

# Eletrônica: conceitos básicos

Você já sabe que sem eletricidade não há automação. Ela está presente no acionamento (motores elétricos), no sensoriamento e mesmo nas bombas hidráulicas e nos compressores pneumáticos.

Sabe também que tudo na vida evolui. No nosso século, a humanidade produziu tanto com a eletricidade, que a própria eletricidade mudou, adquirindo uma nova cara: a cara da Eletrônica.

Eletrônica é um ramo da eletricidade que opera com correntes elétricas baixas, porém muito bem controladas. Na automação, a eletrônica é mais usada no controle dos equipamentos. A eletrônica está sempre presente no dia-a-dia. Quando você assiste a uma partida de futebol pela tevê, ouve música no rádio ou lê um livro, como neste momento, está desfrutando de coisas que só a eletrônica é capaz de proporcionar.

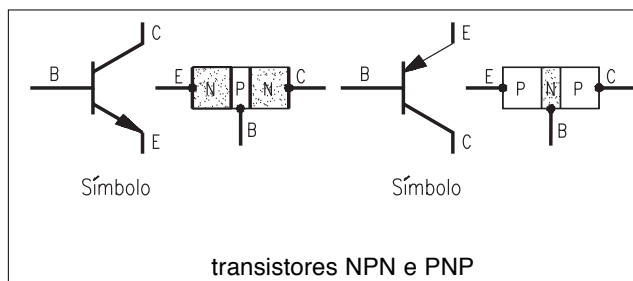
Os componentes eletrônicos vistos nesta aula são o transistor, o resistor, o capacitor, o indutor e o diodo.

## Transistor

A eletrônica moderna começou com o aparecimento do transistor em 1947. Um transistor é feito de três camadas, geralmente de silício (elemento químico encontrado em grande quantidade na natureza). No processo de fabricação do transistor, se uma das camadas é enriquecida com elétrons, passa a ser chamada N; se é empobrecida, isto é, perde elétrons, vira camada P. Há dois tipos de transistores que podem ser construídos com camadas P e N:

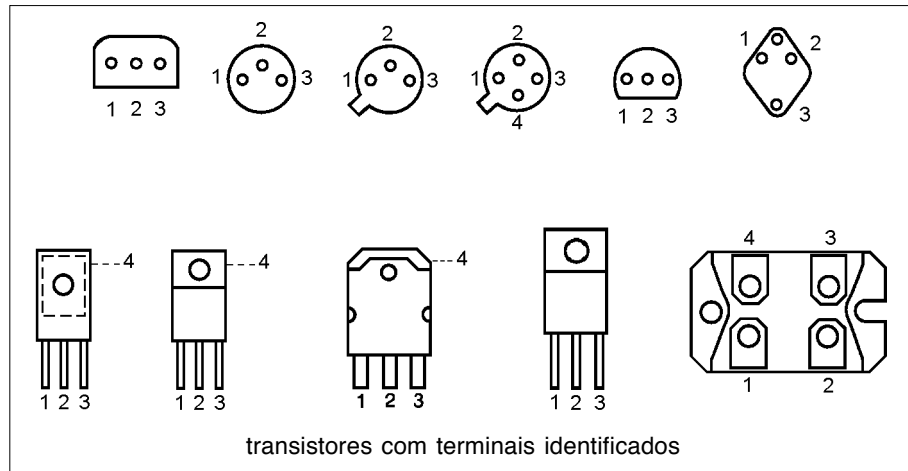
- transistores NPN;
- transistores PNP.

Todo transistor possui três terminais. Aquele que está ligado à camada do meio chama-se **base**. Os que estão ligados às camadas das pontas, chamam-se **emissor** e **coletor**. A figura ao lado ilustra os transistores PNP e NPN com seus símbolos.



Um problema

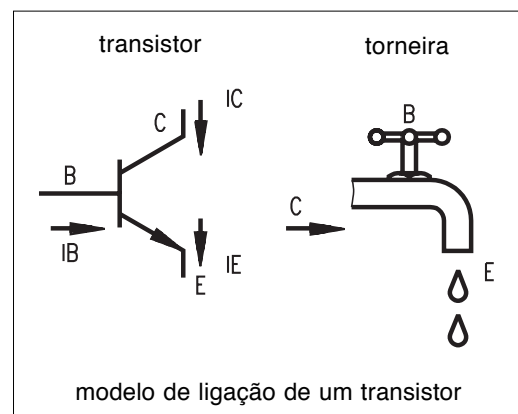
A figura a seguir, mostra o aspecto físico de vários transistores, com a identificação dos terminais.



Os transistores funcionam de maneira semelhante ao registro de água. Entre coletor e emissor do transistor aplica-se uma tensão elétrica, e entre a base e o emissor faz-se circular uma corrente, que irá controlar a corrente entre coletor e emissor.

A corrente da base deve ser obtida por uma tensão elétrica adequada. Se a base é P, o pólo positivo da tensão deve ser ligado na base, e o negativo no emissor. Assim, os elétrons em excesso no emissor são acelerados em direção à base. Como a base é fina (veja figura da página 67), os elétrons entram no coletor.

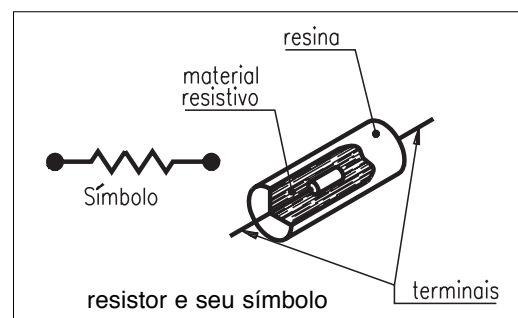
Assim como no registro de água o controle de abertura faz variar o fluxo de água, no transistor a corrente de base controla a corrente entre coletor e emissor. A figura ao lado mostra como deve ser ligado um transistor NPN, de tal forma que a corrente de base (ali chamada de  $I_B$ ) controle a corrente do coletor ( $I_C$ ) e do emissor ( $I_E$ ).



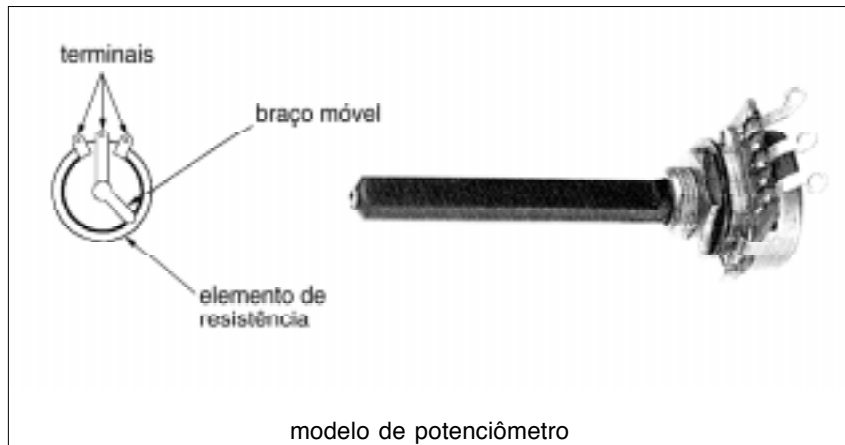
## Resistor

O resistor é um componente de dois terminais, feitos de carbono, película metálica, ou fio. O resistor é usado para controlar a corrente num circuito.

Em muitas situações, é necessária uma mudança rápida da resistência elétrica, para controlar tensão ou

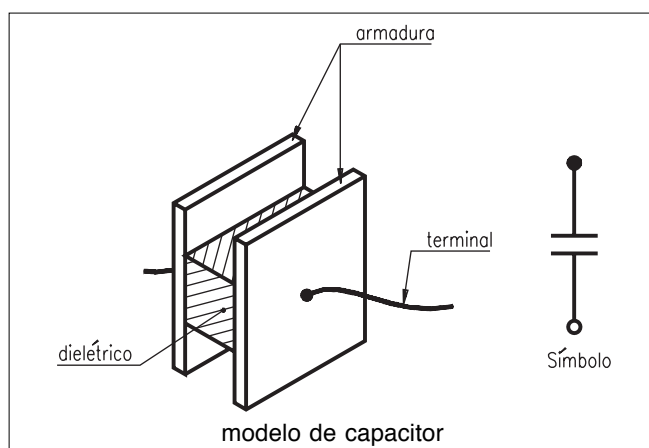


corrente. Você observa isto no controle de volume de um amplificador, na intensidade do brilho da televisão ou ainda no controle da velocidade de um motor elétrico. Nesses casos, usa-se um resistor variável, chamado **potenciômetro**.



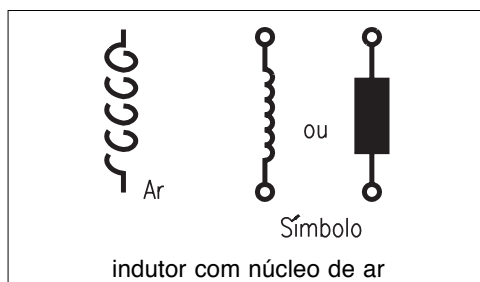
## Capacitor

Este componente possui duas placas condutoras (armaduras), separadas por um material isolante chamado dielétrico. Serve para acumular cargas elétricas.



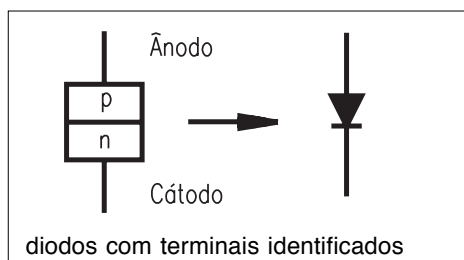
## Indutor

Indutor é uma bobina, enrolada com fios condutores em torno de um núcleo que pode ser de ferro, ferrite ou ar. Seu efeito é o de se opor às variações de corrente elétrica num circuito, por meio do magnetismo criado no seu interior.

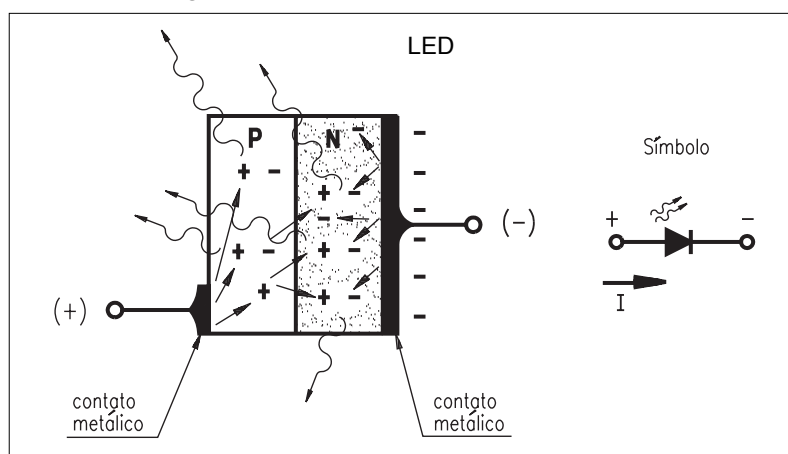


## Diodo

Construído com duas camadas, P e N, geralmente de silício, o diodo é um componente usado como uma chave: a corrente elétrica (os elétrons em movimento) passa pelo diodo quando entra pela camada N e sai pela camada P; quando se tenta fazer a corrente passar da camada P para N, o componente fecha a passagem.



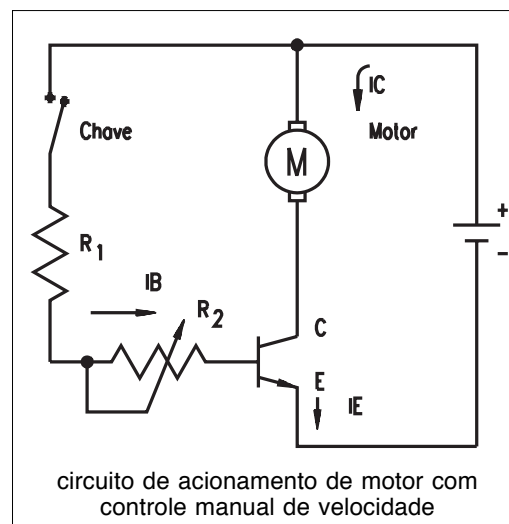
Certos diodos emitem luz visível quando atravessados por corrente elétrica. São os LEDs (diodo emissor de luz), feitos geralmente com fosfeto de arsenieto de gálio ou fosfeto de gálio.



## Circuito de controle

Vejamos como construir um circuito de controle transistorizado para um motor de corrente contínua de baixa potência. Quando a chave está aberta, não haverá corrente na base do transistor. Sem corrente de base, não há corrente no coletor, e o motor fica parado, pois toda corrente que passa pelo motor deve passar pelo coletor do transistor.

Quando a chave é acionada, começa a existir corrente de base. Os resistores  $R_1$  e  $R_2$  controlam esta corrente. Quanto maior a corrente de base, maior a corrente entre coletor e emissor do transistor, isto é, maior a corrente no motor. Com este circuito, conseguimos controlar a velocidade do motor, variando a resistência do potenciômetro, que modifica a corrente de base do transistor.



Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios e confira suas respostas com as do gabarito.

## Exercícios

### Exercício 1

Assinale **V** (Verdadeiro) ou **F** (Falso) para as seguintes afirmações sobre o transistor:

- a)  possui três terminais: Base, Coletor e Emissor;
- b)  é constituído por três camadas: PNP ou NPN;
- c)  a corrente de coletor é controlada pela corrente de base;
- d)  cada camada é feita de cobre.

### Exercício 2

Associe a primeira coluna com a segunda:

- |               |   |
|---------------|---|
| a) Transistor | 1. <input type="checkbox"/> Acumula cargas elétricas.   |
| b) Resistor   | 2. <input type="checkbox"/> Possui duas camadas: PN.  |
| c) Capacitor  | 3. <input type="checkbox"/> Funciona como amplificador de corrente ou como chave eletrônica.                    |
| d) Diodo      | 4. <input type="checkbox"/> Sua principal característica é a resistência elétrica, capaz de controlar corrente. |

### Exercício 3

Um transistor, operando como chave, terá corrente de coletor quando:

- a)  ligado a um motor de passos;
- b)  não existir corrente na base;
- c)  for um transistor PNP;
- d)  existir corrente de base.

### Exercício 4

Os resistores ligados à base de qualquer circuito transistorizado servem para:

- a)  controlar a corrente de base;
- b)  encarecer o circuito;
- c)  ligar o circuito;
- d)  esfriar o circuito.

