



---

SISTEMAS E TECNOLOGIA APLICADA INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA

Rua Matrix, 35 – Cotia – SP

Tel: (5511) 4617-8530 – Fax: (5511) 4617-8535

E-Mail: [sta@sta-eletronica.com.br](mailto:sta@sta-eletronica.com.br)

Home Page: <http://www.sta-eletronica.com.br>

# **NOÇÕES DE ELETRICIDADE BÁSICA PARA VENDEDORES DE BATERIAS**

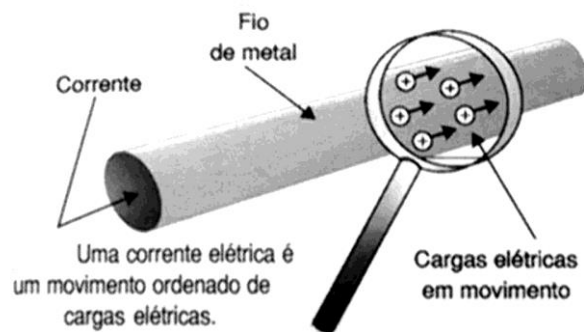
## O QUE É CORRENTE ELÉTRICA?

É um movimento ordenado de cargas elétricas dentro de um fio de metal.

É semelhante a uma corrente de água dentro de uma mangueira.

A corrente elétrica é medida em AMPÉRES – abreviada por A.

Um miliampére é igual a um ampére dividido por 1000 (abreviado por mA).



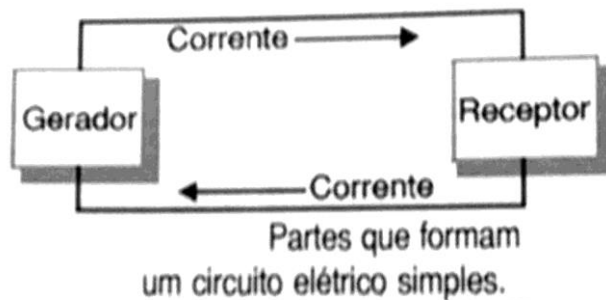
## O QUE É TENSÃO ELÉTRICA OU VOLTAGEM?

Uma corrente para se estabelecer em um fio, precisa de uma força externa, ou seja, de algum tipo de ação externa que “empurre” as cargas elétricas e as coloque em movimento.

Fazendo uma comparação com um sistema de água, para que haja circulação de água, é necessária uma pressão. Essa pressão vem da caixa de água. É o peso da água que faz a água circular.

Essa pressão externa ou força externa é denominada tensão elétrica ou voltagem. Quem gera essa força ou pressão externa chama-se GERADOR.

Uma BATERIA nada mais é do que um gerador elétrico. A bateria gera tensão elétrica



A tensão elétrica é medida em VOLTS – abreviada por V.

Quando uma carga (receptor) é ligada na bateria, a tensão da bateria provoca uma corrente. Essa carga pode ser uma lâmpada, um telefone sem fio, um celular. A corrente que vai circular depende da tensão e da carga.

# Para baterias recarregáveis de NiCd e NiMh a tensão usual é 1,2 V

# Para baterias recarregáveis seladas de chumbo, a tensão usual é de 6 V ou 12 V.

# Para baterias recarregáveis de lítio ion ou lítio polímero, a tensão usual é de 3,7V

# Para baterias não recarregáveis comuns ou alcalinas (pilhas AA ou AAA), a tensão usual é de 1,5V ou 9 volts.

# Para baterias não recarregáveis de lítio, a tensão usual é de 3V (tipo botão) ou 3,6V (cilíndricas)

### **O QUE É CAPACIDADE DE UMA BATERIA?**

É a corrente que se pode tirar de uma bateria num dado período de tempo ou em outras palavras, a energia que se pode tirar de uma bateria.

Mede-se em ampére-hora (Ah) ou miliampére-hora ( abreviada mAh )

Para baterias considera-se o período de tempo de 20 horas.

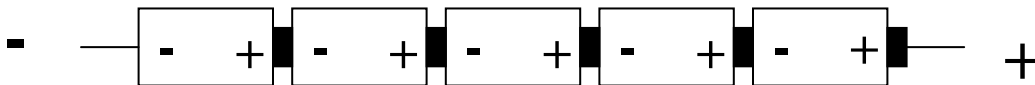
Por exemplo, uma bateria de 1300 mAh pode alimentar uma carga com 65 mA durante 20 horas ( 65 mA x 20 horas = 1300 mAh).

Da mesma forma, uma bateria de 1300 mAh pode alimentar uma carga com 13 mA durante 100 horas (  $13 \text{ mA} \times 100 \text{ horas} = 1300 \text{ mAh}$ ).

## LIGAÇÃO DE BATERIAS - PACKS

As baterias podem ser ligadas em série, em paralelo e série-paralelo.

### 1-LIGAÇÃO EM SÉRIE



A tensão do pack é a soma das tensões das baterias

A corrente ( capacidade ) do pack é a corrente de uma bateria

### EXERCÍCIOS ( Ver respostas no final da apostila )

1. Qual a tensão e capacidade de um pack com 4 baterias de 600mAh em série?

\_\_\_\_\_ V                                  \_\_\_\_\_ mAh

2. Qual a tensão e capacidade de um pack com 6 baterias de 800 mAh em série?

\_\_\_\_\_ V                                  \_\_\_\_\_ mAh

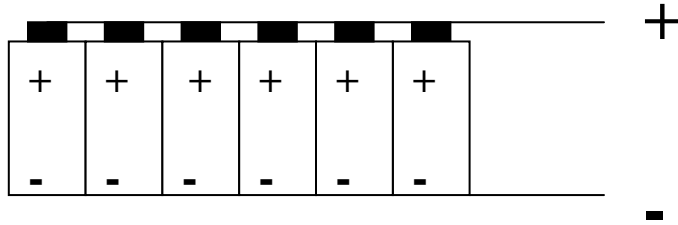
3. Qual a tensão e capacidade de um pack com 3 baterias 300 mAh em série?

\_\_\_\_\_ V                                  \_\_\_\_\_ mAh

4. Qual a tensão e capacidade de um pack com 10 baterias de 1300 mAh em série?

\_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ mAh

## 2- LIGAÇÃO EM PARALELO



A tensão do pack é igual à tensão de uma bateria

A corrente do pack é igual à soma do corrente de todas as baterias.

EXERCÍCIOS ( Ver respostas no final da apostila ):

5. Qual a tensão e capacidade de um pack com 4 baterias 600 mAh em paralelo?

\_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ mAh

6. Qual a tensão e capacidade de um pack com 6 baterias 800 mAh em paralelo?

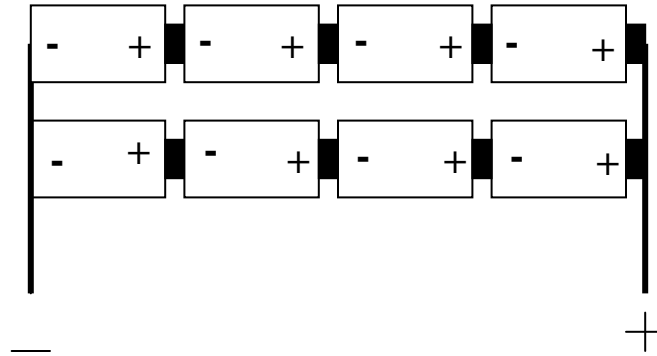
\_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ mAh

7. Qual a tensão e capacidade de um pack com 3 baterias 300 mAh em paralelo?

\_\_\_\_\_ V                      \_\_\_\_\_ mAh

### 3-LIGAÇÃO SÉRIE-PARALELO

É quando se ligam as baterias em série e em paralelo



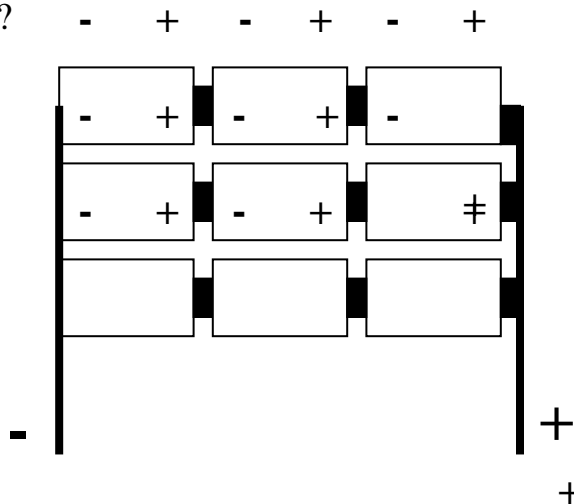
Numa ligação série-paralelo, o numero de baterias em série tem que ser igual para todos os ramos ligados em paralelo. Vamos considerar que as baterias do exemplo são de 600 mAh e 1,2V.

Cada ramo do circuito tem 4,8 Volts e 600 mAh ( ligação série ).

Para calcular a tensão e corrente do pack basta considerar então, duas baterias de 4,8 volts e 600 mAh ligadas em paralelo. A tensão do pack é 4,8 volts e a corrente 1.200 mAh.

#### EXERCÍCIO 8

Supondo que as baterias abaixo são de 1,2V e 1300 mAh, qual a tensão e capacidade do pack?



\_\_\_\_\_ volts

\_\_\_\_\_ mAh

## **COMO IDENTIFICAR QUAL A BATERIA QUE O CLIENTE ESTÁ PRECISANDO?**

PARA IDENTIFICAR UMA BATERIA (ou PACK) VOCÊ PRECISA SABER:

### **1-TAMANHO**

Perguntar ao cliente qual o espaço disponível para a bateria que ele quer comprar.

Você deve oferecer ao cliente uma bateria menor ou igual à original. Caso isso não seja possível, você deve oferecer aquela de tamanho mais próximo e discutir com o cliente se ela pode ser usada.

### **2-CORRENTE**

Perguntar ao cliente qual a capacidade da bateria que ele quer comprar ( quantos mAh ou Ah).

A capacidade da bateria ( ou pack ) que você está oferecendo tem que ser maior ou igual ao consumo do aparelho do cliente.

Se você não tiver nenhuma bateria com capacidade maior ou igual àquela que o cliente precisa, você pode oferecer uma de capacidade menor, sempre avisando que a autonomia ( duração ) da bateria será proporcionalmente menor.

Exemplo: Se a bateria original do cliente é de 1500 mAh e dura 15 horas, você pode oferecer uma bateria de 1300 mAh , avisando o cliente que a bateria nova vai durar menos, 13 horas.

### **3-TENSÃO ( VOLTAGEM )**

Perguntar ao cliente a voltagem da bateria original.

A tensão da bateria ( ou pack ) que você irá oferecer ao cliente, tem que ser a mesma que o original. Na maioria dos casos, tolera-se uma diferença de até 20%.

Exemplo: Uma pilha comum de 1,5 volt pode ser substituída por uma bateria recarregável de 1,2 V (  $1,5\text{ V} - 20\% = 1,2\text{ V}$  ).

Se o cliente tiver dúvida à respeito do uso da bateria recarregável, por causa da tensão, sugira a ele que se faça uma amostra para teste.

#### **4- CONECTOR DE SAIDA**

Verificar com o cliente qual o tipo de conector que é usado na bateria.

#### **5- MATERIAL**

Verificar com o cliente o material da bateria original - NICD, NIMH, LITHIUM OU CHUMBO-ÁCIDO

#### **EXERCÍCIO 9:**

O cliente precisa de um pack com 3,6 volts, 1700 mAh e tamanho 23 x 43 x 69 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: \_\_\_\_\_

Ligação:  Série             Paralela             Mista

Quantidade de células: \_\_\_\_\_

#### **EXERCÍCIO 10:**

O cliente precisa de um pack com 9,6 volts, 800 mAh e tamanho 30 x 50 x 60 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: \_\_\_\_\_

Ligação:  Série             Paralela             Mista

Quantidade de células: \_\_\_\_\_



### **EXERCÍCIO 11:**

O cliente precisa de um pack com 7,2 volts, 2.600 mAh e tamanho 20 x 100 x 110 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: \_\_\_\_\_

Ligação:  Série       Paralela       Mista

Quantidade de células: \_\_\_\_\_

### **QUAL A VANTAGEM DAS BATERIAS RECARREGÁVEIS EM RELAÇÃO ÀS PILHAS COMUNS?**

Podem ser recarregadas entre 500 e 1000 vezes

Tem autonomia ( duração ) semelhante a das pilhas comuns

São mais caras, porém como podem ser recarregadas várias vezes, o uso de baterias recarregáveis é muito mais econômico do que o das pilhas normais.

A economia é da ordem de 100 vezes.

### **QUAL AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS BATERIAS RECARREGÁVEIS?**

#### **Ni-CD – 1,2 Volts**

Tecnologia mais antiga

Não pode jogar no lixo – poluem o meio ambiente

Tem efeito memória ( se não descarregar completamente a bateria ela se “acostuma” com isso e passa a durar menos )

Tem menor preço que as baterias de Ni-Mh

### **Ni-Mh - 1,2 Volts**

Tecnologia mais recente

Não polui o meio ambiente

Não tem efeito memória

Mais leves que as baterias de NiCd

Tem maior corrente que as baterias Ni-Cd ( baterias de mesmo tamanho )

### **Lítio Ion ou Lítio Polímero - 3,7 Volts**

Tecnologia mais recente que NiMh

Não polui o meio ambiente

Não tem efeito memória

Mais leves que as baterias de NiMh

Tem maior capacidade que as baterias Ni-Mh ( baterias de mesmo tamanho )

Tem maior voltagem que as baterias NiCd e NiMh – 3,7V

### **Baterias Seladas de Chumbo - 6 ou 12 Volts**

Tecnologia Antiga

Polui o meio ambiente

Usada quando se precisa alta capacidade, por exemplo 7 Ah ( 12V/7.000 mAh )

Mais pesadas que as baterias de NiCd/NiMh e Lítio Ion.

## **POSSO SOLDAR AS BATERIAS RECARREGÁVEIS COM FERRO DE SOLDA?**

**Não pode.** Ao soldar as baterias com ferro de solda, a temperatura na cabeça da bateria pode chegar aos 300 °C.

Como a bateria é feita para suportar no máximo 65 °C ela vai estragar.

## **O QUE ESTRAGA UMA BATERIA?**

1-Carregar uma bateria com corrente excessiva. A corrente normal de carga de uma bateria é de 10% do valor nominal. Por exemplo, uma bateria NiMh de 1,2V/1300mAh deve ser carregada com uma corrente de 130 mA durante 15 horas. Existem carregadores de má qualidade no mercado que não respeitam esse limite e estragam a bateria.

2- Ligar a bateria com polaridade invertida.

3- Descarregar a bateria com corrente excessiva. Normalmente pode-se descarregar a bateria com uma corrente igual à sua corrente nominal. Valores maiores podem danificar a bateria. Por exemplo, uma bateria 1300 mAh pode ser descarregada com uma corrente máxima de 1300 mA. Colocar a bateria em curto também pode danificá-la.

4- Deixar a bateria estocada e sem recarga durante muito tempo. As baterias NiCd podem ficar até 8 meses estocadas sem recarga. As baterias NiMh podem ficar até 6 meses estocadas sem recarga. As baterias seladas podem ficar até 6 meses estocadas sem recarga.

5- Descarregar a bateria até uma tensão muito baixa. Baterias NiCd e NiMh devem ser descarregadas até 0,95 V por célula. Baterias seladas de 12 Volts podem ser descarregadas até 10,5 V. Baterias seladas de 6 Volts podem ser descarregadas até 5,25 V.

**ATENÇÃO:** O índice de defeitos de fabricação em baterias recarregáveis é menor que 1 a cada 1.000

Quando um cliente apresenta várias baterias com problema, o mais provável é que uma das causas acima esteja acontecendo. Neste caso, onde fica comprovado o mau uso, as baterias perdem a garantia.

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Todas as baterias vendidas pela STA, tem especificações técnicas detalhadas. Se o cliente estiver com dúvidas técnicas, ofereça essas especificações.

### **Respostas dos Exercícios**

1)Qual a tensão e capacidade de um pack com 4 baterias 1,2V/600mAh em série?

4,8 V / 600 mAh

2)Qual a tensão e capacidade de um pack com 6 baterias 1,2V/800mAh em série?

7,2 V / 800 mAh

3)Qual a tensão e capacidade de um pack com 3 baterias 1,2V/300mAh em série?

3,6 V/300 mAh

4)Qual a tensão e capacidade de um pack com 10 baterias 1,2V/1300mAh em série?

12 V / 1300 mAh

5)Qual a tensão e capacidade de um pack com 4 baterias 1,2V/600mAh em paralelo?

1,2V / 2.400 mAh

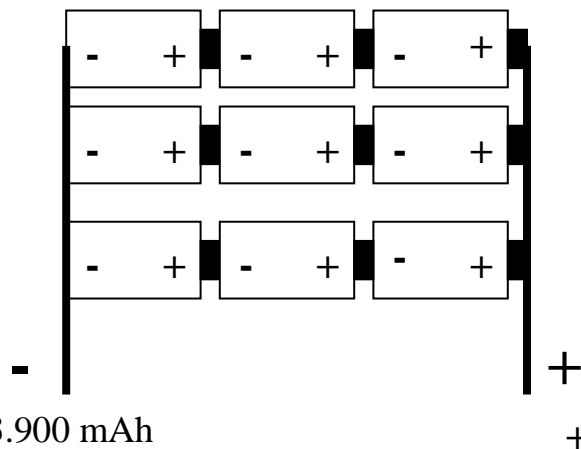
6)Qual a tensão e capacidade de um pack com 6 baterias 1,2V/800mAh em paralelo?

1,2V / 4.800 mAh

7)Qual a tensão e capacidade de um pack com 3 baterias 1,2V/300mAh em paralelo?

1,2V / 900 mAh

8) Supondo que as baterias abaixo são de 1,2 V/1300mAh, qual a tensão e capacidade do pack?



Resposta: 3,6 V – 3.900 mAh

9) O cliente precisa de um pack com 3,6 volts, 1700 mAh e tamanho 23 x 43 x 69 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: 1,2V – tamanho SC – 1800 mAh - NiCd

Ligação:  Série       Paralela       Mista

Quantidade de células: 3

10) O cliente precisa de um pack com 9,6 volts, 800 mAh e tamanho 30 x 50 x 60 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: 1,2V – tamanho AA – 800 mAh - NiCd

Ligação:  Série       Paralela       Mista

Quantidade de células: 8

11) O cliente precisa de um pack com 7,2 volts, 2.600 mAh e tamanho 20 x 100 x 110 mm. O que você sugere?

Bateria modelo: 1,2V – 1300 mAh – tamanho AA - NiMh

Ligação:  Série       Paralela       Série-Paralelo

Quantidade de células: 12 células ( 6 em série - em paralelo – com 6 em série )