



WIKIPÉDIA
A enciclopédia livre

- [Página principal](#)
- [Conteúdo destacado](#)
- [Eventos atuais](#)
- [Esplanada](#)
- [Página aleatória](#)
- [Portais](#)
- [Informar um erro](#)

- ▼ [Colaboração](#)
 - [Boas-vindas](#)
 - [Ajuda](#)
 - [Página de testes](#)
 - [Portal comunitário](#)
 - [Mudanças recentes](#)
 - [Manutenção](#)
 - [Criar página](#)
 - [Páginas novas](#)
 - [Contato](#)
 - [Donativos](#)

► [Imprimir/exportar](#)

► [Ferramentas](#)

▼ [Noutras línguas](#)

[Беларуская](#)
[Български](#)

[Bosanski](#)

[Català](#)

[Česky](#)

[Cymraeg](#)

[Dansk](#)

[Deutsch](#)

[Ελληνικά](#)

[English](#)

[Esperanto](#)

[Español](#)

[Eesti](#)

[Euskara](#)

[Suomi](#)

Artigo [Discussão](#)

Ler [Editar](#)

Diodo emissor de luz

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

O diodo emissor de luz também é conhecido pela sigla em **inglês** LED (Light Emitting Diode). Sua funcionalidade básica é a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada. Especialmente utilizado em produtos de microeletrônica como sinalizador de avisos, também pode ser encontrado em tamanho maior, como em alguns modelos de **semáforos**. Também é muito utilizado em painéis de led, cortinas de led e pistas de led.

Características

[\[editar\]](#)

O LED é um **diodo semicondutor** (junção P-N) que quando é energizado emite **luz** visível por isso LED (Diodo Emissor de Luz). A **luz** não é **monocromática** (como em um **laser**), mas consiste de uma banda espectral relativamente estreita e é produzida pelas interações energéticas do **electrão** (*português europeu*)/**elétron** (*português brasileiro*). O processo de emissão de **luz** pela aplicação de uma fonte elétrica de **energia** é chamado *eletroluminescência*.


Em qualquer junção P-N polarizada diretamente, dentro da estrutura, próximo à junção, ocorrem recombinações de lacunas e elétrons. Essa recombinação exige que a energia possuída elétrons, que até então era livre, seja liberada, o que ocorre na forma de **calor** ou **fótons** de luz .

No **silício** e no **germânio**, que são os **elementos** básicos dos **diodos** e **transistores**, entre outros componentes eletrônicos, a maior parte da energia é liberada na forma de calor, sendo insignificante a luz emitida (devido a opacidade do material), e os componentes que trabalham com maior capacidade de corrente chegam a precisar de irradiadores de calor (dissipadores) para ajudar na manutenção dessa temperatura em um patamar tolerável.

Já em outros materiais, como o **arsenieto de gálio** (GaAs) ou o fosfeto de gálio (GaP), o número de fofons de luz emitido é suficiente para constituir fontes de luz bastante eficientes.

A forma simplificada de uma junção P-N de um led demonstra seu processo de eletroluminescência. O material dopante de uma área do **semicondutor** contém **átomos** com um elétron a menos na **banda de valência** em relação ao material semicondutor. Na ligação, os **íons** desse material dopante (íons "aceitadores") removem elétrons de valência do semicondutor, deixando "lacunas" (ou buracos), portanto, o semicondutor torna-se do tipo P. Na outra área do semicondutor, o material dopante contém átomos com um elétron a mais do que o semicondutor puro em sua faixa de

Diodo emissor de luz



Três LEDs comuns

Nome do componente	Diodo emissor de luz
Tipo	Passivo, optoeletrônico
Princípio de funcionamento	Eletroluminescência
Informações históricas	
Inventado por	Nick Holonyak
Primeira produção	1962
Uso	
Função	Emitir luz
Símbolo	

[Portal da Eletrônica](#)

Français
 Nordfriisk
 Galego
 עברית

Hrvatski
 Magyar
 Bahasa Indonesia
 Íslenska
 Italiano

□□□
 □□□□□□□
 □□□

Lietuvių
 Latviešu
 Македонски

Bahasa Melayu
 Nederlands
 Norsk (nynorsk)
 Norsk (bokmål)
 Occitan
 Polski

Română
 Русский

Simple English
 Slovenčina
 Slovenščina
 Српски / srpski
 Svenska

Tagalog
 Türkçe
 Українська
 Tiếng Việt
 Winaray

□□

valência. Portanto, na ligação esse elétron fica disponível sob a forma de elétron livre, formando o semicondutor do tipo N.

Os semicondutores também podem ser do tipo compensados, isto é, possuem ambos os dopantes (P e N). Neste caso, o dopante em maior concentração determinará a que tipo pertence o semicondutor. Por exemplo, se existem mais dopantes que levariam ao P do que do tipo N, o semicondutor será do tipo P. Isso implicará, contudo, na redução da Mobilidade dos Portadores.

A Mobilidade dos Portadores é a facilidade com que cargas n e p (elétrons e buracos) atravessam a estrutura cristalina do material sem colidir com a vibração da estrutura. Quanto maior a mobilidade dos portadores, menor será a perda de energia, portanto mais baixa será a **resistividade**.

Na região de contato das áreas, elétrons e lacunas se recombinam, criando uma fina camada praticamente isenta de portadores de carga, a chamada barreira de potencial, onde temos apenas os íons "doadores" da região N e os íons "aceitadores" da região P, que por não apresentarem portadores de carga "isolam" as demais lacunas do material P dos outros elétrons livres do material N.

Um elétron livre ou uma lacuna só pode atravessar a barreira de potencial mediante a aplicação de energia externa (polarização direta da junção). Aqui é preciso ressaltar um fato físico do semicondutor: nesses materiais, os elétrons só podem assumir determinados níveis de energia (níveis discretos), sendo as bandas de valência e de condução as de maiores níveis energéticos para os elétrons ocuparem.

A região compreendida entre o topo da de valência e a parte inferior da de condução é a chamada "banda proibida". Se o material semicondutor for puro, não terá elétrons nessa banda (daí ser chamada "proibida"). A recombinação entre elétrons e lacunas, que ocorre depois de vencida a barreira de potencial, pode acontecer na banda de valência ou na proibida. A possibilidade dessa recombinação ocorrer na banda proibida se deve à criação de estados eletrônicos de energia nessa área pela introdução de outras impurezas no material.

Como a recombinação ocorre mais facilmente no nível de **energia** mais próximo da **banda de condução**, pode-se escolher adequadamente as impurezas para a confecção dos LEDs, de modo a exibirem bandas adequadas para a emissão da cor de luz desejada (comprimento de onda específico).

Funcionamento

[[editar](#)]

A luz emitida não é monocromática, mas a banda colorida é relativamente estreita. A cor, portanto, dependente do cristal e da impureza de dopagem com que o componente é fabricado. O led que utiliza o **arsenieto de gálio** emite radiações **infravermelhas**.

Dopando-se com fósforo, a emissão pode ser vermelha ou amarela, de acordo com a concentração. Utilizando-se fosfeto de gálio com dopagem de nitrogênio, a luz emitida pode ser verde ou amarela. Hoje em dia, com o uso de outros materiais, consegue-se fabricar leds que emitem luz azul, violeta e até ultravioleta. Existem também os leds brancos, mas esses são geralmente leds emissores de cor azul, revestidos com uma camada de fósforo do mesmo tipo usado nas lâmpadas fluorescentes, que absorve a luz azul e emite a luz branca. Com o barateamento do preço, seu alto rendimento e sua grande durabilidade, esses leds tornam-se ótimos substitutos para as lâmpadas comuns, e devem substituí-las a médio ou longo prazo. Existem também os leds brancos chamados RGB (mais caros), e que são formados por três "chips", um vermelho (R de red), um verde (G de green) e um azul (B de blue). Uma variação dos leds RGB são leds com um microcontrolador integrado, o que permite que se obtenha um verdadeiro show de luzes utilizando apenas um led.

Encontra-se o aspecto físico de alguns leds e o seu símbolo elétrico.

Em geral, os leds operam com nível de tensão de 1,6 a 3,3V,



sendo compatíveis com os circuitos de estado sólido. É interessante notar que a tensão é dependente do comprimento da onda emitida. Assim, os leds infravermelhos geralmente funcionam com menos de 1,5V, os vermelhos com 1,7V, os amarelos com 1,7V ou 2.0V, os verdes entre 2.0V e 3.0V, enquanto os leds azuis, violeta e ultravioleta geralmente precisam de mais de 3V. A potência necessária está na faixa típica de 10 a 150 mW, com um tempo de vida útil de 100.000 ou mais horas.

Como o led é um dispositivo de junção P-N, sua característica de polarização direta é semelhante à de um diodo semicondutor.

Sendo polarizado, a maioria dos fabricantes adota um "código" de identificação para a determinação externa dos terminais A (anodo) e K (catodo) dos leds.

Nos leds redondos, duas codificações são comuns: identifica-se o terminal K como sendo aquele junto a um pequeno chanfro na lateral da base circular do seu invólucro ("corpo"), ou por ser o terminal mais curto dos dois. Existem fabricantes que adotam simultaneamente as duas formas de identificação.

Nos leds retangulares, alguns fabricantes marcam o terminal K com um pequeno "alargamento" do terminal junto à base do componente, ou então deixam esse terminal mais curto.

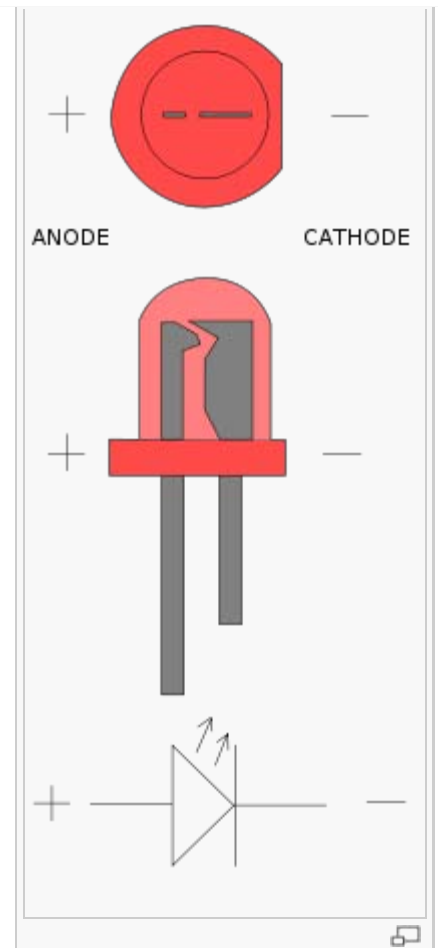
Mas, pode acontecer do componente não trazer qualquer referência externa de identificação dos terminais. Nesse caso, se o invólucro for semi-transparente, pode-se identificar o catodo (K) como sendo o terminal que contém o eletrodo interno mais largo do que o eletrodo do outro terminal (anodo). Além de mais largo, às vezes o catodo é mais baixo do que o anodo.

Os diodos emissores de luz são empregados também na construção dos **displays** alfa-numéricos.

Há também leds bi-cores, que são constituídos por duas junções de materiais diferentes em um mesmo invólucro, de modo que uma inversão na polarização muda a cor da luz emitida de verde para vermelho, e vice-versa. Existem ainda leds bicolores com três terminais, sendo um para acionar a junção dopada com material para produzir luz verde, outro para acionar a junção dopada com material para gerar a luz vermelha, e o terceiro comum às duas junções. O terminal comum pode corresponder à interligação dos anodos das junções (leds bicolores em *anodo comum*) ou dos seus catodos (leds bi-cores em *catodo comum*).

Embora normalmente seja tratado por led bicolor (vermelho+verde), esse tipo de led é na realidade um "tricolor", já que além das duas cores independentes, cada qual gerada em uma junção, essas duas junções podem ser simultaneamente polarizadas, resultando na emissão de luz alaranjada.

Geralmente, os leds são utilizados em substituição às lâmpadas de sinalização ou lâmpadas pilotos nos painéis dos instrumentos e aparelhos diversos. Para fixação nesses painéis, é comum o uso de suportes plásticos com rosca.



Semáforo de LED com contador regressivo, na cidade de [Poá](#), São Paulo, [Brasil](#).

Como o diodo, o LED não pode receber tensão diretamente entre seus terminais, uma vez que a corrente deve ser limitada para que a junção não seja danificada. Assim, o uso de um resistor limitador em série com o Led é comum nos circuitos que o utilizam. Para calcular o valor do resistor usa-se a seguinte fórmula: $R = (V_{\text{fonte}} - V_{\text{LED}}) / I_{\text{LED}}$, onde V_{fonte} é a tensão disponível, V_{LED} é a tensão correta para o LED em questão e I_{LED} é a corrente que ele pode suportar com segurança.

Tipicamente, os LEDs grandes (de aproximadamente 5 mm de diâmetro, quando redondos) trabalham com correntes da ordem de 12 a 30 mA e os pequenos (com aproximadamente 3 mm de diâmetro) operam com a metade desse valor.

Assim:

Adotamos $I_1 = 15$ mA e $I_2 = 8$ mA, $V_{\text{fonte}} = 12$ V, $V_{\text{LED}} = 2$ V:

$$R_1 = (12 - 2) / 0,015 = 10 / 0,015 = 680^*$$

$$R_2 = (12 - 2) / 0,008 = 10 / 0,008 = 1K2^*$$

Aproximamos os resultados para os valores comerciais mais próximos.

Os LEDs não suportam tensão reversa (V_r) de valor significativo, podendo-se danificá-los com apenas 5V de tensão nesse sentido. Por isso, quando alimentado por **tensão C.A.**, o LED costuma ser acompanhado de um diodo **retificador** em antiparalelo (polaridade invertida em relação ao LED), com a finalidade de conduzir os semi-ciclos nos quais ele - o LED - fica no corte, limitando essa tensão reversa em torno de 0,7V (tensão direta máxima do diodo), um valor suficientemente baixo para que sua junção não se danifique. Pode-se adotar também uma **ligação em série** entre o diodo de proteção e o LED.

Ver também

[[editar](#)]

- [LED branco](#)
- [Lâmpada](#)
- [Eletricidade](#)



Lanterna baseada em LEDs de alto brilho com baixo consumo de energia.



LEDs verde, vermelho e azul mais comumente utilizados



O **Commons** possui multimídias sobre **LED**

v • e

Tecnologias de monitores

[[Esconder](#)]

Vídeo

Tubo de raios catódicos (CRT) · Digital light processing (DLP) · Emissor de campo · TV a laser · LED (orgânico) · Cristal líquido (LCD) · Plasma · Surface-conduction electron-emitter (SED) · Fluorescente a