

Robótica II

Prof. André Nasserla

andre.nasserla@ufac.br



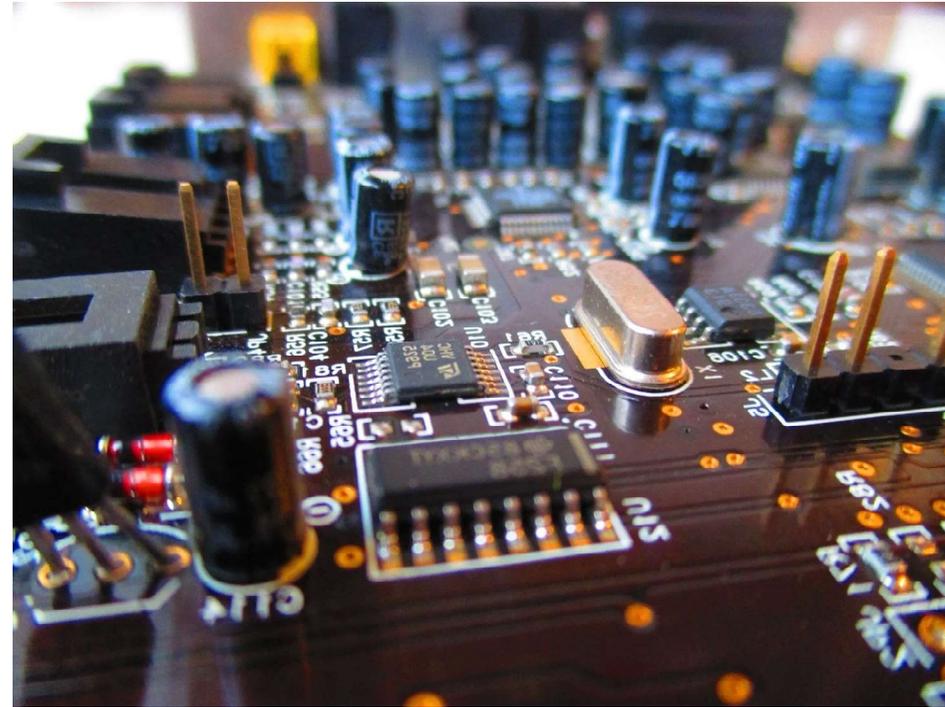


Eletrônica



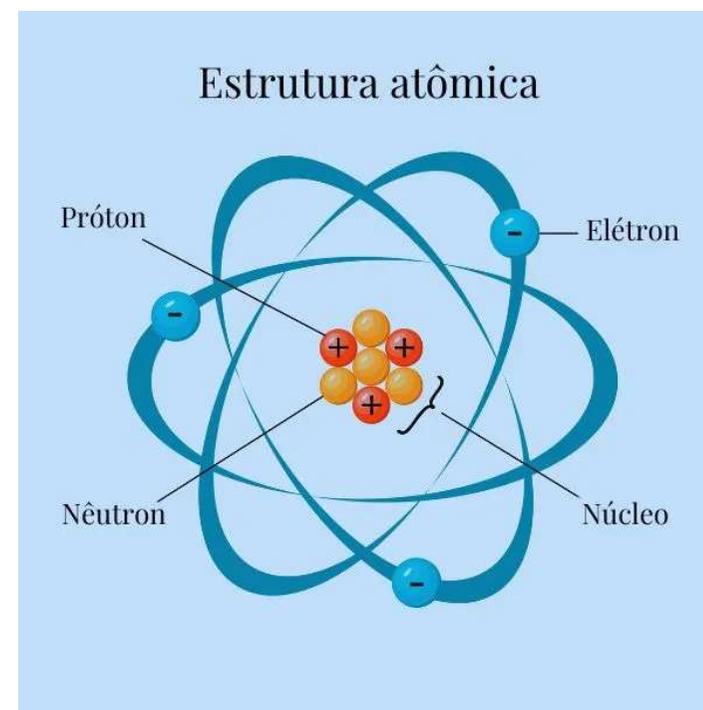
Eletrônica

- A eletrônica pode ser definida como a ciência que estuda formas de controlar a energia elétrica em circuitos elétricos.
- É um ramo da engenharia que desenvolve soluções aplicando os princípios de eletricidade descobertos pela física.
- Usa circuitos elétricos formados por condutores elétricos e componentes eletrônicos para controlar sinais elétricos.
- A eletrônica divide-se em analógica e digital.



Corrente e Tensão

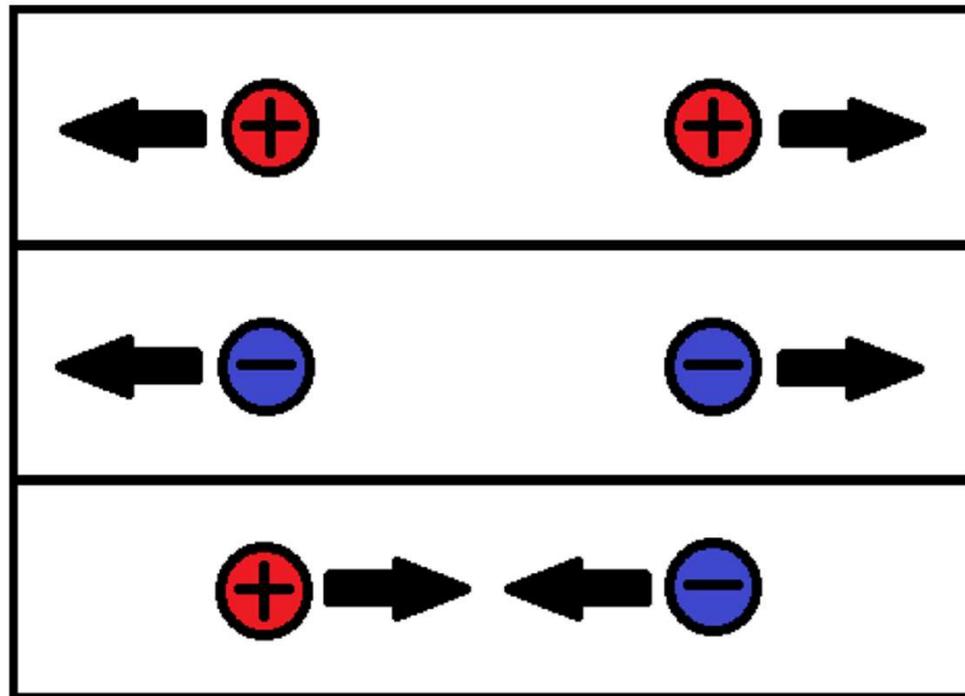
- Átomo:
- Composto por prótons, nêutrons e elétrons.
 - Os prótons carregam cargas positivas e estão presentes no núcleo do átomo.
 - Os nêutrons não carregam carga e assim como os prótons estão presentes no núcleo do átomo.
 - Os elétrons carregam carga negativa e orbitam o núcleo do átomo.



- Átomo:
- Quando o átomo possui o mesmo número de elétrons e de prótons é considerado neutro.
- Quando o átomo possui um número maior de prótons do que de elétrons é considerado positivo.
- Quando o átomo possui um número maior de elétrons do que de prótons é considerado negativo.
- Ionização é o nome dado quando o átomo ganha ou perde elétrons.

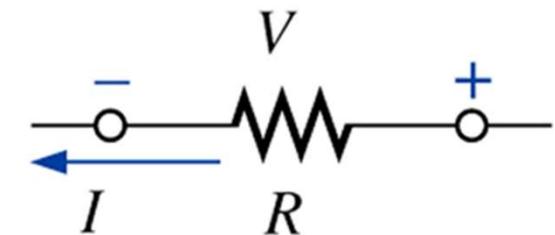
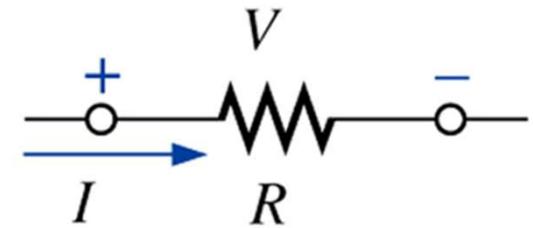
Corrente e Tensão

- Atração e Repulsão
- Corpos com cargas de sinais opostos se atraem, e corpos com cargas de mesmo sinal de repelem.



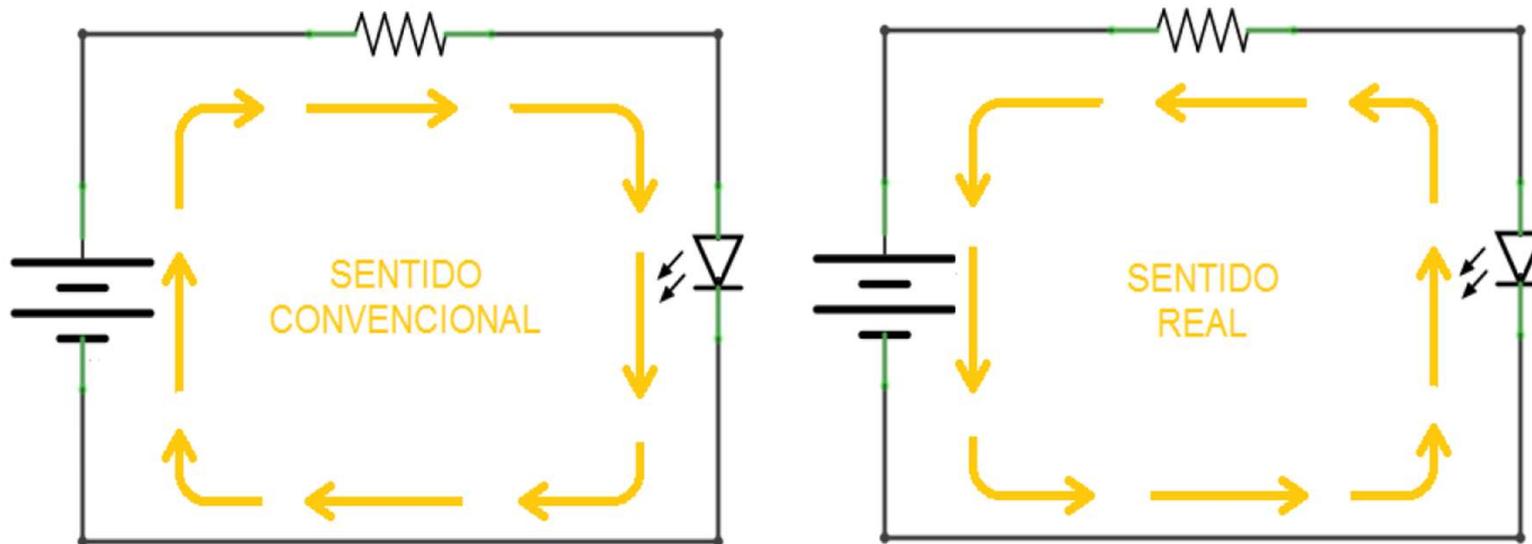
Corrente e Tensão

- Corrente Elétrica
- Os elétrons livres movimentam-se de um átomo a outro através de um meio condutor.
- Corrente elétrica é um fluxo de elétrons que circula em um condutor.
- A corrente elétrica (I) é medida em Ampère(A).
- Para os elétrons se moverem de um átomo a outro é necessário haver uma diferença de potencial ou tensão(V).



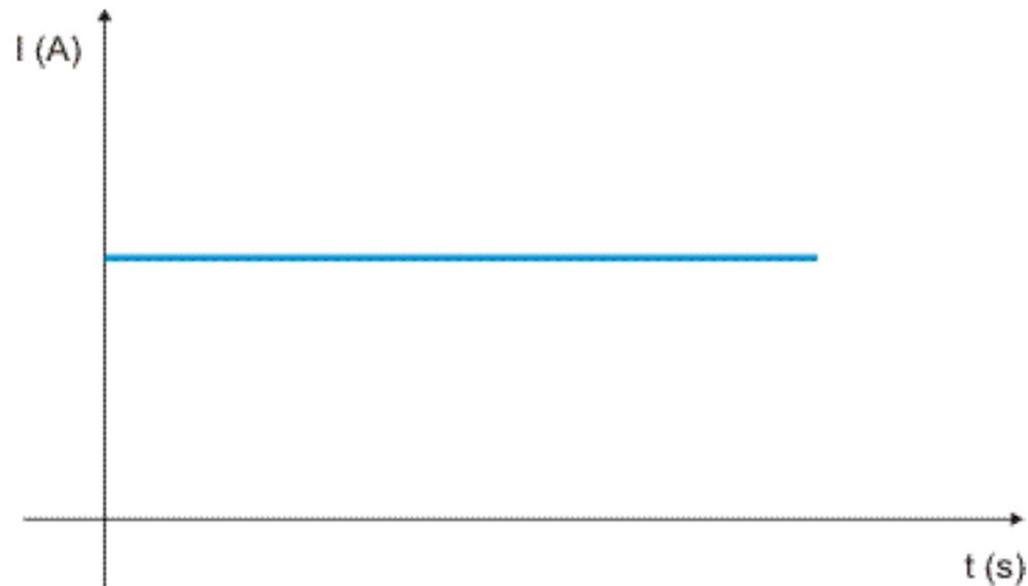
Corrente e Tensão

- Sentido Real vs Sentido Convencional da Corrente Elétrica
- Em um circuito os elétrons livres se deslocam do polo negativo para o polo positivo. Esse é o sentido real da corrente elétrica.
- Em análise de circuitos, entretanto, costuma-se considerar que os elétrons se deslocam no sentido oposto: do polo positivo para o polo negativo. Esse é o sentido convencional da corrente elétrica.



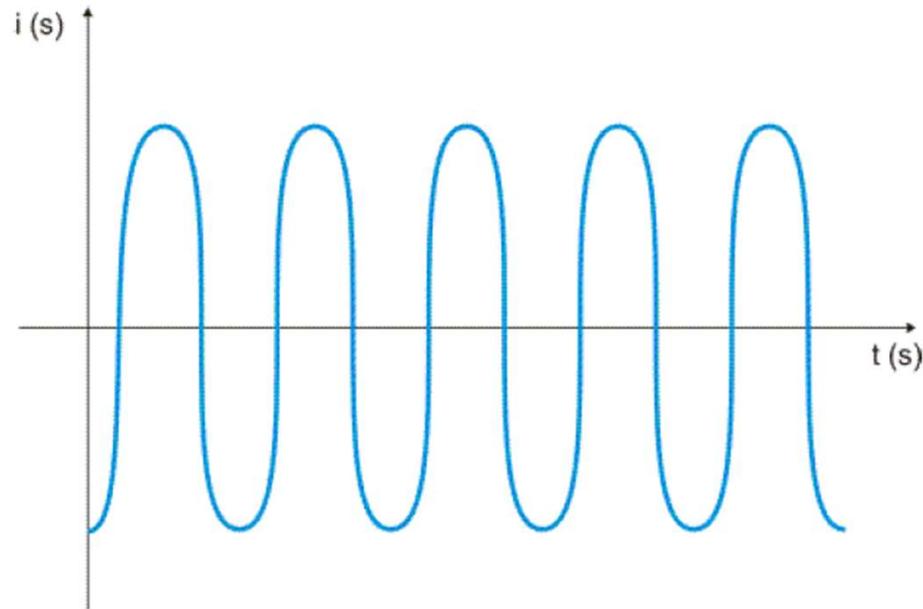
Corrente e Tensão

- Tipos de correntes elétricas
- Corrente contínua(CC ou DC)
 - Os elétrons se movem sempre no mesmo sentido.
 - Grande parte dos equipamentos eletrônicos trabalha com corrente contínua.



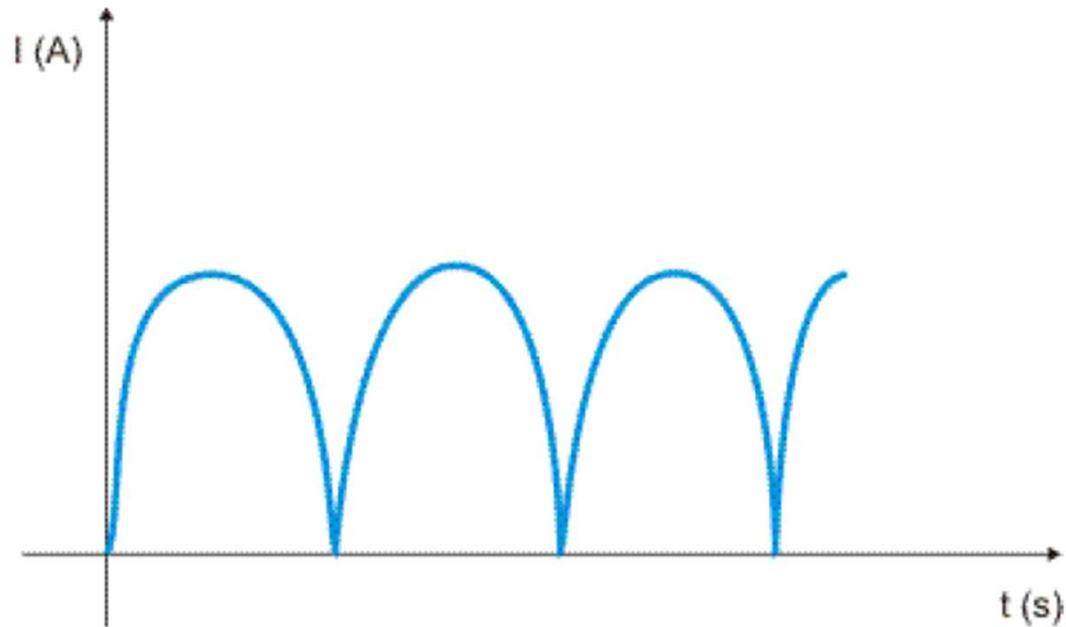
Corrente e Tensão

- Tipos de correntes elétricas
- Corrente alternada (CA ou AC)
 - Na corrente alternada o sentido dos elétrons é invertido periodicamente, ou seja, ora a corrente é positiva, ora é negativa.
 - A energia elétrica que chega em nossas casas é do tipo corrente alternada.



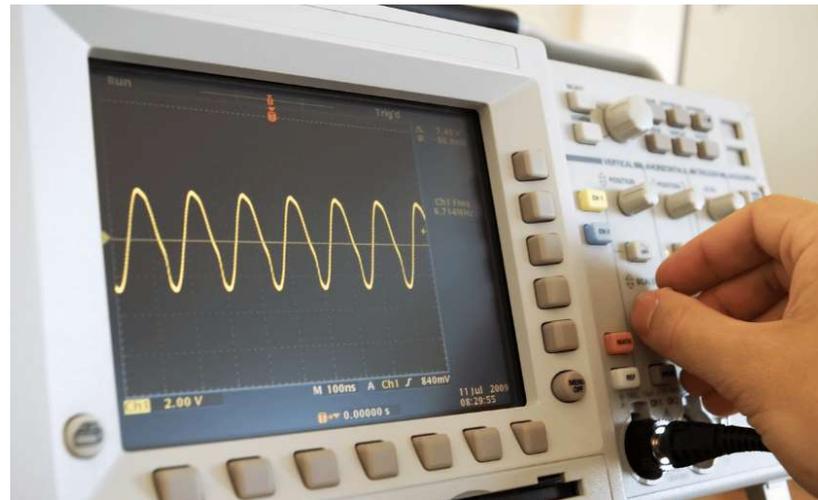
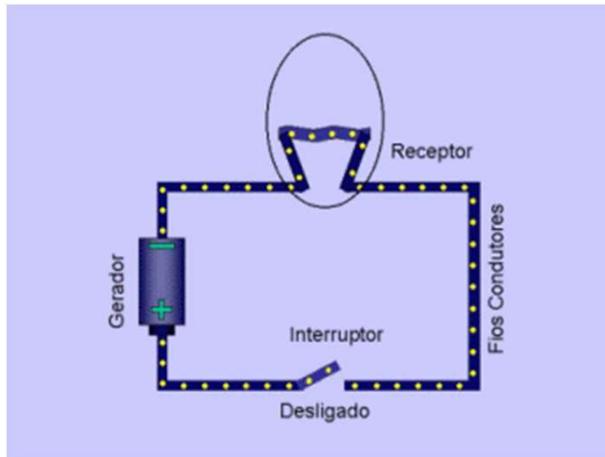
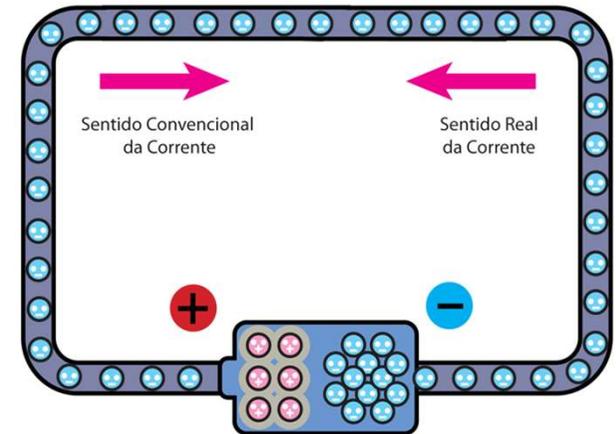
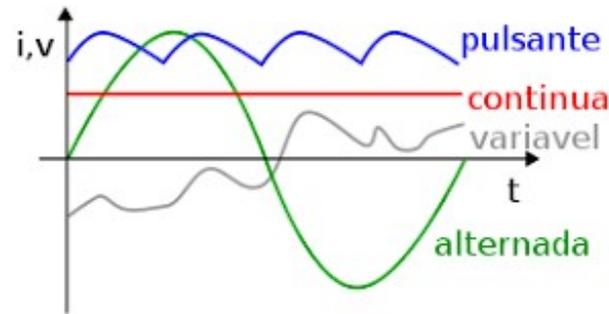
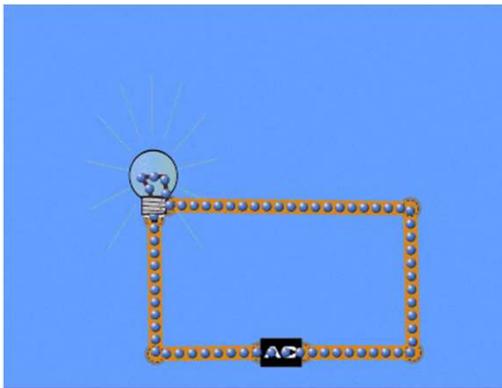
Corrente e Tensão

- Tipos de correntes elétricas
- Corrente pulsante
 - Somente alterna o valor.
 - Corrente resultante da retificação da corrente



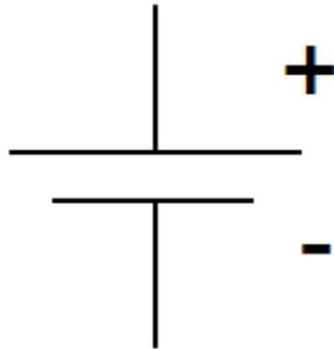
Corrente e Tensão

- Tipos de correntes elétricas



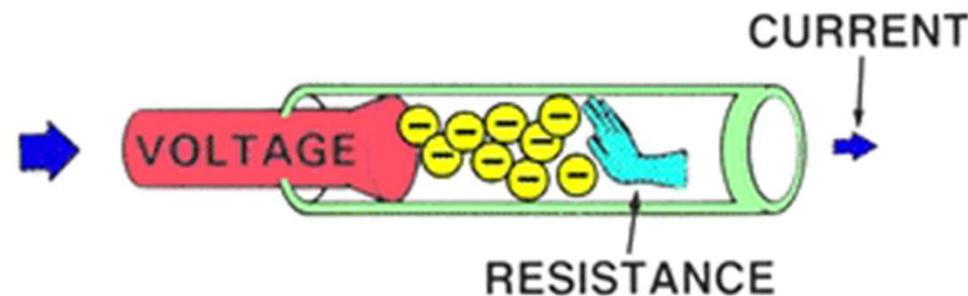
Corrente e Tensão

- Tensão Elétrica
- É a força responsável por impulsionar os elétrons em um condutor.
 - A tensão é medida em Volts (V).
 - Exemplos:
 - Bateria/pilha de 9 volts (DC)
 - Tomada de 110 ou 220 volts (AC)



Resistência Elétrica

- Resistência elétrica (R) é uma grandeza que indica o quanto um determinado condutor se opõe a passagem de corrente elétrica.
- Bons condutores de eletricidade possuem um número maior de elétrons livres, por esse motivo possuem uma baixa resistência elétrica.
- A resistência elétrica é medida em Ohms e o símbolo é a letra grega ômega Ω .



Condutores e Isolantes

- Condutores
- São materiais que pouco se opõem à passagem de corrente elétrica.
 - Possuem baixa resistividade.
 - Os elétrons da camada de valência estão fracamente ligados ao núcleo e, assim, quebram facilmente suas ligações com o átomo, tornando-se livres para compor a corrente elétrica.



Condutores e Isolantes

- Isolantes
- Fazem muita oposição à passagem de corrente elétrica.
 - Possuem alta resistividade.
 - Os elétrons da camada de valência estão fortemente ligados ao núcleo e, por isso, precisam de uma energia muito maior para desfazer suas ligações com o átomo. Isso resulta em poucos elétrons livres para compor a corrente elétrica.



Primeira Lei de Ohm

- A primeira Lei de Ohm afirma que a corrente elétrica que atravessa um dispositivo qualquer é sempre diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada a esse dispositivo.



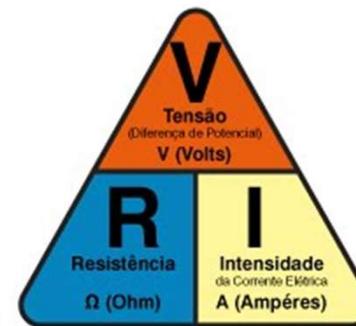
Calcular a Intensidade
da Corrente

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



Calcular a Tensão

$$V = R \times I$$



Calcular a Resistência

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

Potência dissipada

- A potência dissipada em uma resistência pode ser calculada por:

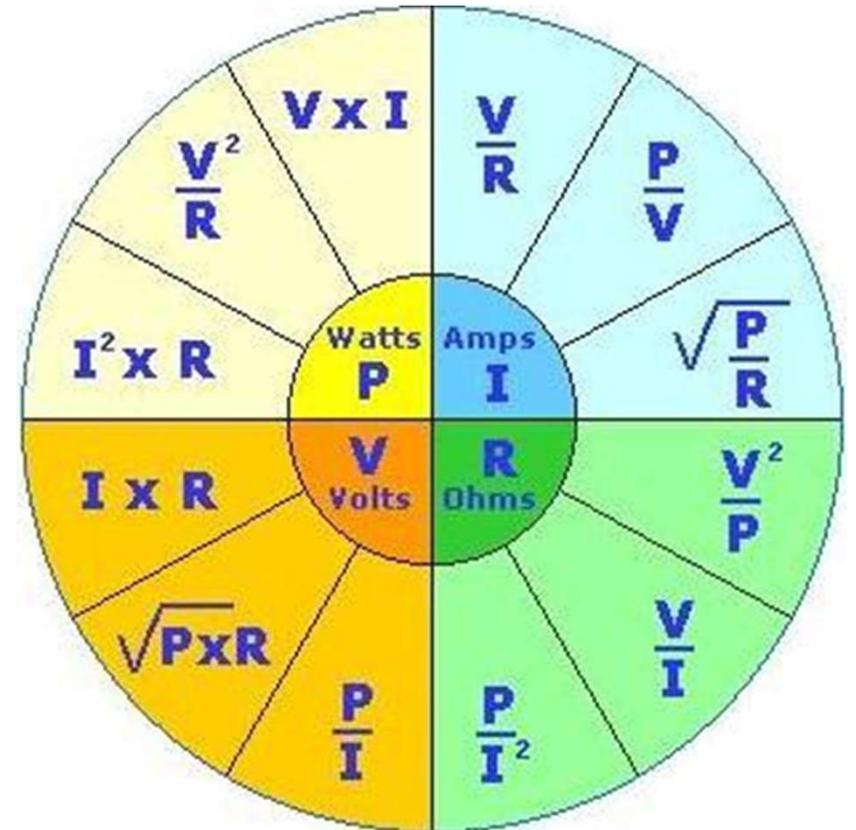
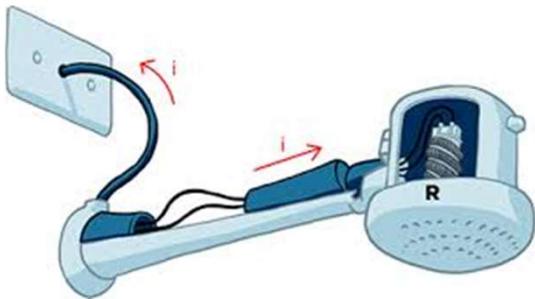
- $P = V * I$

- Onde:

- $P \Rightarrow$ potência em watts (W)

- $V \Rightarrow$ tensão em volts (V)

- $I \Rightarrow$ corrente em ampères (A)



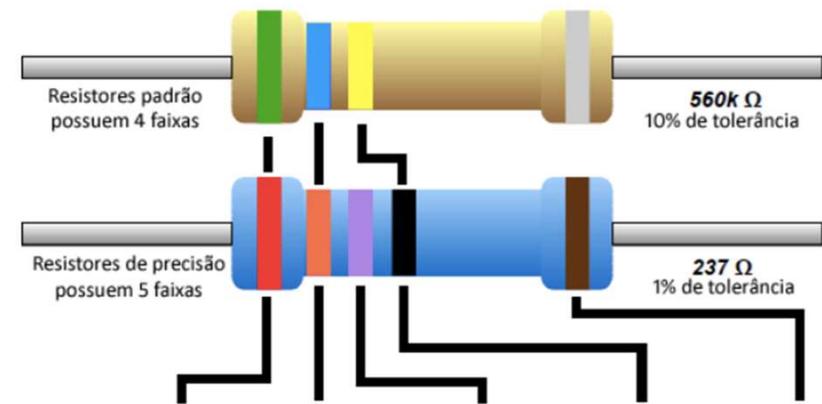
Resistores

- São componentes eletrônicos com a resistência calibrada e comportamento ôhmico;
- Utilizam um código de cores
- São representados pelo símbolo:



Código de Cores

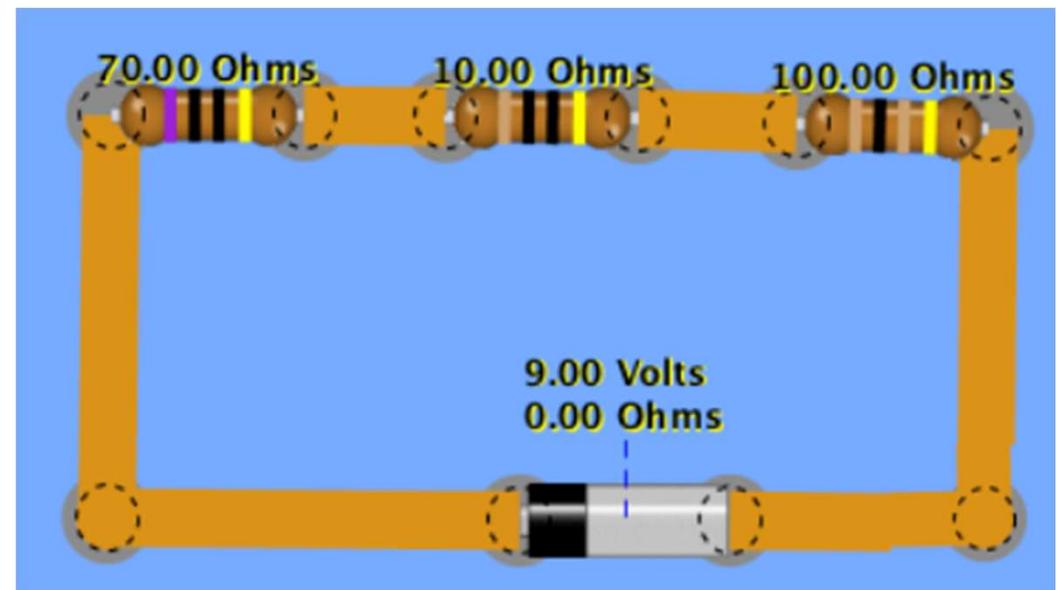
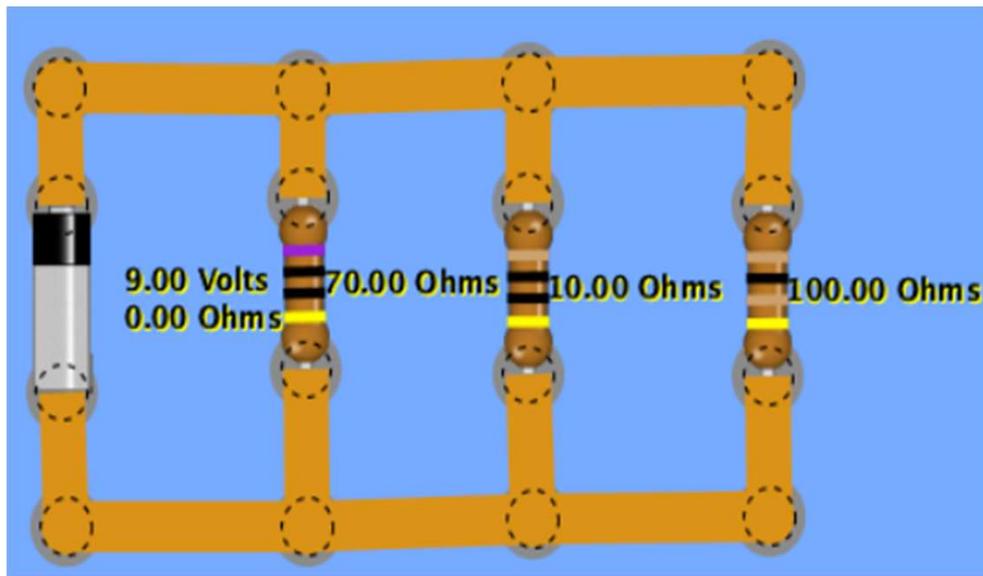
A extremidade com mais faixas deve apontar para a esquerda



Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	Multiplicador	Tolerância
Preto	0	0	0	x 1 Ω	
Marrom	1	1	1	x 10 Ω	+/- 1%
Vermelho	2	2	2	x 100 Ω	+/- 2%
Laranja	3	3	3	x 1K Ω	
Amarelo	4	4	4	x 10K Ω	
Verde	5	5	5	x 100K Ω	+/- .5%
Azul	6	6	6	x 1M Ω	+/- .25%
Violeta	7	7	7	x 10M Ω	+/- .1%
Cinza	8	8	8		+/- .05%
Branco	9	9	9		
Dourado				x .1 Ω	+/- 5%
Prateado				x .01 Ω	+/- 10%

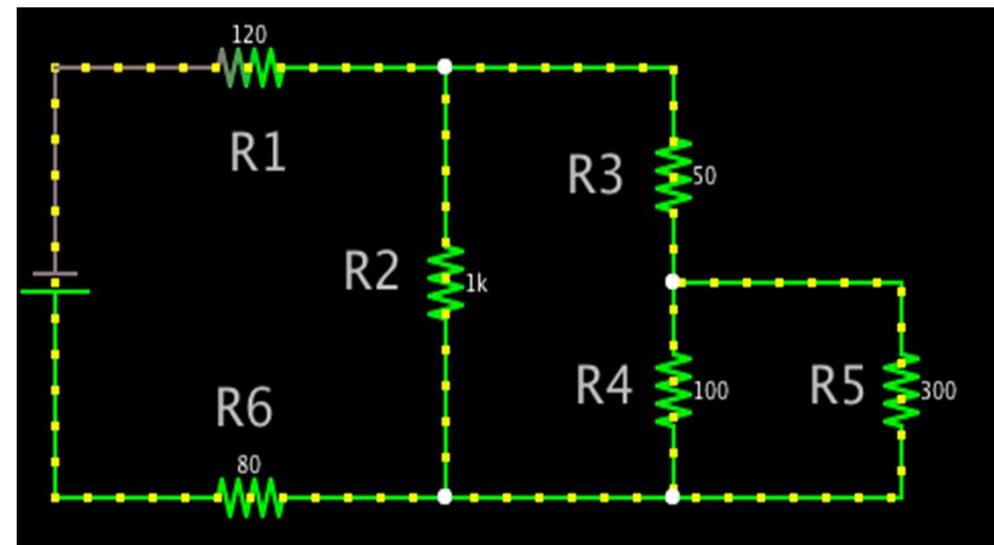
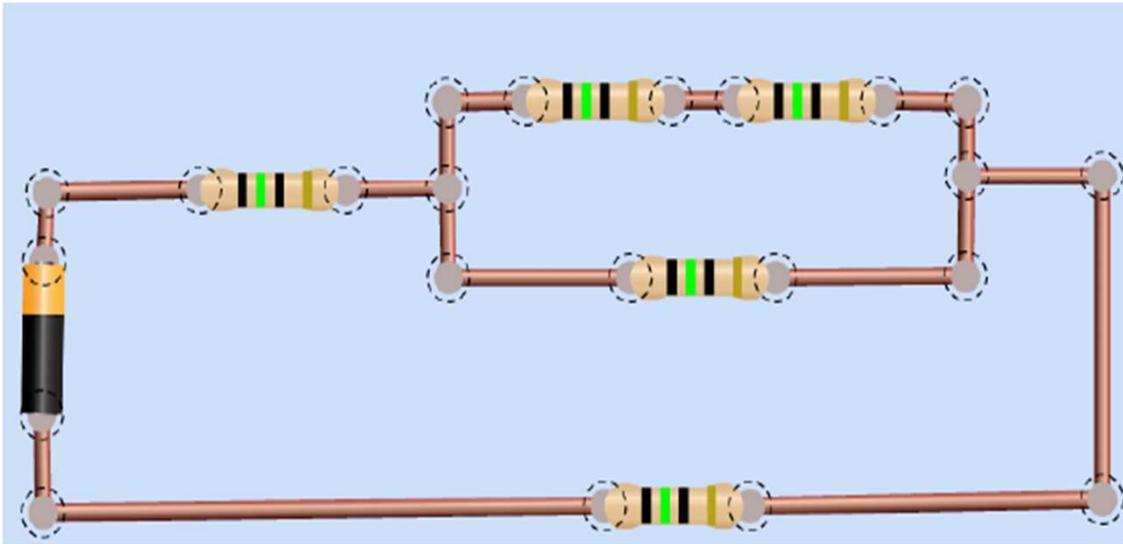
Associação de resistores

- Há duas formas de associarmos os resistores: em série e em paralelo:



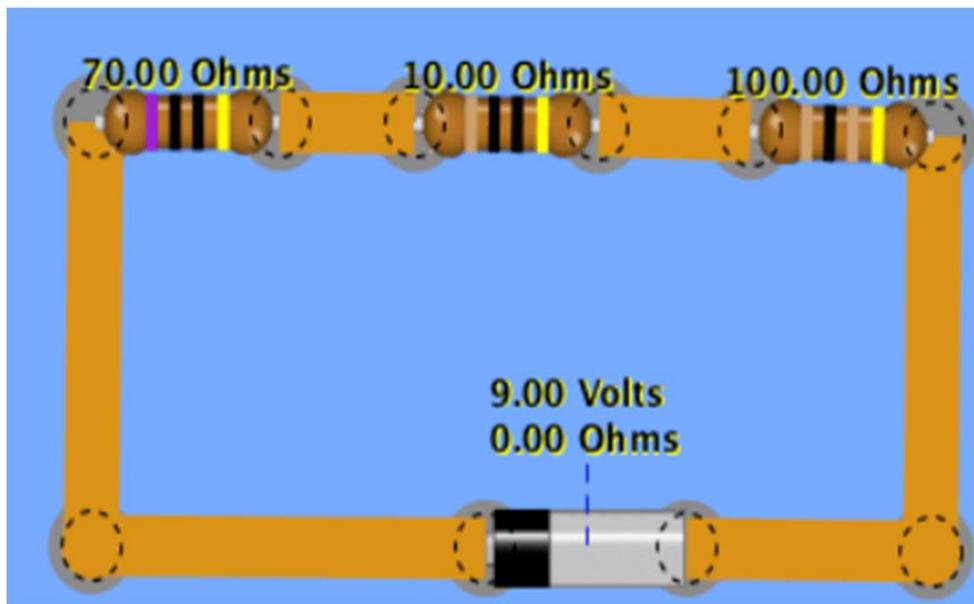
Associações mistas

- É uma combinação das anteriores no mesmo circuito:



Associação em série

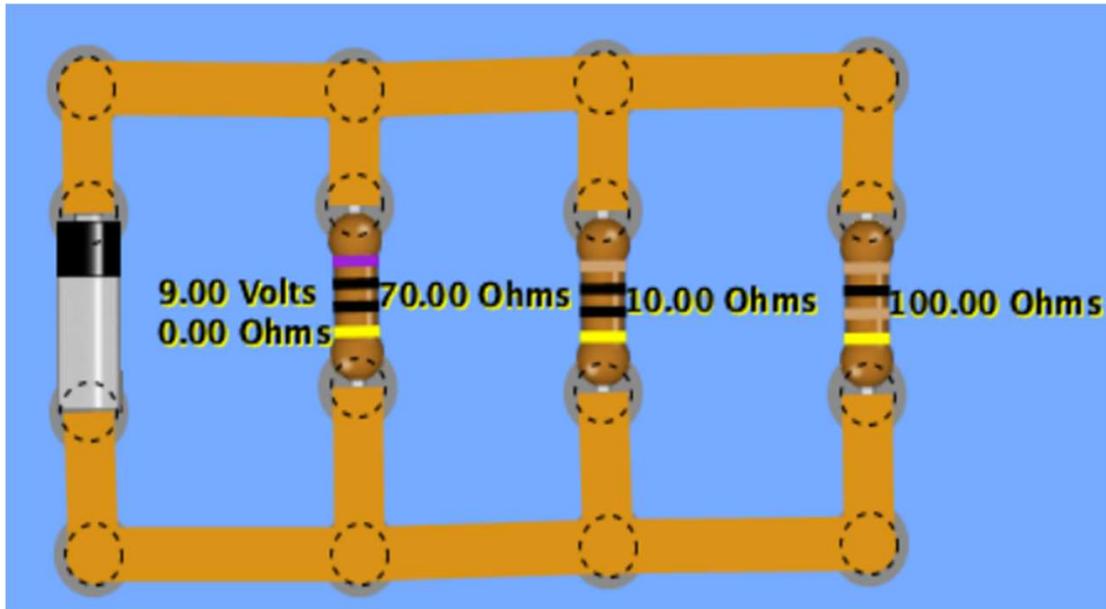
- Há um único caminho para a corrente.
- A corrente é a mesma em todos os pontos.
- A tensão cai em cada componente.
- A resistência equivalente corresponde à soma das resistências individuais:



$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

Associação em paralelo

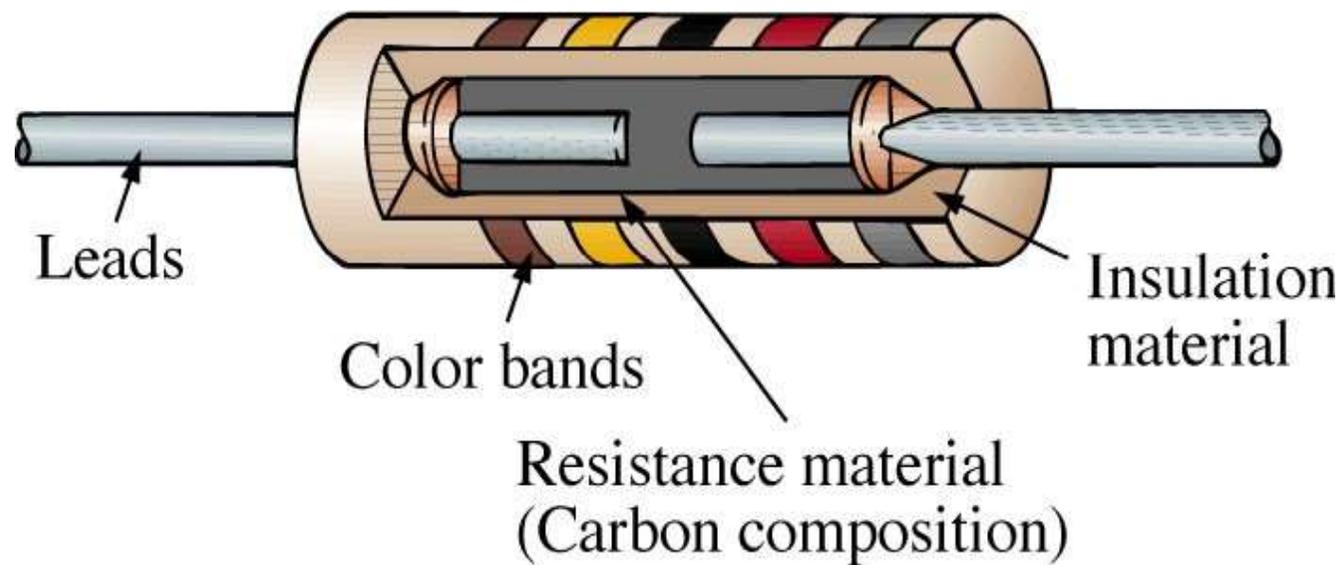
- A corrente se divide em mais de um caminho.
- A tensão é a mesma em cada componente.
- A resistência equivalente é calculada pela soma dos inversos



$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Resistores

Tipos de resistores:

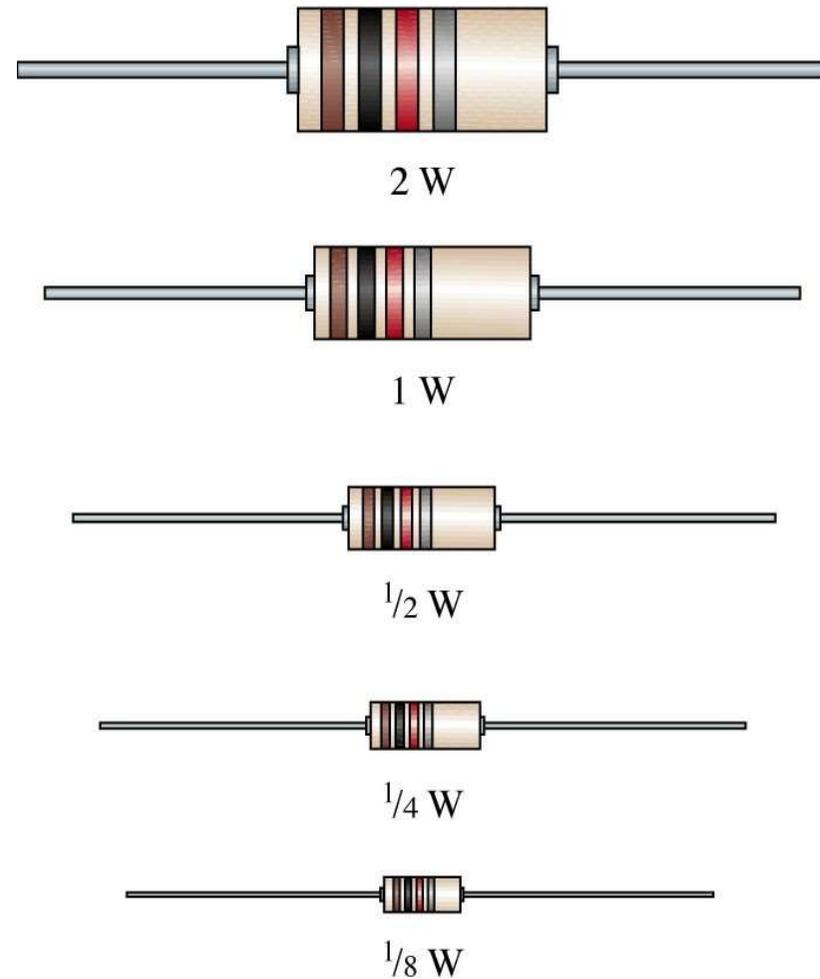


Resistor fixo de carbono.

Resistores

Tipos de resistores:

Resistores fixos de carbono com potências diferentes.



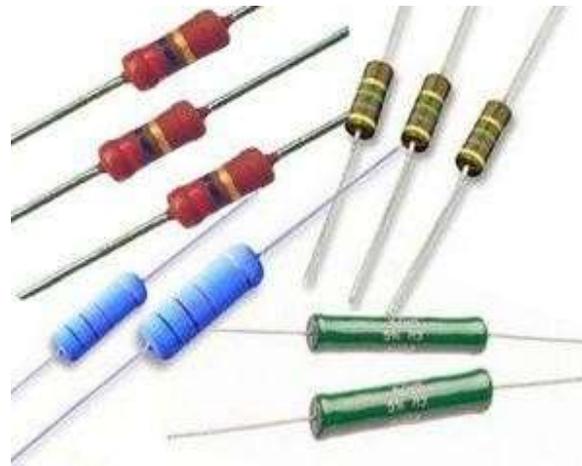
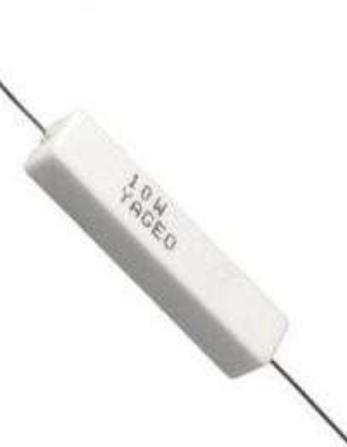
Resistores

Tipos de resistores:

Resistor de Carvão



Resistor de Fio (Nicromo)



Resistores

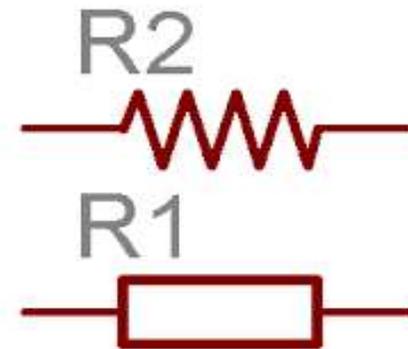
- Sua unidade de medida é o Ohms representado pela letra grega Ômega (Ω), e como símbolo a letra (R), tudo maiúsculo.

Exemplo

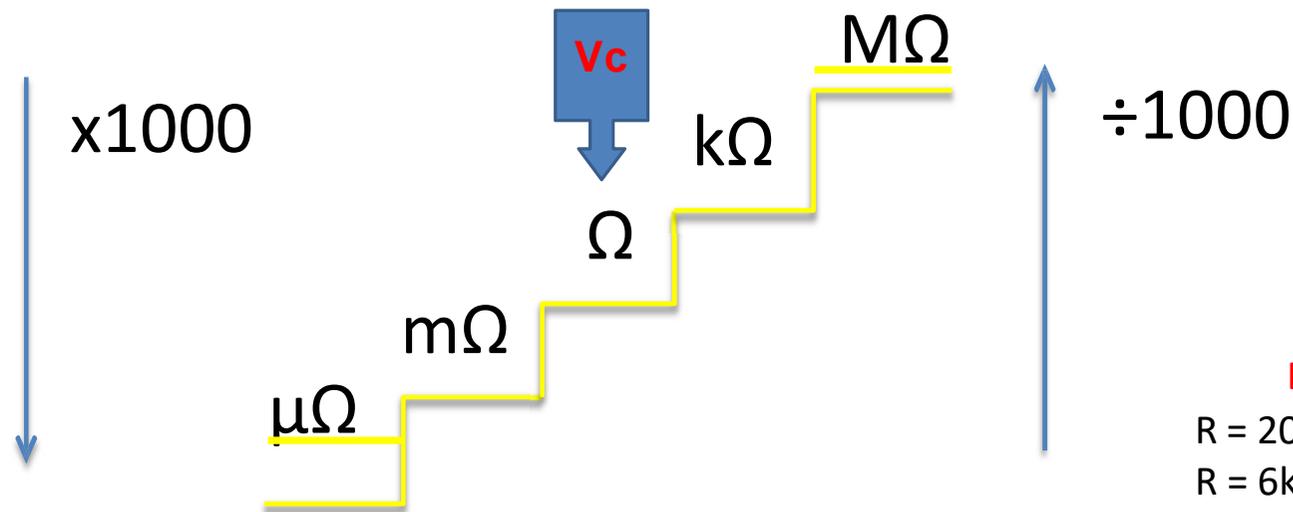
R = 5 Ohms

R = 10 K Ω

Simbologias do resistor comum



Múltiplos e submúltiplos



Exemplos
 $R = 200\Omega = 0,0002M$
 $R = 6k = 6000\Omega$

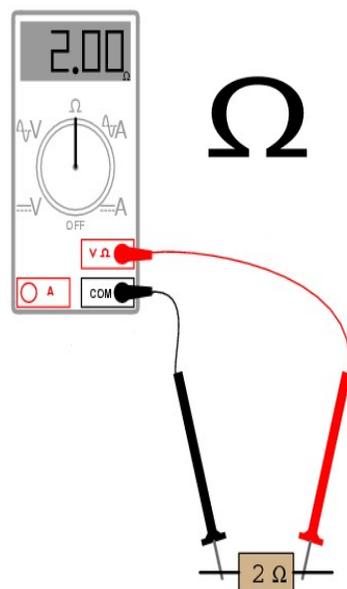
Para resistências inferiores, o mais utilizado é o **Ohms (Ω)**.

Para resistências superiores, o mais utilizado é o **kilo Ohms ($k\Omega$)** e **Mega Ohms ($M\Omega$)**

O aparelho utilizado para testar / medir um resistor é o **Ohmímetro**.

Observação

A medição pode ser feita em ambos os lados, sem preocupação com polaridade. O resistor não possui lado positivo e nem negativo

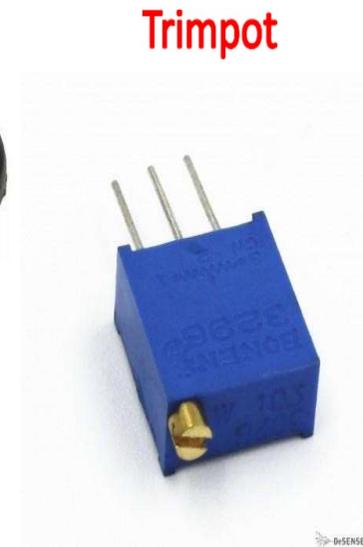


O Ohmímetro deve ser ligado em **paralelo** com a carga

Resistores Variáveis - Potenciômetro

Potenciômetro Deslizantes / Rotativo e Trimpot

É um dispositivo utilizado para variar sua resistência interna e controlar a intensidade da **corrente elétrica**.

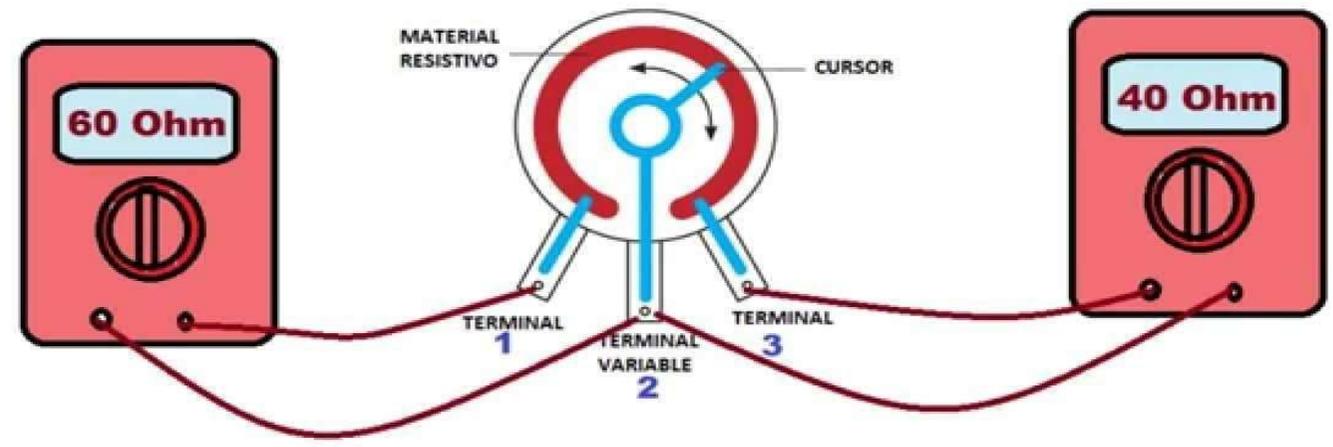


Resistores Variáveis - Potenciômetro

NEHEYLER

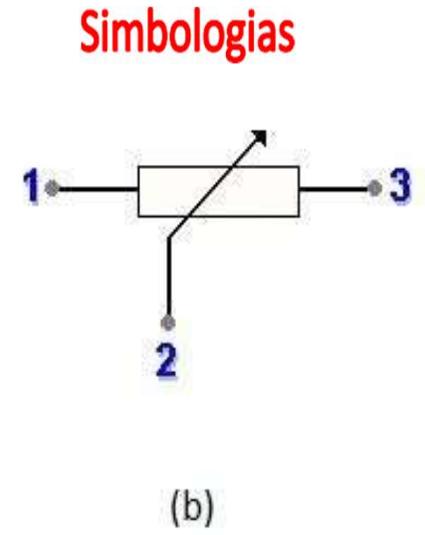
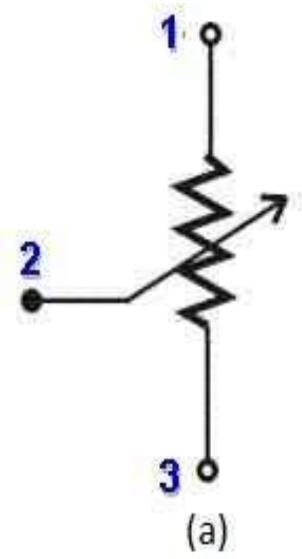
POTENCIOMETRO

Si el potenciometro es de 100 Ohm



Resistores Variáveis - Potenciômetro

Utilização



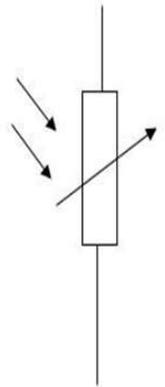
Fotoresistor - LDR

- O **LDR** (*Light Dependent Resistor*- Resistor Dependente da Luz): é um resistor que tem a sua resistência alterada quando iluminado por radiação visível (luz) ou infravermelho (IR).
- No escuro a resistência é muito alta (kilo ou mega ohms) e quando iluminado a resistência diminui (na casa dos ohms).
- A sua principal aplicação é como sensor de luz, detectando a presença ou não de luz.
- É construído de um material semicondutor, o sulfeto de cádmio, CdS, ou o sulfeto de chumbo.

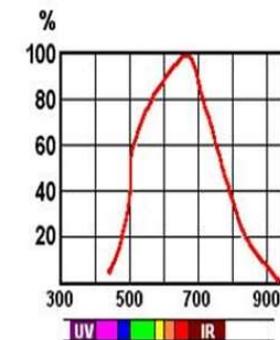
Aspecto Físico



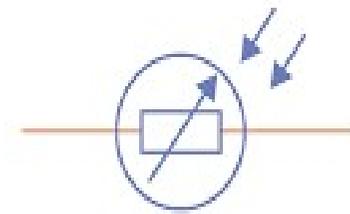
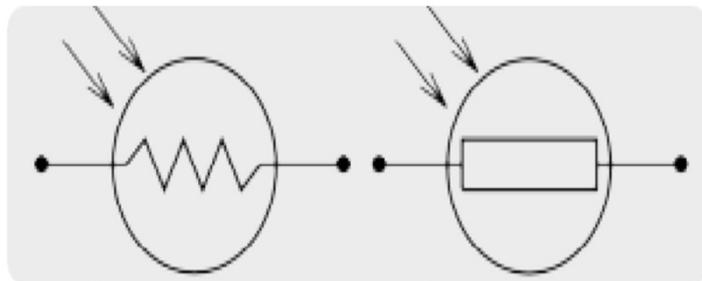
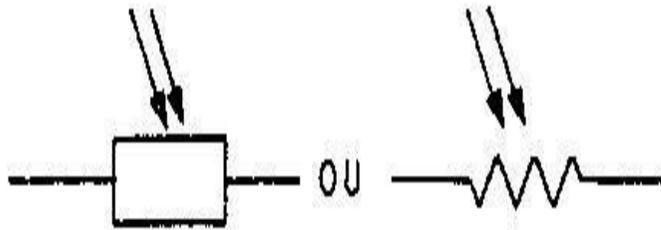
Símbolo



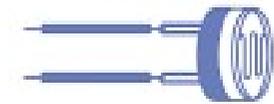
Resposta espectral



SIMBOLOGIAS DO LDR



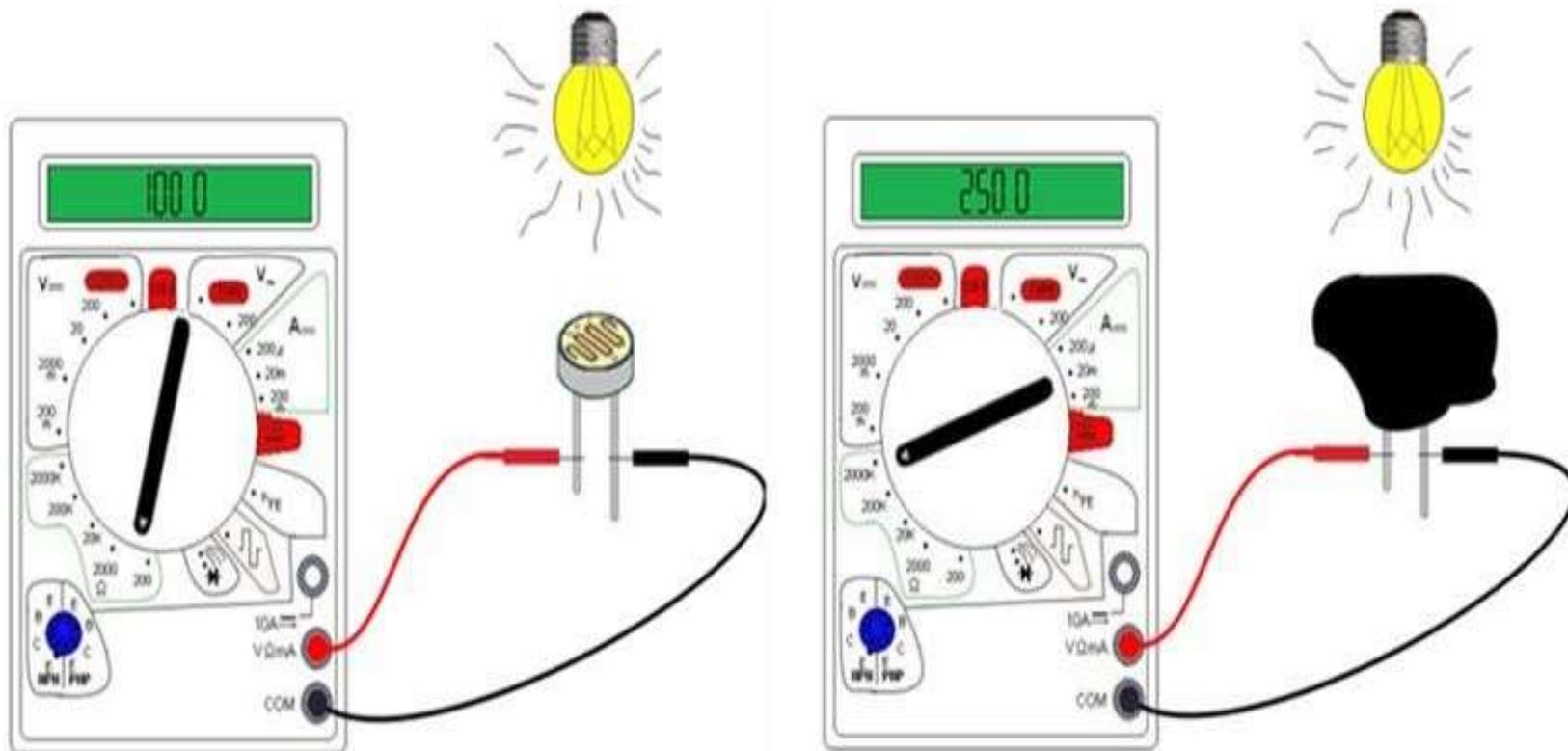
Símbolos



Aspectos

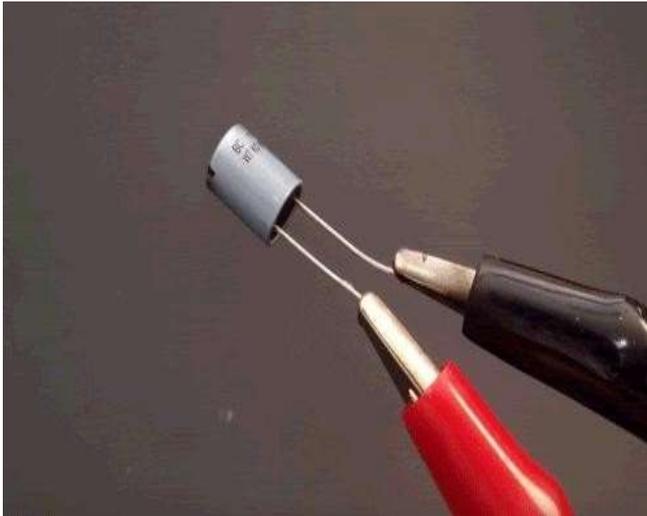
Fotoresistor - LDR

Teste utilizando o Ohmímetro



Capacitores

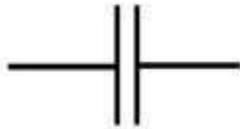
- Tem a finalidade básica de **armazenar carga elétrica** e liberar no circuito conforme a demanda.
- No entanto, além dessa propriedade, os capacitores apresentam outras que os torna ideal para muitas aplicações em circuitos, como por exemplo filtros, cargas e isolantes de tensões.



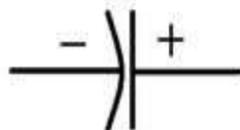
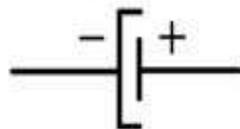
Capacitores

Simbologia

Não Polarizado



Polarizados



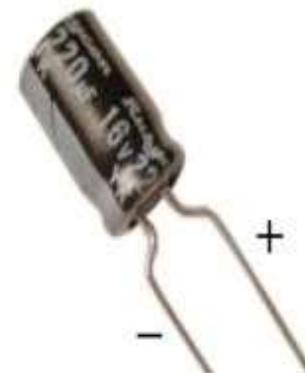
Cerâmico



Poliéster



Eletrolítico



Tântalo



Óleo



Variável

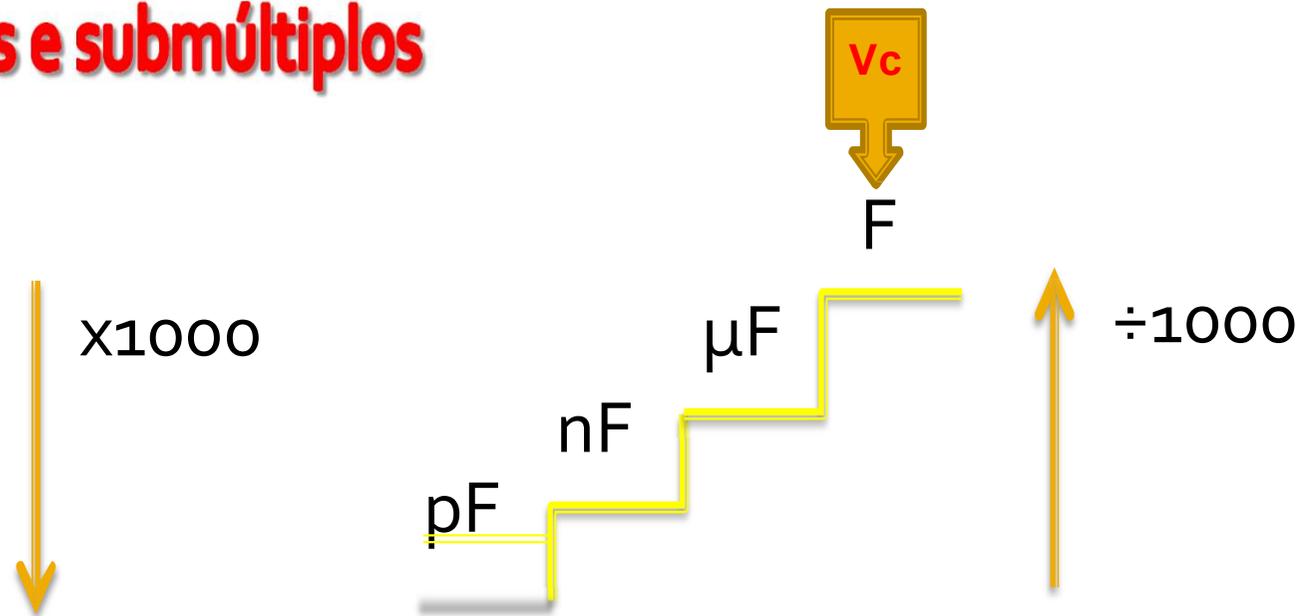


Trimmer

Capacitores

- A capacidade de armazenamento de um capacitor é dado pela "**capacitância**".
 - A capacitância é a capacidade do capacitor de armazenar carga elétrica e é medida em **FARAD (F)**
 - Um capacitor tem uma capacitância de 1 FARAD quando armazena uma carga elétrica de 1 COULOMB e sendo a tensão entre as suas placas de 1 VOLT.
-
- **1 farad = 1 coulomb
1volt**

Múltiplos e submúltiplos



Para capacitores eletrolíticos, a unidade mais utilizada é o microfarad (μF).
Para capacitores cerâmicos, nano (nF) e picofarad (pF) são os mais utilizados.

Semicondutores

- Os componentes semicondutores eletrônicos são fabricados principalmente com **silício** ou **germânio**, que possuem resistência intermediária entre condutores e isolantes.
- São semicondutores os **diodo**, os **led**, os **transistor** e os **circuitos integrados** de modo geral.



DIODO RETIFICADOR



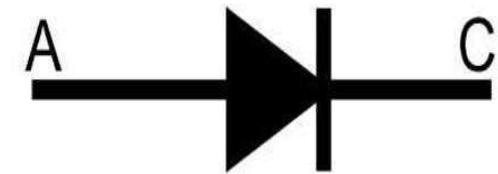
DIODO ZENER



LED

Diodo Retificador

- O **diodo retificador** é um dispositivo semicondutor aplicado no circuito onde à necessidade de passagem da corrente elétrica em apenas um sentido (do A para C).
- É muito utilizado para converter sinais de corrente alternada para corrente contínua, mantendo apenas um semiciclo da onda senoidal, daí o seu nome "retificador".



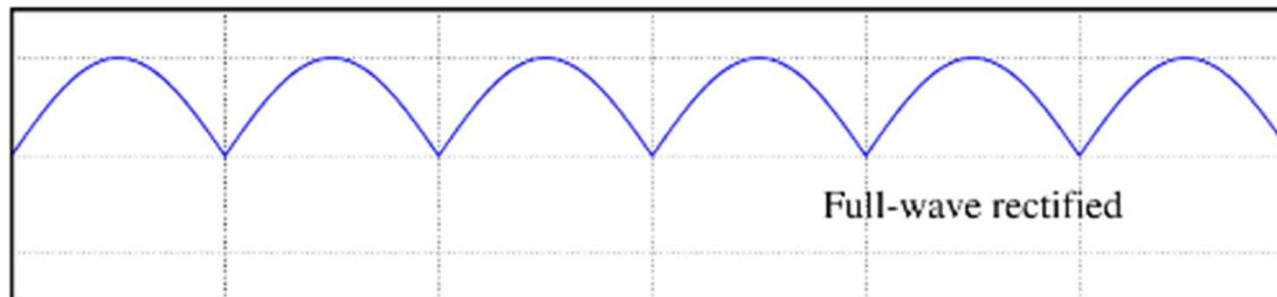
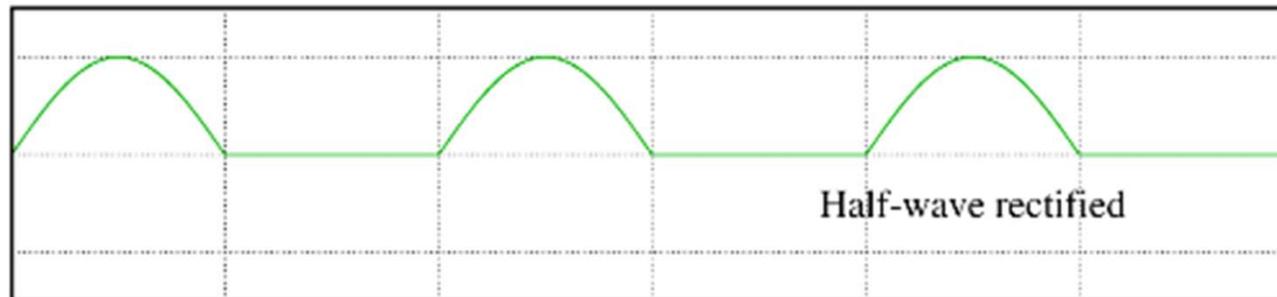
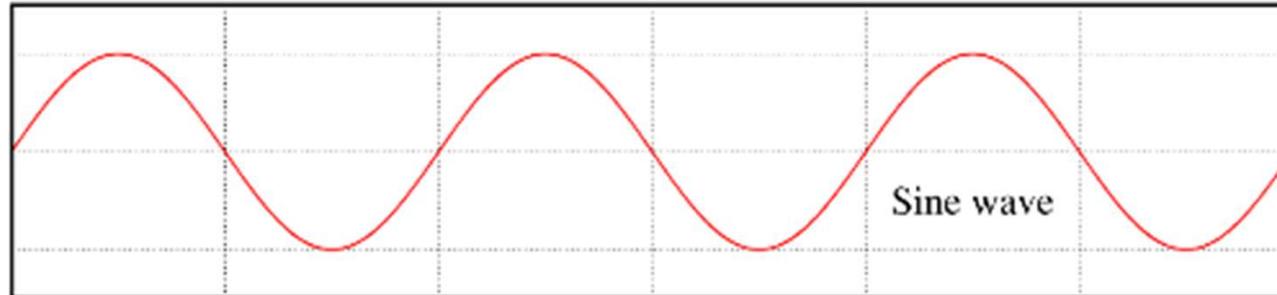
Símbolo



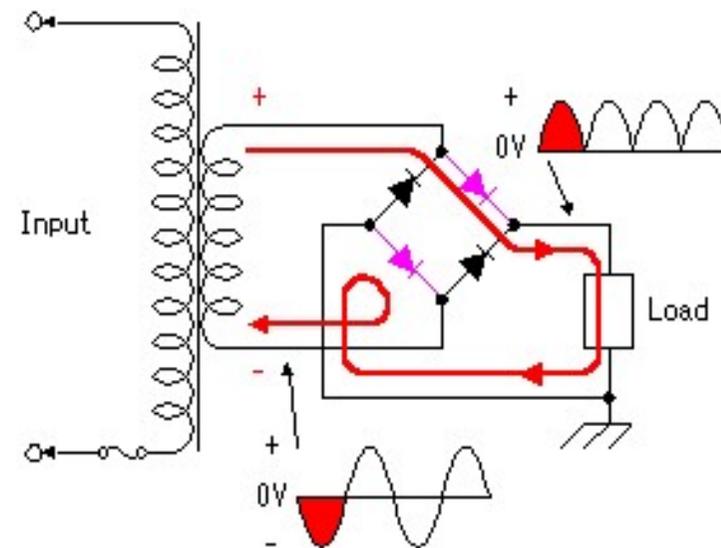
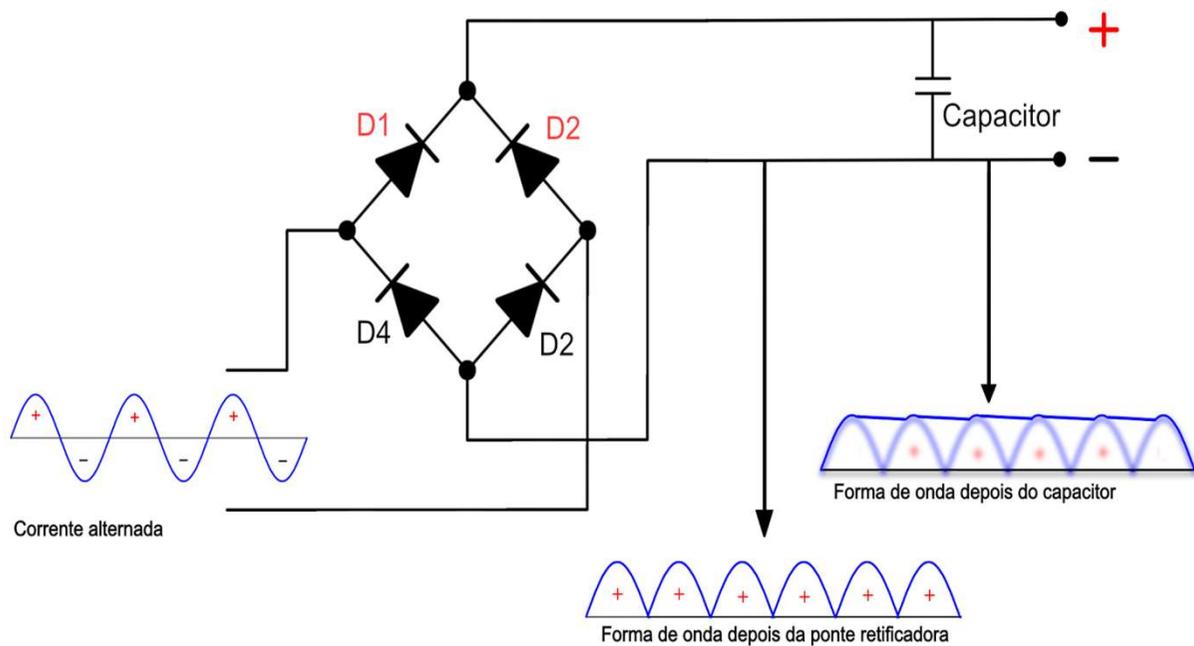
Aspecto Físico

A = Ânodo
 C = Cátodo

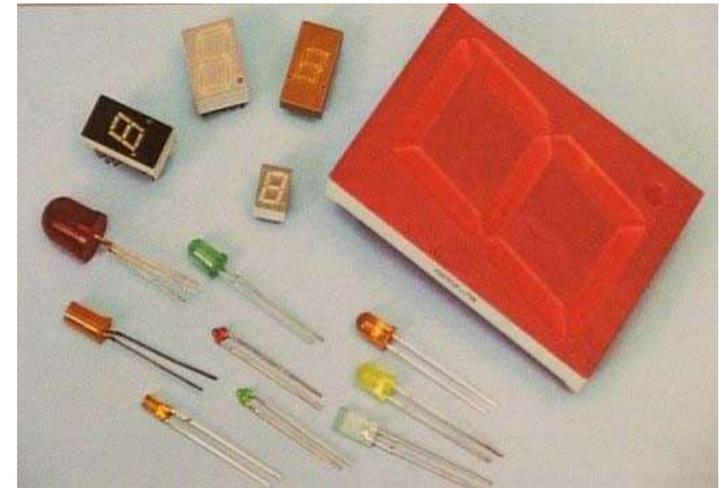
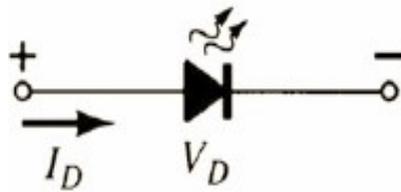
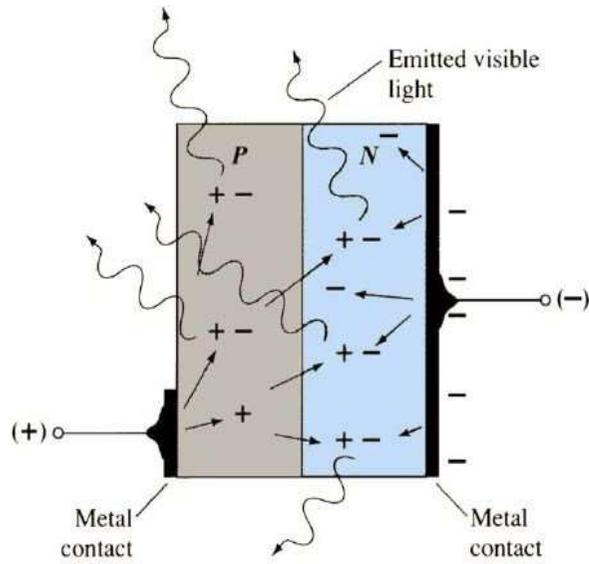
Diodo Retificador



Diodo Retificador



Diodos emissores de luz (LEDs):

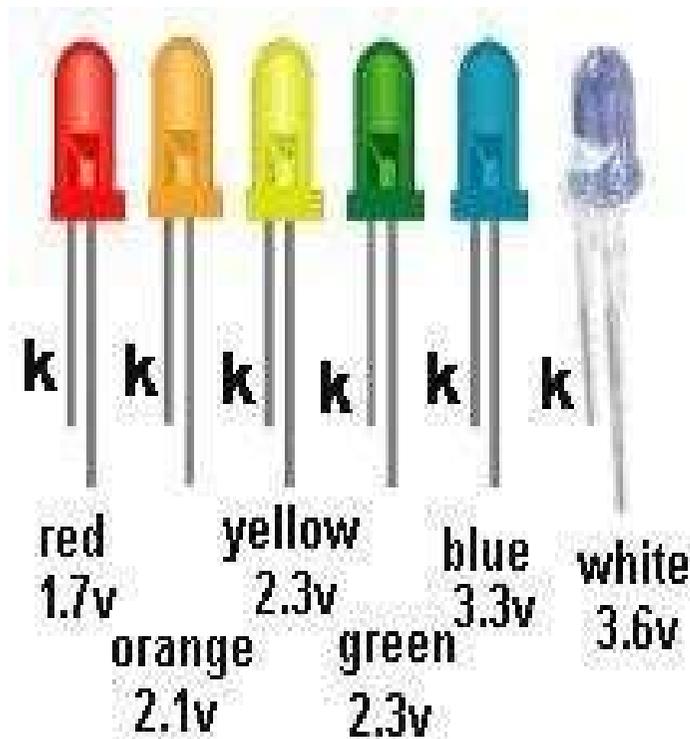


LED - Tipos

- **LEDs difusos comuns:** a luz destes LEDs é espalhada por sua capsula de plástico. O objetivo seria que a luz fosse uniforme no decorrer da superfície do LED, mas ainda assim existem pontos com maior luminosidade e menor luminosidade;
- **LEDs de alto brilho:** a potência luminosa destes LEDs é bem maior do que a dos LEDs difusos, por exemplo. A capsula de plástico é transparente, o que aumenta a luminosidade do LED, sua luz é concentrada;
- **Fitas de LED:** como o nome sugere, é uma fita que possui, em sua extensão, vários LED sinúsculos, brilhando em conjunto ou alternados, dependendo do modelo da fita;
- **LEDs bicolores:** podem ser difusos ou transparentes, possuem duas cores, ou a combinação de duas cores para formar uma terceira cor. Ele pode apresentar dois ou três terminais;
- **LEDs RGB ou tricolores:** possuem três cores, vermelho (Red), verde (Green) e azul (Blue). Podem ser difusos ou transparentes. O uso das cores pode ser em conjunto ou individuais;
- **LEDs SMD:** são os LEDs usados nas fitas de LEDs, podem ser difusos, transparentes ou tricolores;
- **Matriz de LEDs:** são conjuntos de LEDs usados em linhas ou colunas, para apresentar letras e até gráficos de baixa resolução. Podem ser difusos, tricolores ou transparentes, podem funcionar em conjunto ou individualmente dependendo do modelo;

LED - Tipos

CONSUMO E CORES



Semicondutor	Cor da luz	Comprimento de onda
Arsenieto de gálio e alumínio	Infravermelha	880 nm
Arsenieto de gálio e alumínio	Vermelha	645 nm
Fosfato de alumínio, índio e gálio	Amarela	595 nm
Fosfato de gálio	Verde	565 nm
Nitreto de gálio	Azul	430 nm

Pilhas e Baterias

- Embora os termos "pilha" e "bateria" sejam frequentemente usados de forma intercambiável, existem diferenças importantes entre esses dispositivos.
- Compreender essas distinções é crucial para escolher a opção correta para suas necessidades e garantir o uso seguro e eficiente.



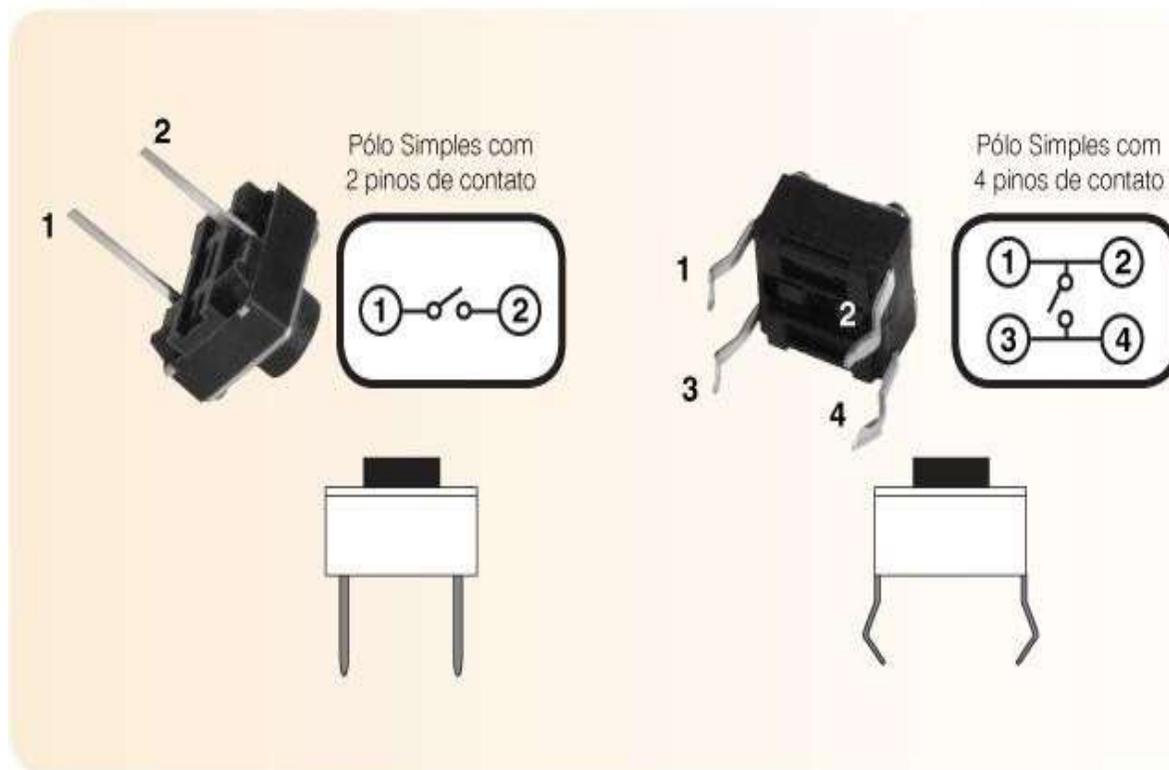
Pilhas e Baterias

- **Pilhas**: Uma pilha é um dispositivo eletroquímico descartável que converte energia química em energia elétrica através de uma reação química irreversível.
- **Características**:
 - Uso único: Uma vez que a reação química se completa, a pilha perde sua capacidade de gerar energia e não pode ser recarregada.
 - Baixo custo: Geralmente, as pilhas são mais baratas do que as baterias recarregáveis.
 - Variedade de tipos: Diversos tipos de pilhas estão disponíveis, como pilhas alcalinas, de zinco-carbono, lítio e botão. Cada tipo possui características e aplicações específicas.
 - Exemplos: Pilhas AA, AAA, C, D, 9V.

Pilhas e Baterias

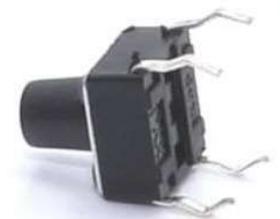
- **Baterias**: Uma bateria é um conjunto de pilhas recarregáveis conectadas em série ou em paralelo, que podem ser recarregadas várias vezes através de um processo de conversão de energia elétrica em energia química e vice-versa.
- **Características**:
 - Reutilizáveis: As baterias podem ser recarregadas e reutilizadas centenas de vezes, proporcionando economia a longo prazo.
 - Maior vida útil: As baterias podem durar significativamente mais do que pilhas descartáveis, reduzindo o impacto ambiental.
 - Tipos e capacidades: Diversos tipos de baterias recarregáveis estão disponíveis, como baterias de níquel-cádmio (NiCd), níquel-metal hidreto (NiMH), íon de lítio (Li-Ion) e polímero de lítio (Li-Po). Cada tipo possui características e aplicações específicas, variando em capacidade, tempo de recarga e vida útil.
 - Exemplos: Baterias AA, AAA, C, D, 9V recarregáveis, baterias para laptops,

Botões e Chaves (Switch)



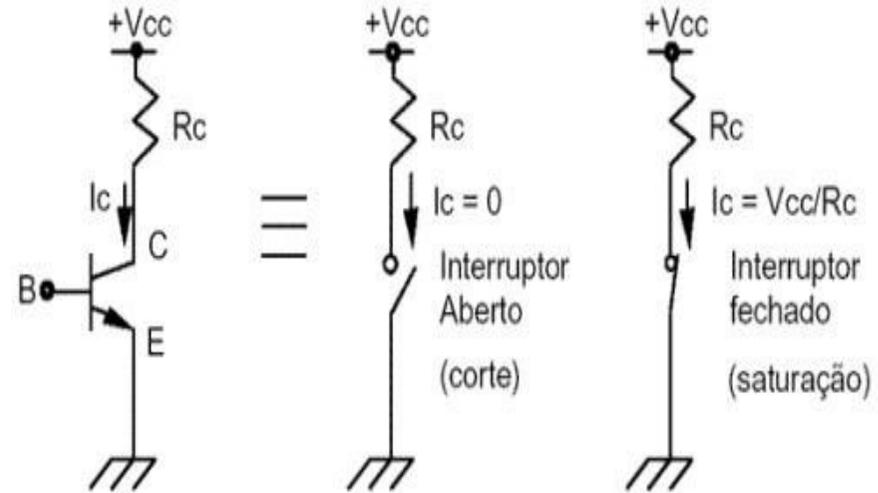
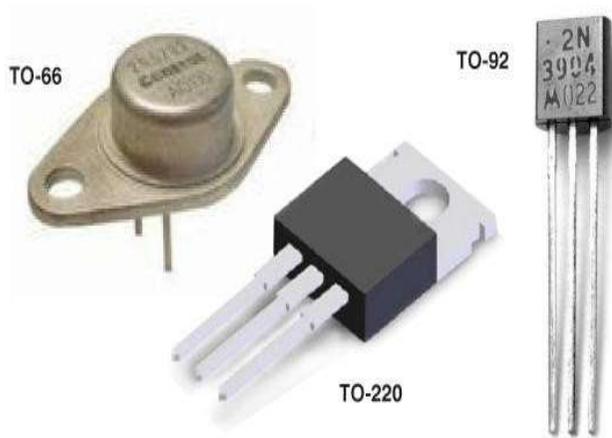
Um **Push button** (botão de pressão) é uma chave que contém um botão que ao ser pressionado abre ou fecha os contatos do dispositivo, abrindo ou fechando o circuito onde ele está conectado.

Botões e Chaves (Switch)

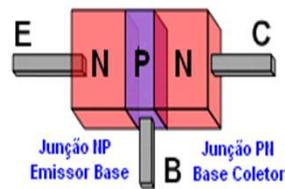
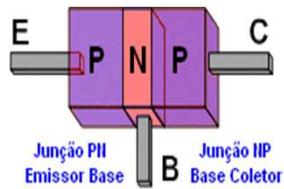


Transistores

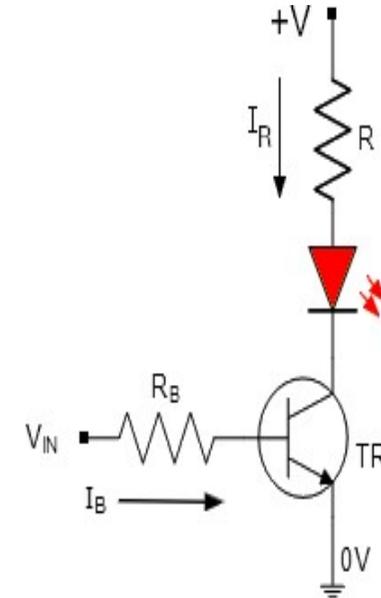
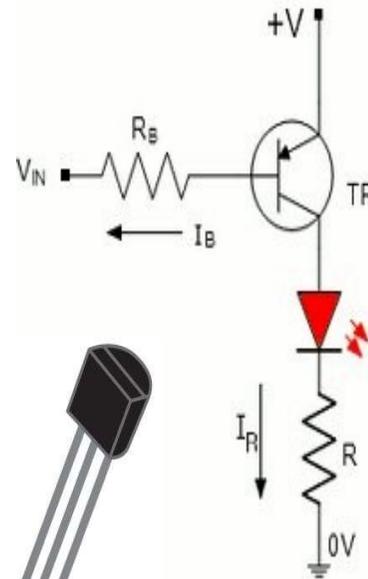
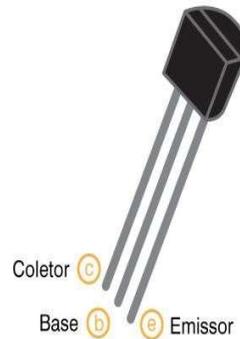
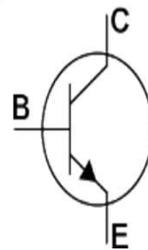
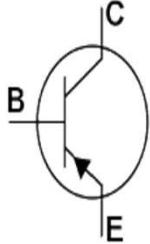
- É um componente semicondutor, constituído por 3 terminais, sendo eles coletor, base e emissor, atuando como interruptores automáticos, ligando ou desligando a corrente elétrica em um circuito.



SIMBOLOGIAS E POLARIZAÇÃO



Simbologia



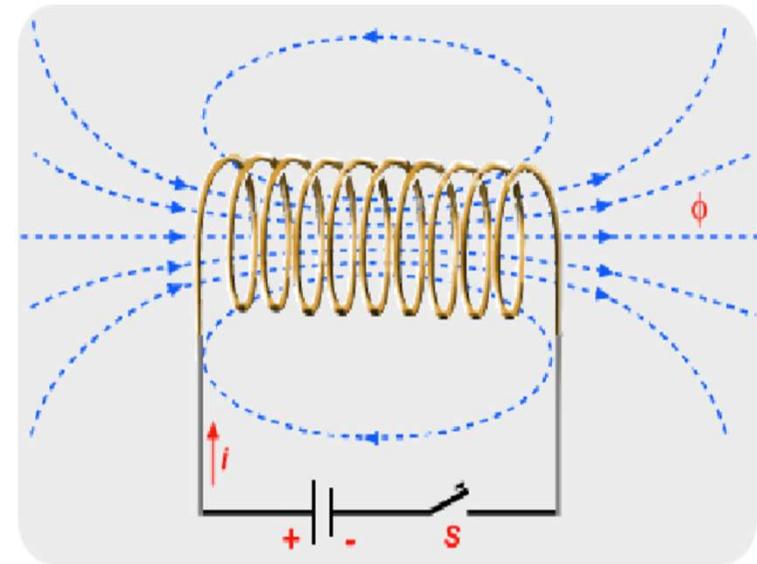
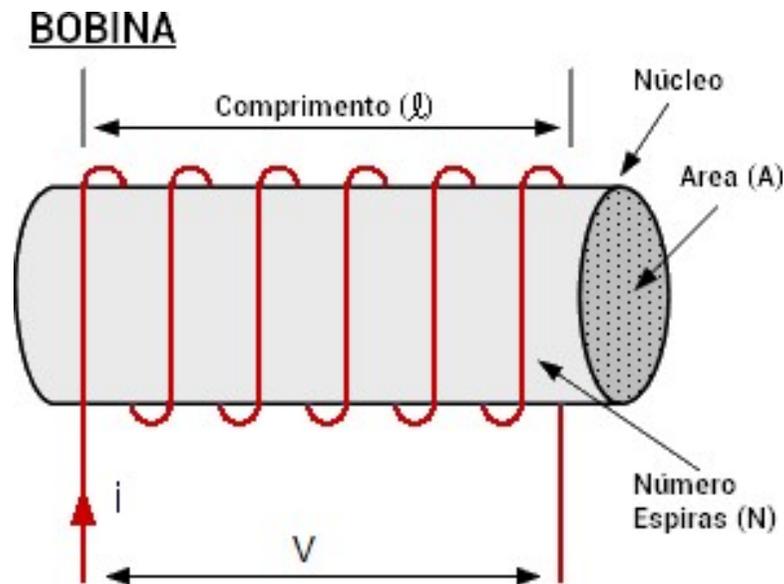
Indutores

Bobina (ou indutor) é um componente passivo do circuito elétrico e tem como objetivo armazenar energia elétrica em forma de um campo magnético, retardando as variações de corrente elétrica indesejadas do circuito, em função do tempo.

É composta por um fio isolado (geralmente cobre esmaltado), o qual se enrola em forma de espiras, em torno de si própria ou de um núcleo, permitindo-lhe assim armazenar energia num campo magnético através de um fenómeno conhecido pelo nome de **auto indução** ou **indutância**.



FUNCIONAMENTO

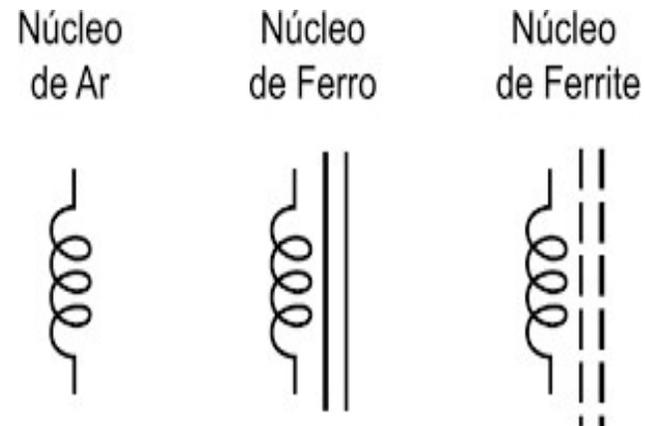
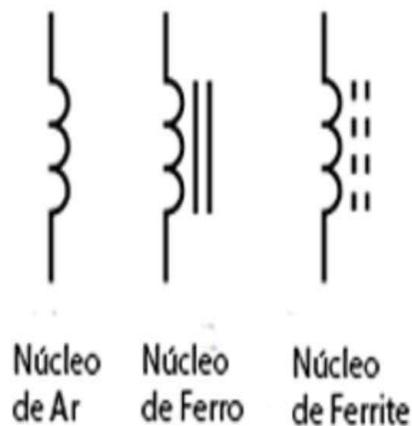


Sua **potência indutiva** depende ainda de fatores como tipo de condutor que utilizado, espessura do fio, quantidade de espiras e material do núcleo.

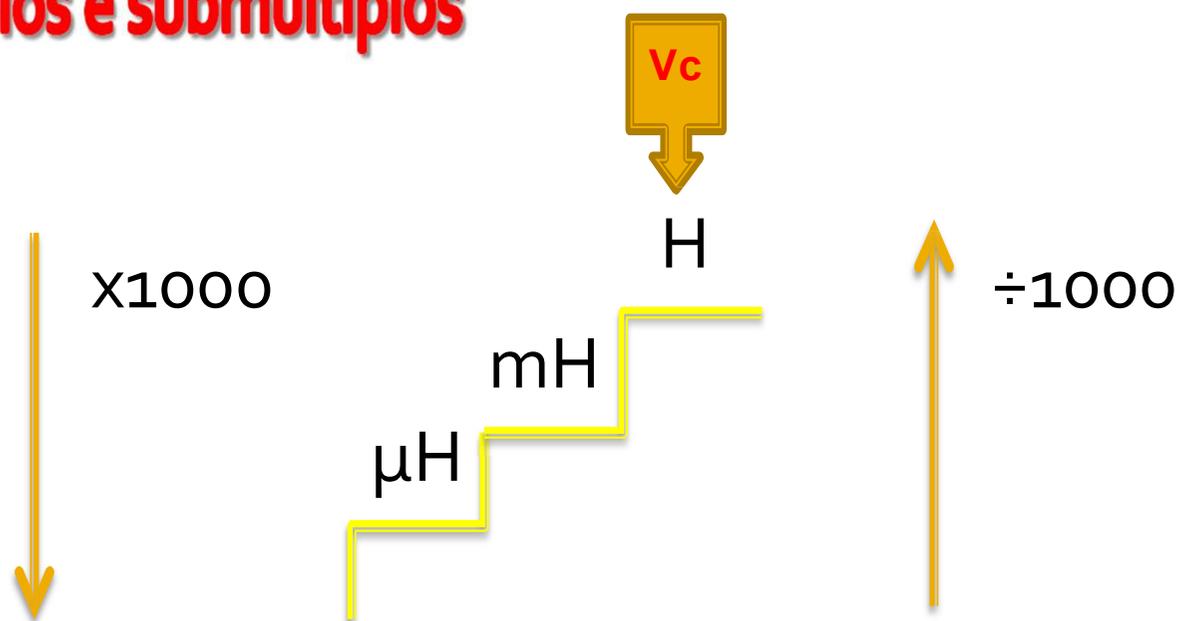
Indutores

O indutor tem como base a **indutância** e sua simbologia é representada pela letra **(L)** e tem como unidade de medida o **Henry (H)**, tudo letra maiúscula.

Dizemos que **1 Henry** é a indutância de um circuito quando for induzido por uma força eletromotriz de **1 Volt** por uma corrente elétrica que varia em razão de **1 Ampère** por segundo.

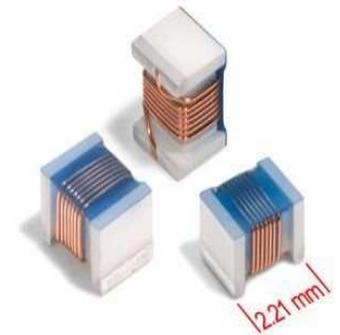


Múltiplos e submúltiplos



Para pequenos Indutores, o mais utilizado e o **mili e microhenry**
Para grandes Indutores, o mais utilizado e o **henry (H)**.

INDUTORES SMD / NANO



INDUTORES ESPECIAIS

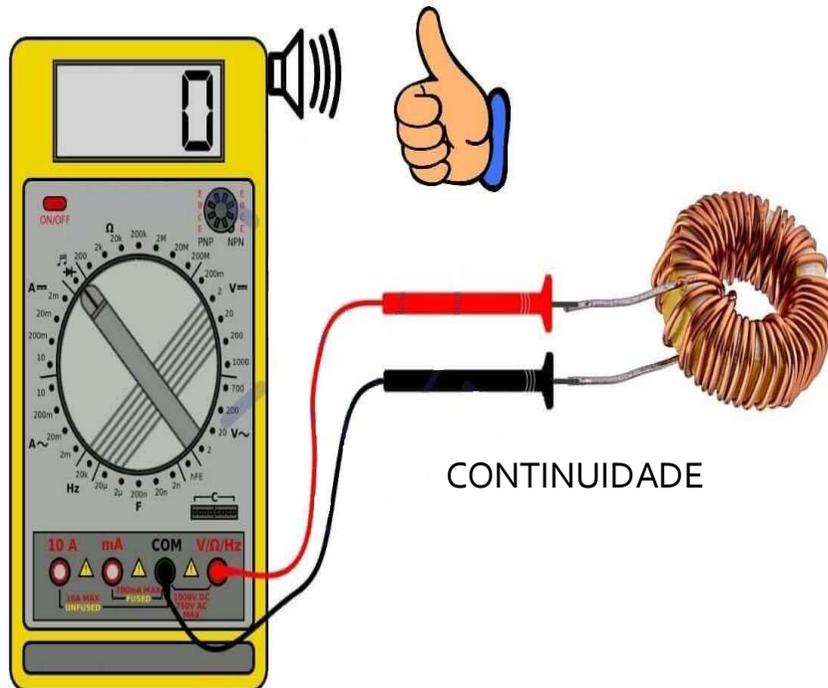


UTILIZAÇÃO:

Tecnologia **NFC (Near Field Communication)** - Comunicação de Curto Alcance para transmissão de dados ou **carregamento de baterias** sem fio por indução eletromagnética.

TESTES

BÁSICO



Transdutores

- **Transdutor** é um dispositivo que utiliza uma natureza de energia, que pode ser elétrica, mecânica, ótica, térmica, entre outros sinais.
- **Buzzer, alto-falante e microfone** são dispositivos transdutores que converte um sinal elétrico em ondas mecânicas de movimentos (sonoras).



BUZZER

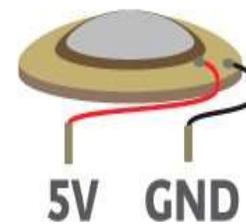
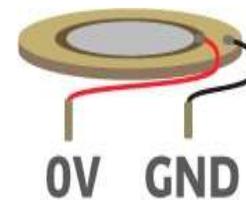
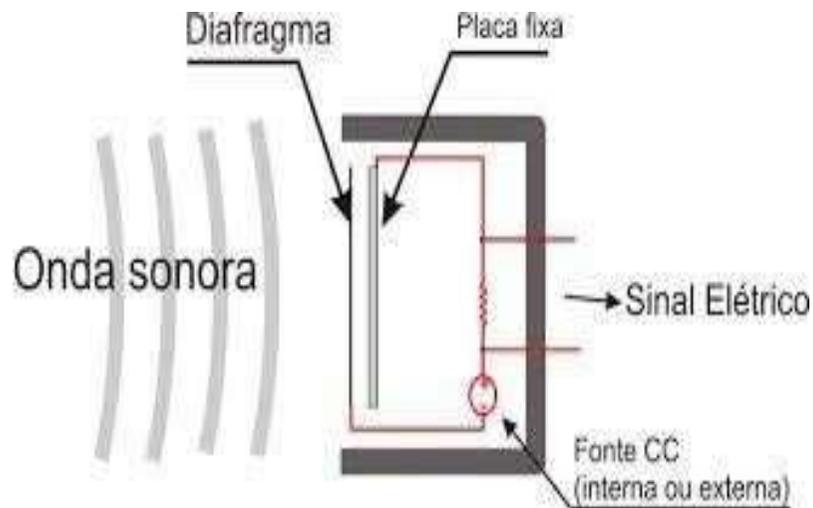


ALTO FALANTES



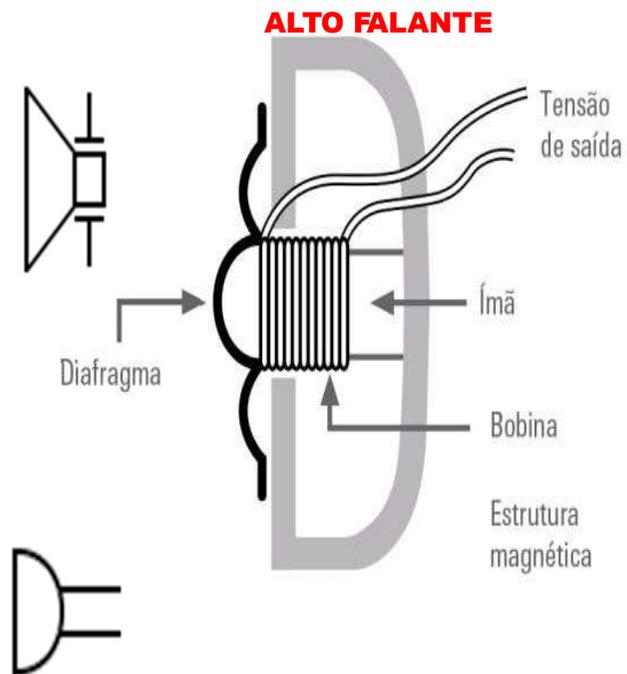
MICROFONE

ESTRUTURA INTERNA - BUZZER

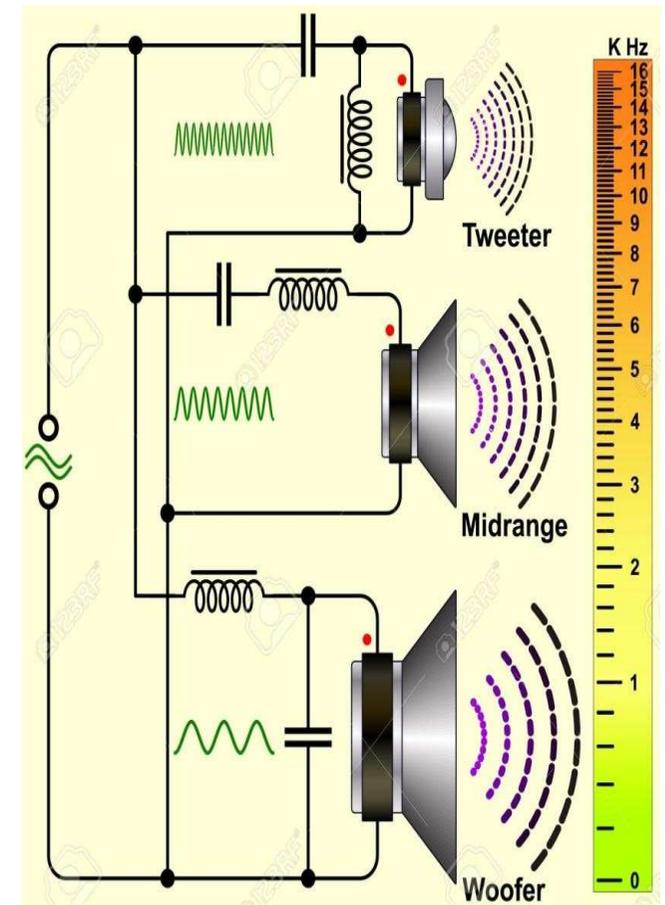
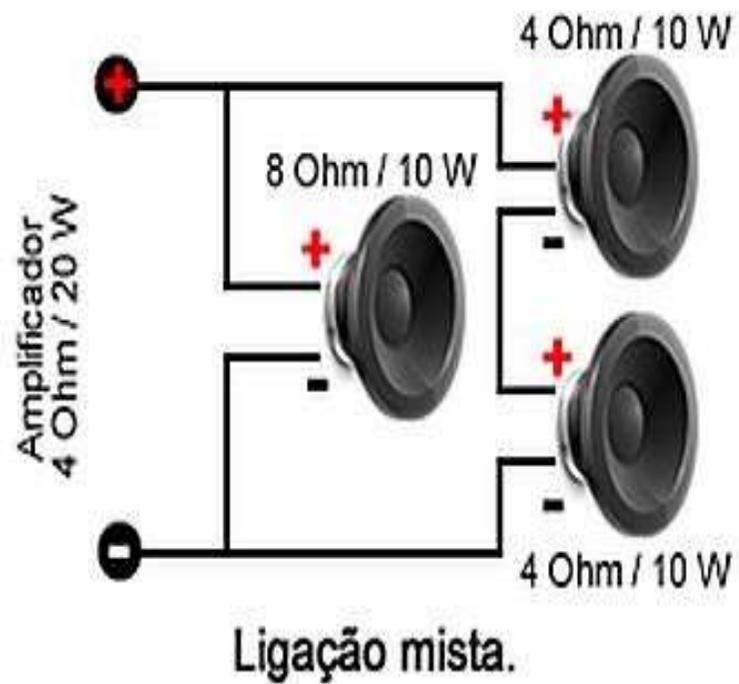


**PASTILHA
PIEZOELÉTRICA**

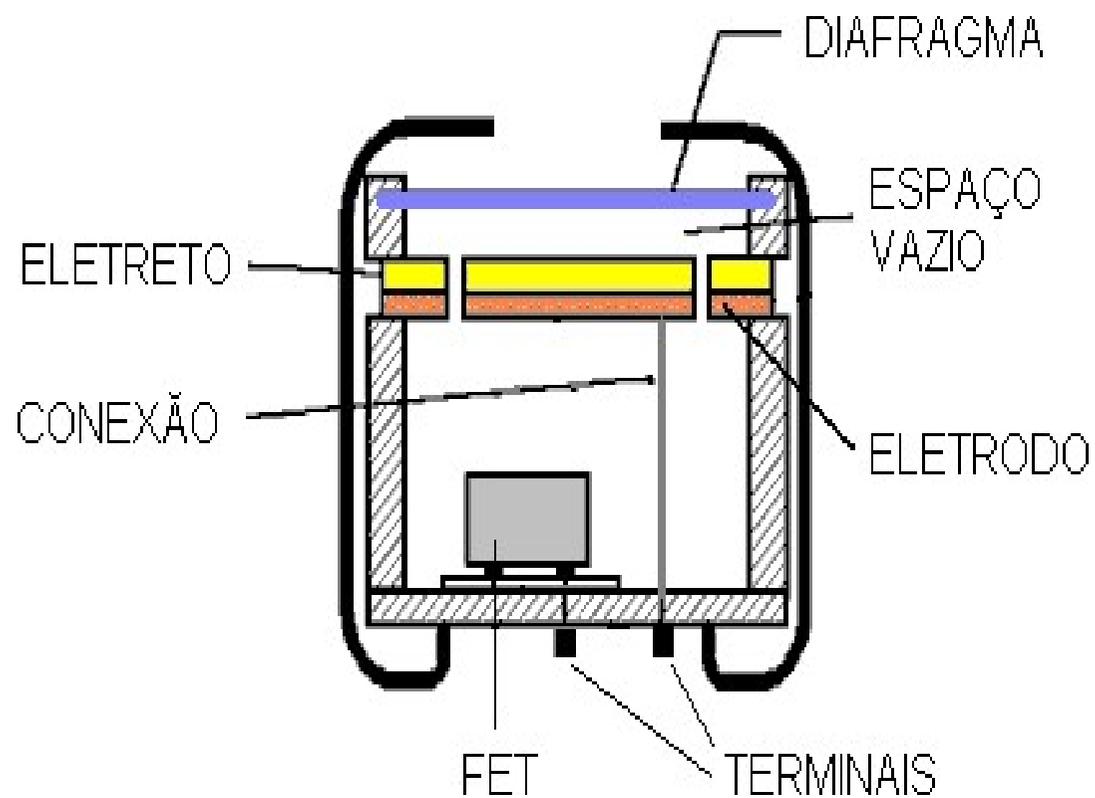
SIMBOLOGIA / ESTRUTURA INTERNA – ALTO FALANTE



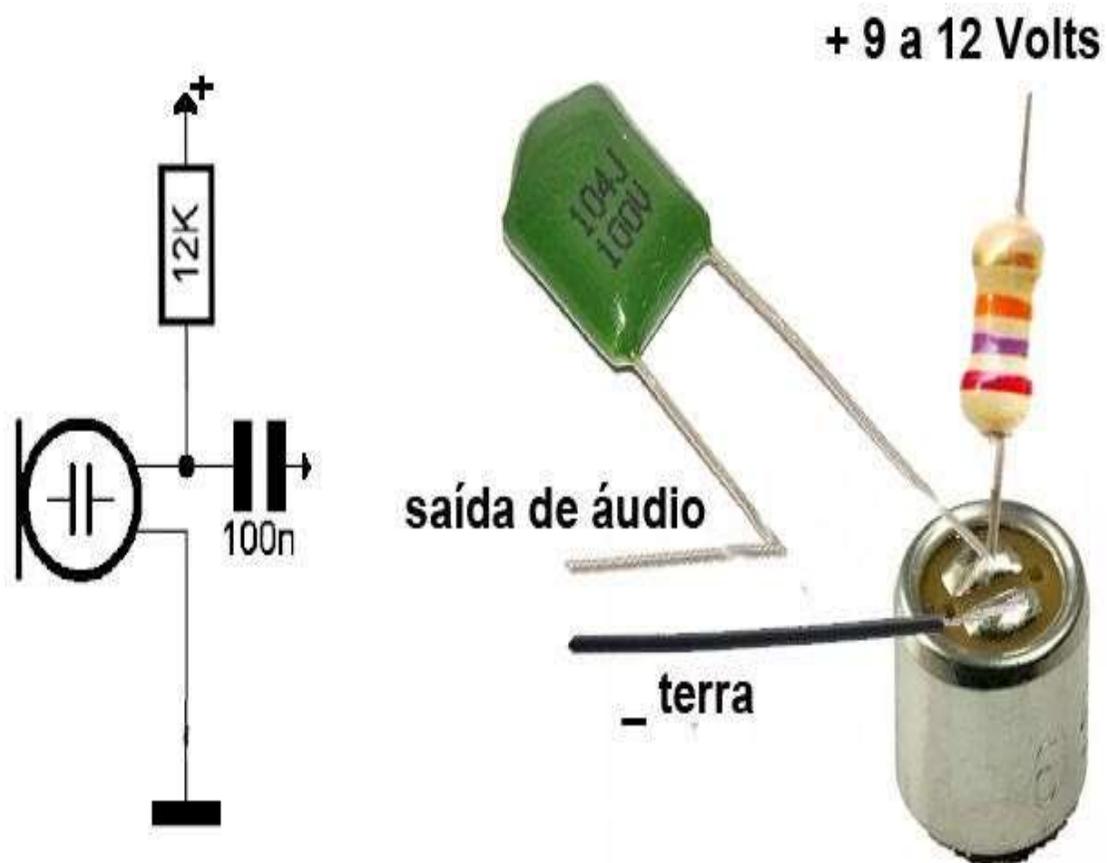
ASSOCIAÇÃO DE ALTO FALANTES



ESTRUTURA INTERNA - MICROFONE



SIMBOLOGIA / MODO DE LIGAÇÃO





RESISTÊNCIA

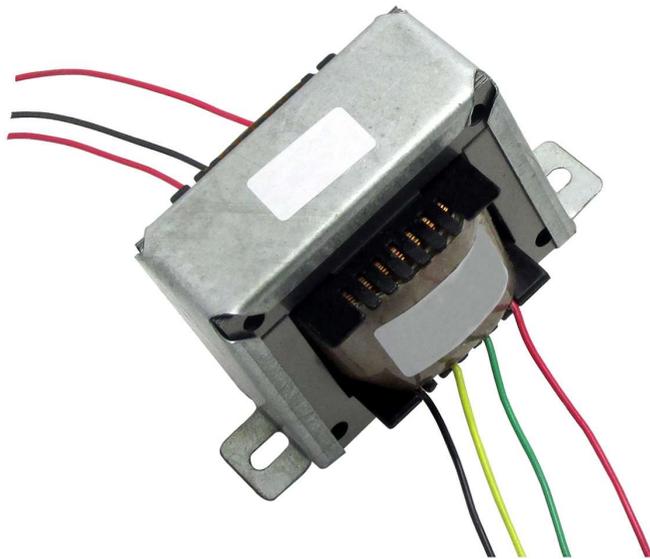
TESTES



OHMÍMETRO

Transformadores

Um **transformador** é um dispositivo destinado a modificar os níveis de tensão e corrente elétrica, mantendo potência elétrica praticamente constante, de um circuito a outro, modificando também os valores das impedâncias elétricas de um circuito elétrico. Inventor (Michael Faraday).



TRAFO COMERCIAL



TRAFO INDUSTRIAL

Relês

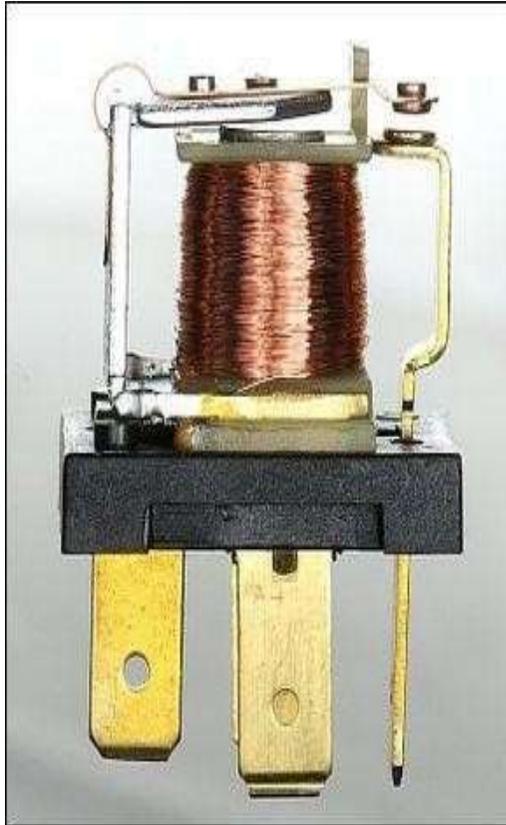
- O relé é um interruptor eletromecânico, cuja a movimentação física deste interruptor ocorre quando a corrente elétrica percorre as espiras da bobina do relé, criando assim um campo eletromagnético que por sua vez atrai a alavanca responsável pela mudança do estado dos contatos.



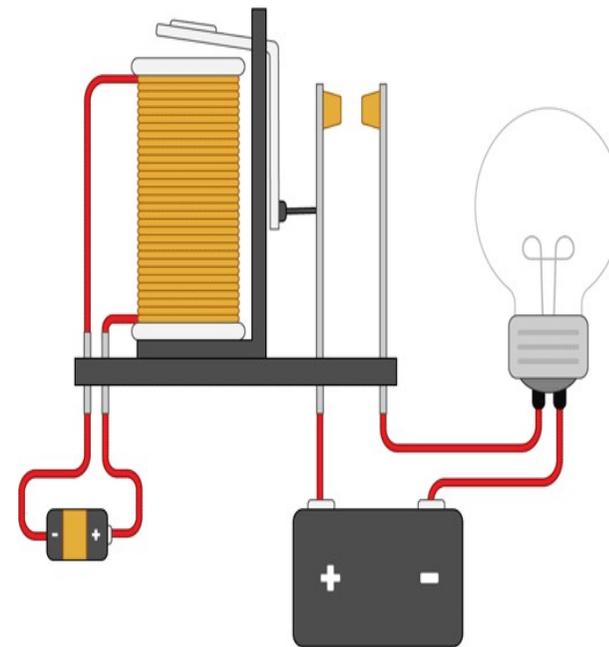
INDUTIVOS



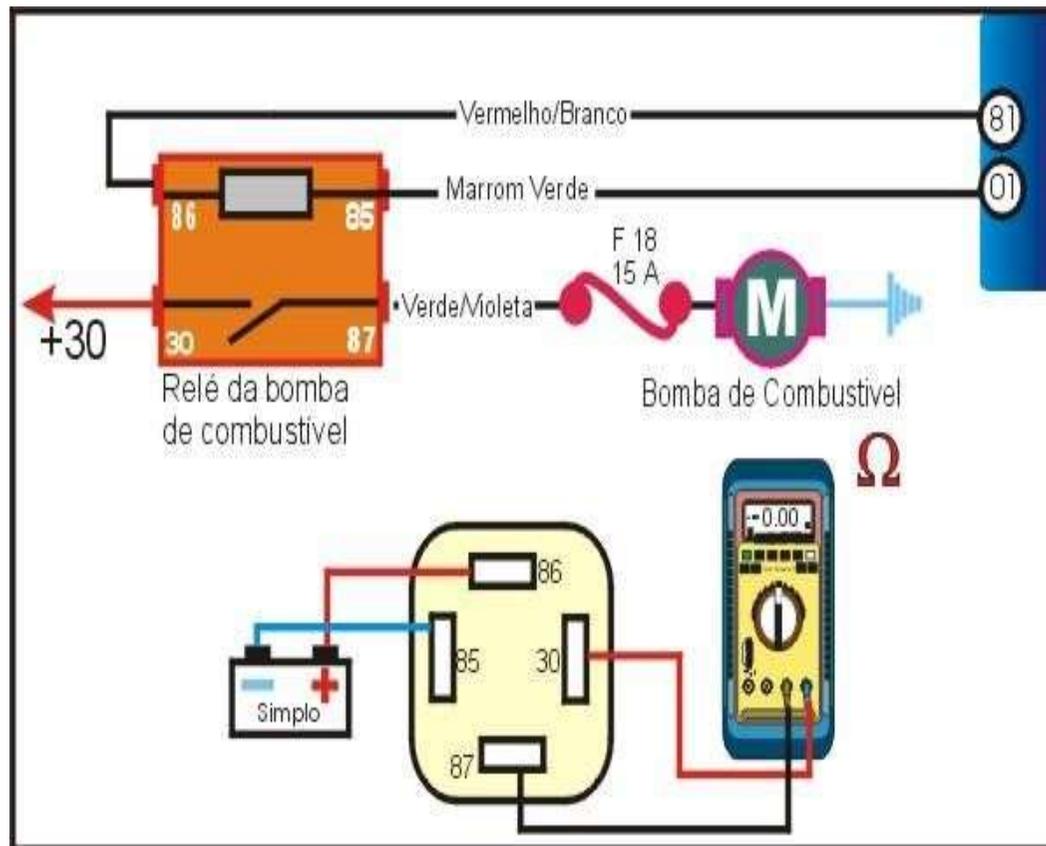
ESTADO SÓLIDO



ESTRUTURA INTERNA / PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO



TESTES



Referências:

- MONK, Simon. Programação com Arduino. Porto Alegre – RS. Editora: Bookman – 2017. ISBN: 9788582604465
- VIDAL, Vitor, Gustavo Murta. Arduino Start. Eletrogate – 2018. Belo Horizonte – MG. Disponível em: <https://conteudo.eletrogate.com/apostila-arduino-start>.
- MALVINO, Albert Paul. Eletrônica: Volume 1. 4.ed. São Paulo – SP: Makron Books, 1997. ISBN: 8534603782.
- SENAI, Senai SP. FUNDAMENTOS DE ELETRÔNICA - 1ªED. Editora: Senai SP – São Paulo 2015. ISBN: 9788583932086
- WILSON, J. A. e Milton Kaufman. Eletrônica Básica - Teoria e Prática - Volume 2. São Paulo: Editora: Rideel, 1980.
- PEREZ, Anderson Luiz Fernandes, Heron Pereira, Cristiano Pereira de Abreu, Renan Rocha Darós. Oficina de Robótica. UFSC – Programação Básica em Arduino - 2015. Disponível em: <http://oficinaderobotica.ufsc.br/programacao-basica-em-arduino/>.
- ROBOTICS. Web: <https://roboticsbackend.com/enable-ssh-on-raspberry-pi-raspbian/>. Pesquisado em Abril de 2024.
- MQTT. Web: <https://mqtt.org/>. Pesquisado em Abril de 2024.