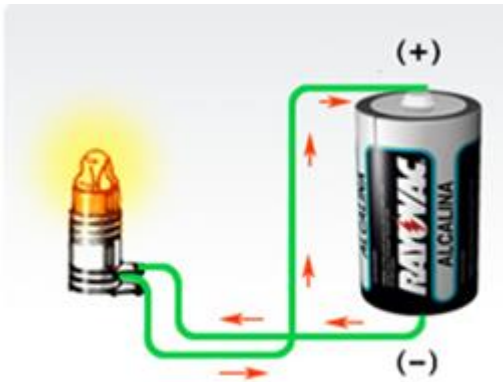
Essa convenção é respeitada, mesmo não havendo cargas positivas em circulação. Neste exemplo temos apenas elétrons livres circulando no sentido contrário ao da convenção. Neste caso eles estão sendo repelidos pelo polo negativo e atraído pelo polo positivo da pilha. Esta força de repulsão e atração, produzidas por reações químicas na pilha, são o que denominamos **Força Eletromotriz (FEM)** da pilha. A FEM é medida em volts(V). Uma pilha comum produz uma FEM 1,5V. Por exemplo a bateria de um automóvel produz uma FEM de 12V.

Por Convenção:





Elétrons Livres Circulando



6. Fontes e Cargas:

Fonte – Tudo aquilo que produz energia elétrica, tais como baterias e os geradores.

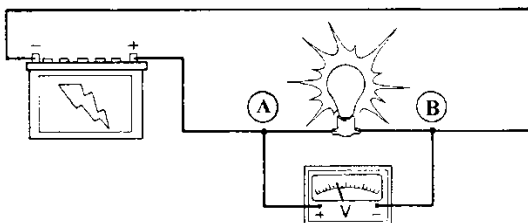
Carga- Tudo aquilo que consome eletricidade, como os motores, as lâmpadas, os rádios... Os elétrons circulam entre as fontes e as cargas através dos fios condutores.

7. Tensão, Voltagem, ou Diferença de Potencial

Um motor ou outro aparelho elétrico funciona quando há uma “força elétrica” que faça os elétrons se deslocarem através dele, formando uma corrente elétrica. Essa força elétrica é conhecida como Tensão, ou voltagem, ou diferença de potencial, que é medida em volts(V), por meio de um voltímetro.

Para medir a voltagem num motor, o voltímetro deve ser ligado em paralelo com ele.

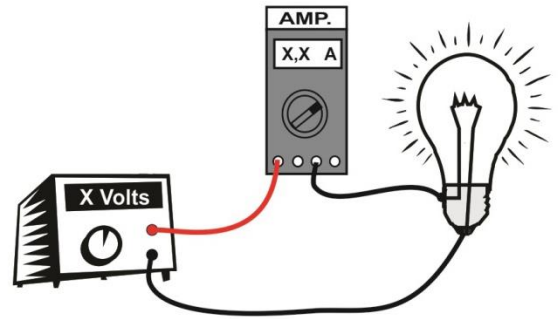
Podemos dizer que a FEM é a voltagem produzida por uma fonte, e a Tensão, Voltagem ou Diferença de Potencial é a voltagem que uma carga recebe de uma fonte.



8. A Medição de Corrente Elétrica:

A corrente elétrica é medida em ampères (A), por meio de um amperímetro.

O amperímetro deve ser ligado em série com a carga, para que a corrente em ambos seja a mesma.



9. Resistência Elétrica:

Todo corpo oferece resistência à passagem da corrente e esta resistência é medida em ohms (Ω), por meio de ohmímetros.

Para fios condutores, a resistência depende de três fatores:

Material do fio – ex: o cobre oferece menor resistência que o alumínio

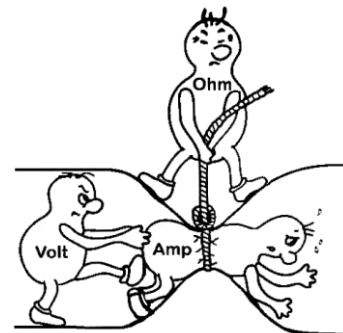
Comprimento do fio: quanto mais longo, maior a resistência

Seção (grossura) do fio: quanto mais grosso, menor a resistência

A **Lei de Ohm**: É uma lei da eletricidade, segundo a qual a corrente é igual à tensão dividida pela resistência.

Ex: Se ligarmos uma lâmpada de resistência igual a 6 Ω a uma bateria de 12V, teremos uma corrente de:

$$\text{Corrente} = \frac{\text{Tensão}}{\text{Resistência}} = \frac{12V}{6\Omega}$$

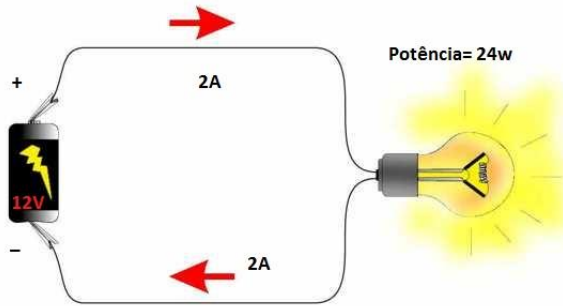


10. Potência Elétrica:

Complementando a Lei de Ohm, permite calcular a corrente elétrica num circuito, temos então, a seguinte fórmula para calcular a potência consumida por um acessório elétrico.

$$\text{POTÊNCIA} = \text{TENSÃO} \times \text{CORRENTE}$$

Ex: Potência = 12V x 2ª = 24W (watts)



11. Baterias:

A bateria é a fonte de eletricidade utilizada para dar a partida ao motor do avião e alimenta os dispositivos elétricos em situação de emergência ou com a para do motor.

A capacidade da bateria é especificada em ampères – horas (A.h).

Ex: Bateria de 60 A.h, é capaz de fornecer uma corrente de 60 ampères durante uma hora.



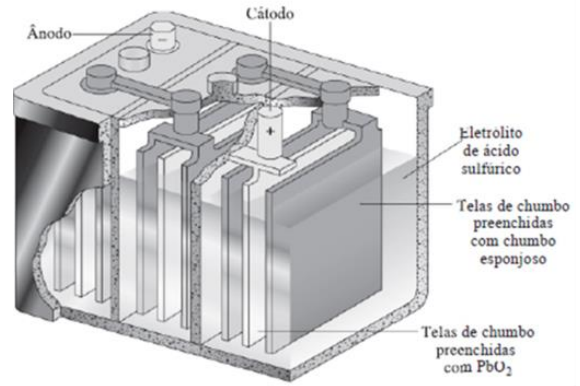
Os tipos de baterias mais comuns são as de chumbo e níquel-cádmio.

Baterias de Chumbo:

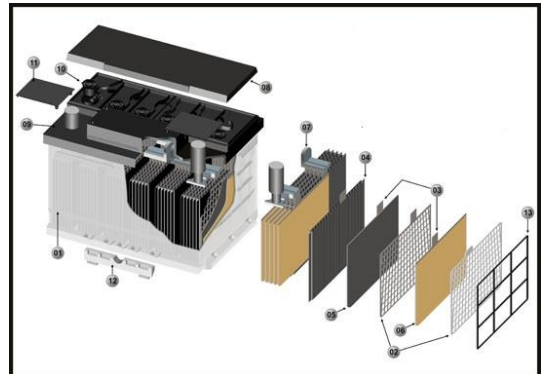
É formada por placas positivas e negativas feitas com grades de chumbo impregnadas de sais de chumbo e mergulhadas numa solução (eletrólito) de água e ácido sulfúrico. Por isto também são denominadas baterias de chumbo-ácido.

As placas são agrupadas em elementos ou células que fornecem uma tensão de 2 volts cada um. As baterias de 12 volts possuem seis elementos e as baterias de 24 volts possuem doze elementos.

Este tipo de bateria sofre uma deterioração química denominada sulfatação se permanecerem descarregadas.



- **Baterias Alcalinas ou de Níquel- Cádmio**
São baterias que usam um eletrólito com álcali (hidróxido de potássio) no lugar do ácido sulfúrico. São utilizados sais de níquel para as placas positivas e sais de cádmio para as placas negativas. Cada elemento fornece 1,2 volts, por tanto são necessário dez células para uma bateria de 12 volts e vinte elementos para uma bateria de 24 volts.



Para evitar deterioração

- Manter adequadamente carregadas com eletrólitos no nível correto
- Durante a carga, a voltagem e a corrente devem ser mantidas cuidadosamente abaixo dos limites, evitando a rápida diminuição da vida e capacidade.

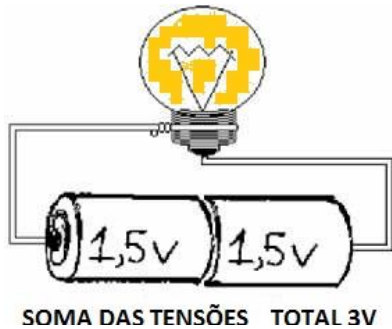
12. Ligação de fontes elétricas:

As fontes podem ser ligadas entre si em série e em paralelo, para aumentar a tensão ou a capacidade de fornecer corrente.

Fontes em Série

As tensões se somam, a corrente é a mesma

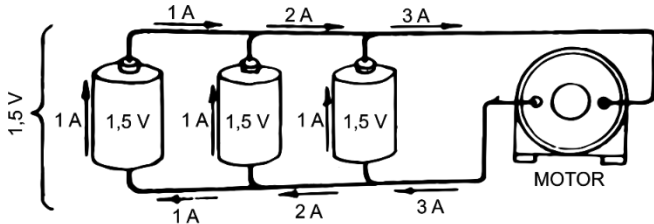
A ligação de fontes em série é muito usada para se obter voltagens maiores que a de uma fonte sozinha. Fontes de voltagens, tamanhos e tipos variados podem ser ligadas em série.



Fontes em Paralelo

As correntes se somam, a tensão é a mesma

A ligação de fontes em paralelo é usada para se obter um conjunto com maior capacidade de fornecer corrente. Todas as fontes deverão ter a mesma voltagem, caso contrário, as fontes de menor voltagem consumirão corrente em vez de fornecer-las.



13. Ligação de cargas:

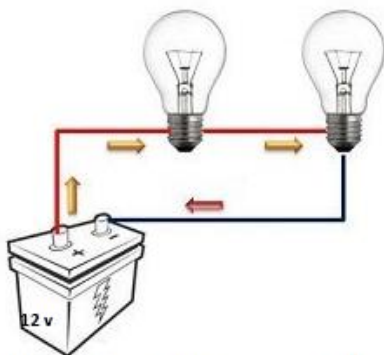
Assim como as fontes as cargas também podem ser ligadas em série ou em paralelo.

Cargas em Série

Na ligação em série, todas as cargas recebem a mesma corrente.

A voltagem da fonte é distribuída pelas cargas.

Circuito em série



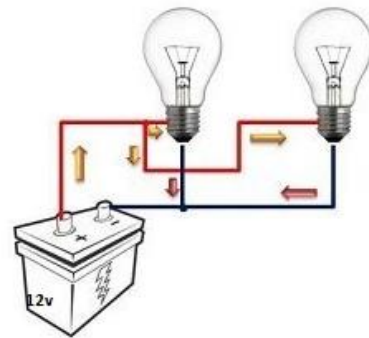
Os 12V da fonte são distribuídos pelas cargas e cada lâmpada recebe 6 volts.

Cargas em Paralelo

Está é a ligação mais comum.

Todas as cargas recebem a mesma voltagem, mas as correntes variam, pois dependem do consumo de cada carga.

Circuito em paralelo



A corrente fornecida pela fonte é a soma das correntes de todas as cargas.

14. Magnetismo

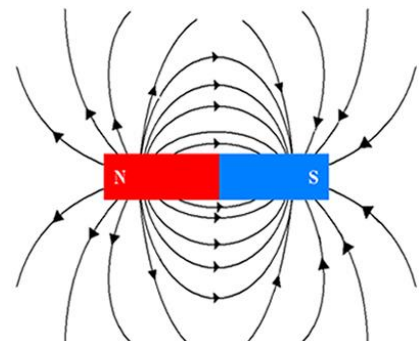
O fenômeno magnético mais conhecido é a propriedade dos ímãs, propriedade de atrair o ferro. Todos ímãs possuem dois polos denominados Polo Sul "S" e Polo Norte "N". Assim se um ímã for partido em dois pedaços, cada um deles será um novo ímã, com seus polos. Dois ímãs interagem de acordo com a Lei dos Polos, a lógica é a mesma das cargas que foram estudadas anteriormente.

"Polos iguais se repelem e polos opostos se atraem".

15. Campo Magnético

É o espaço em torno do ímã, onde atua o seu magnetismo.

O campo magnético é representado por linhas de indução imaginárias, que indicam a direção em que agem as forças magnéticas.





Toda linha de indução sai do polo norte e percorre um caminho no espaço, retornando para o polo sul, dentro do ímã, a linha prossegue até o ponto de onde partiu, no polo norte. Portanto as linhas de indução formam circuitos magnéticos fechados.

Espalhando limalha de ferro sobre uma folha, conseguimos fazer uma experiência que torna visível as linhas de indução magnética.

Uma das configurações mais úteis do campo magnético é aquele em que os polos se encontram frente a frente. As linhas de indução são aproximadamente paralelas e uniformes entre os polos. Este tipo de configuração e suas variáveis são utilizadas em varias maquinas rotativas. Nos ímãs em forma de "U", o campo é semelhante, embora menos uniforme.

