

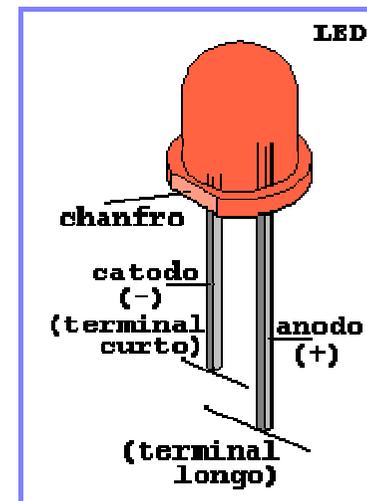
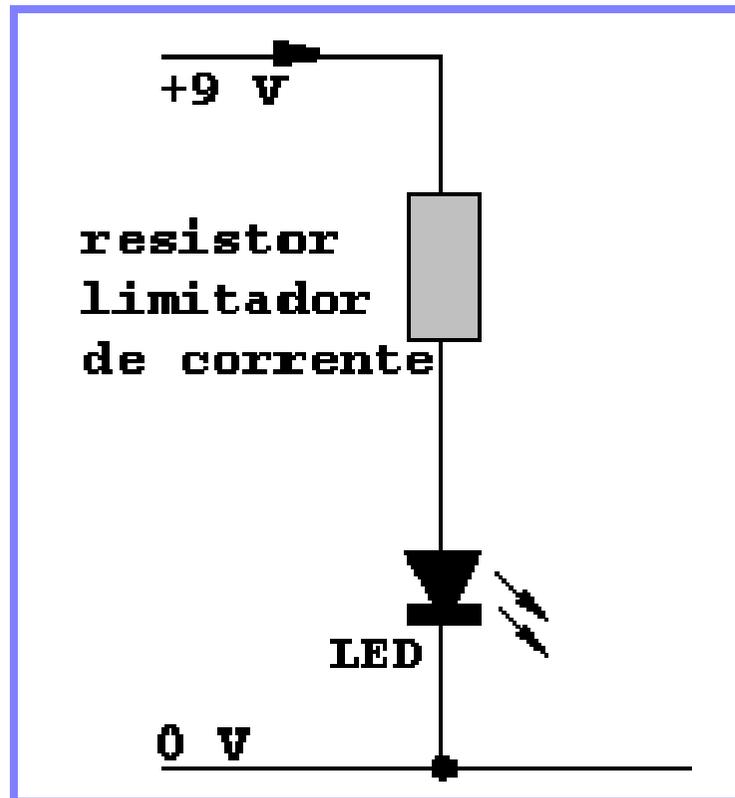
# Eletricidade básica

Aula 04: Tipos de resistores – código de cores

# Resistores

Resistores são componentes eletrônicos cuja principal finalidade é controlar a passagem de corrente elétrica. *Denomina-se resistor todo condutor, no qual a energia elétrica consumida é transformada exclusivamente, em energia térmica.*

# Aplicação dos resistores



# Constituição do Resistor

- A resistência elétrica é diretamente proporcional ao *comprimento do condutor*
- A resistência elétrica é inversamente proporcional à *seção transversal do condutor*
- A resistência elétrica depende do *material do condutor*.

# Processos de Fabricação

Por deposição de filme de Fio resistivo enrolado  
material resistivo

- ❑ Resistência de carbono aglomerado
- ❑ Resistência bobinada
- ❑ Resistência de película de carbono
- ❑ Resistência bobinada vitrificada
- ❑ Resistência de película metálica

## Resistores de carbono aglomerado

Estes resistores são fabricados utilizando uma mistura de pó de grafite com um material neutro (talco, argila, areia ou resina acrílica). A resistência é dada pela densidade de pó de grafite na mistura.

O acabamento deste componente é feito com camadas de verniz, esmalte ou resina.

# Características

## Desvantagens

- Apresenta baixa precisão.
- Tolerâncias de 5%, 10 e 20 %.
- A oxidação do carbono pode provocar a alteração do valor nominal da resistência.
- Apresenta altos níveis de tensão de ruído .

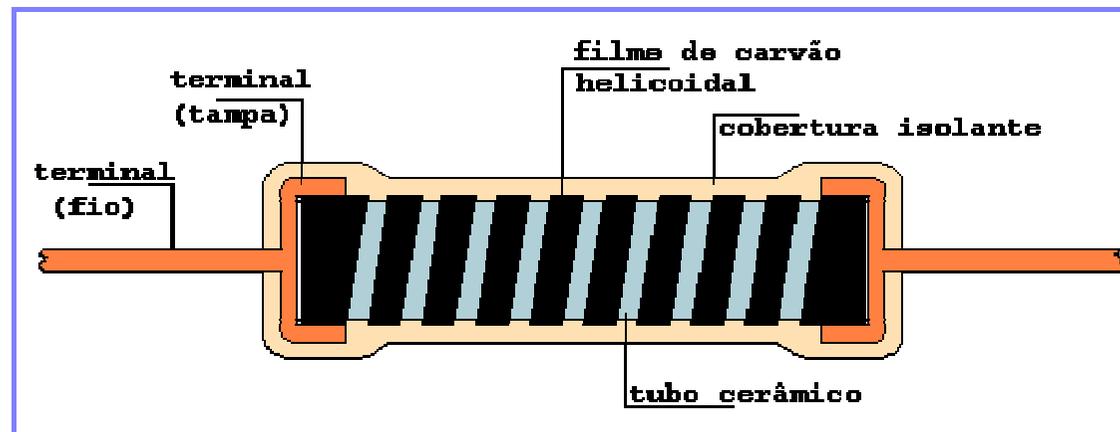
## Vantagens

➤ baixo custo de 3 a 6 vezes menor que os de película metálica.

# Resistor de película de carbono

Este componente é fabricado pela deposição em vácuo de uma fina película de carbono cristalino e puro sobre um bastão cerâmico, para resistores de valor elevado , o valor é ajustado pela abertura de um suco espiralado sobre sua superfície.

# Resistor de película de carbono



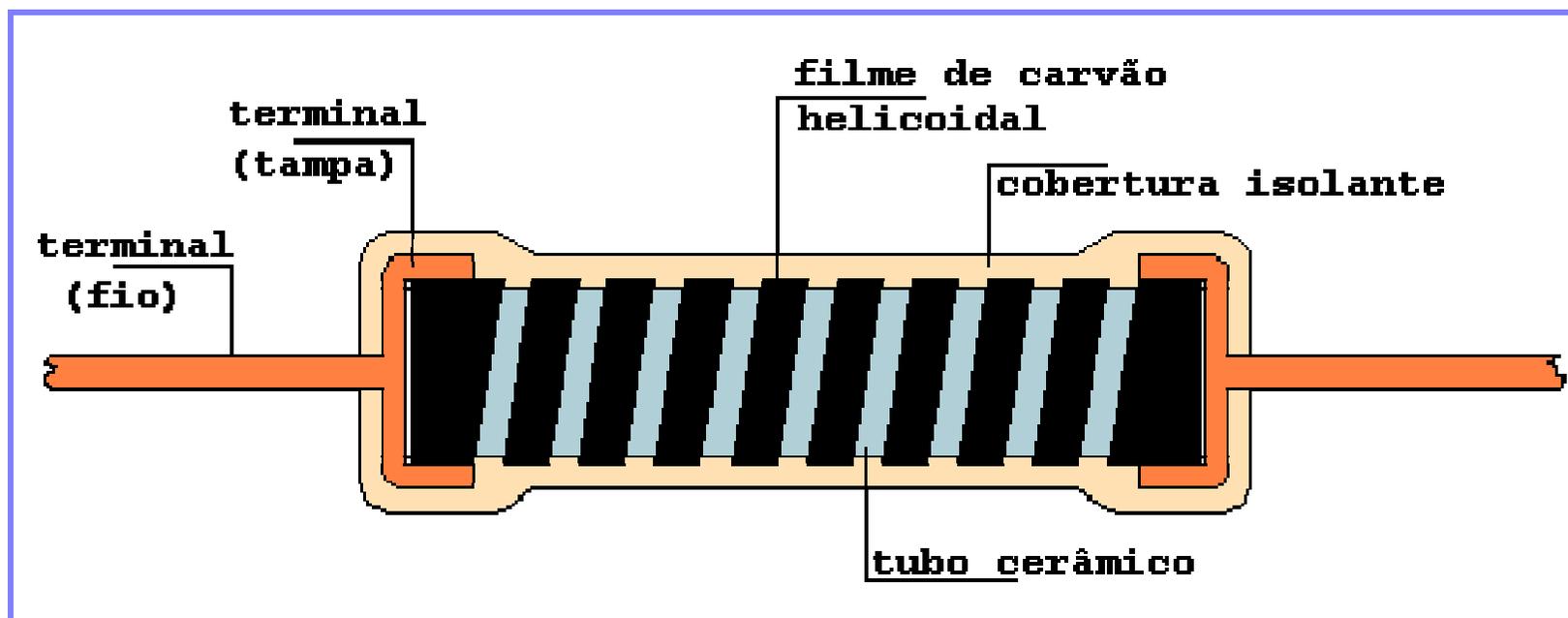
# Vantagens

- Estes resistores são bastante precisos.
- Apresentam baixos níveis de ruído.
- Apresentam grande estabilidade nos circuitos.
- São fabricados com tolerância de  $\pm 1\%$
- Alcançam valores de  $100 \text{ M } \Omega$ .

# Resistor de película metálica

Este componente é fabricado de um modo muito semelhante ao do resistor de carbono onde o grafite é substituído por uma liga metálica que apresenta alta resistividade ou por um óxido metálico. A película normalmente é inoxidável, o que impede a variação do valor da resistência com o passar do tempo. Pode ser fabricado em espiral o que aumenta a resistência.

# Resistor de película metálica



# Características

## Vantagens

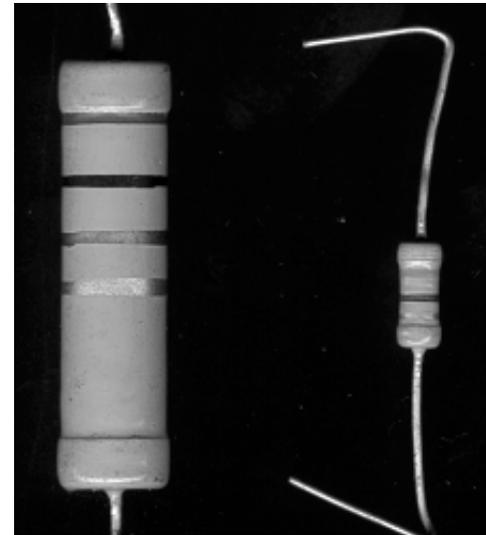
- Apresentam grande precisão
- Tolerâncias entre 0,1% e 2%.

## Desvantagens

- alto custo
- baixa potência de dissipação.

# Apresentação

- Resistência de carbono aglomerado
- Resistência de película de carbono
- Resistência de película metálica



# Resistor bobinado

Este componente pode ser fabricado com um material de resistência específica ou pela união de vários materiais, ou pelo uso de ligas metálicas. O fio condutor é enrolado em um tubo cerâmico e para evitar curto-circuito entre as espiras, é feito o recobrimento do fio com esmalte que suporta altas temperaturas.

# Características

## Vantagens

- Baixo custo.
- Alta dissipação de potência.

## Desvantagens

- Grandes dimensões
- Baixa precisão

# Resistor bobinado vitrificado

O processo de fabricação é o mesmo do resistor bobinado, tendo como diferenças que o tubo onde é enrolado o condutor é vitrificado e a isolação entre as espiras é feita com uma camada de material vítreo de grande espessura. Isto permite um melhor isolamento térmico da resistência de outros componentes que podem interferir em suas características elétricas.

# Apresentação

➤ Resistência  
bobinada



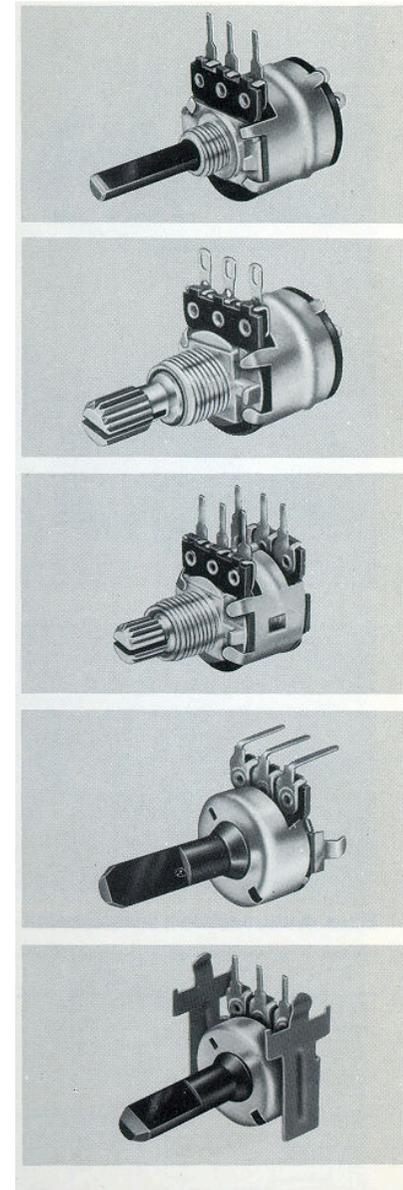
➤ Resistência  
bobinada vitrificada

# Resistores variáveis

Também existem resistores com valores variáveis. Estes componentes são bastante empregados em controle de volume, controle de fontes de alimentação e em filtros, são conhecidos por “Trimpots”, “potenciômetros” ou “reostatos” e podem ser fabricados tanto com películas de carbono, metálicas ou por fio enrolado, e a variação da resistência é obtida pela variação comprimento do condutor ou pela área da película metálica definida entre o cursor e os terminais do componente.

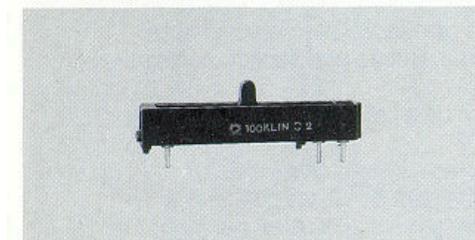
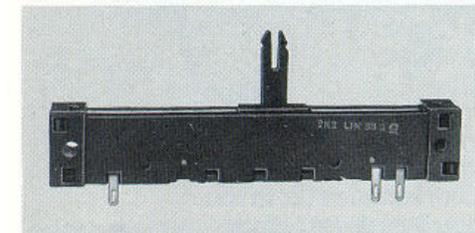
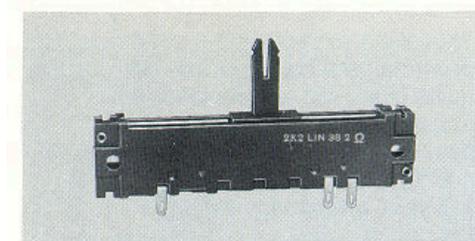
# Apresentação

## Potênciômetros

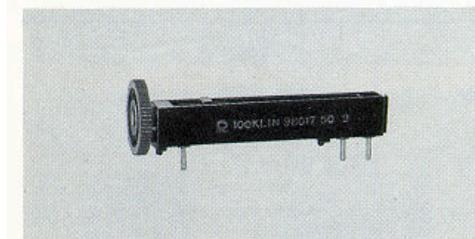


# Apresentação

## Potenciômetros deslizantes



## Potenciômetros multivoltas



# Representação gráfica

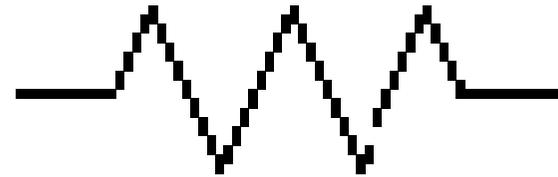
A representação de um resistor está associada à sua principal característica de dificultar a passagem de corrente elétrica. Ocorreram variações nesta representação na década de 70 por isso apresentamos as duas representações, que podem ser encontradas em circuitos elétricos.

# Representação gráfica



**Europa**

**U.K.**

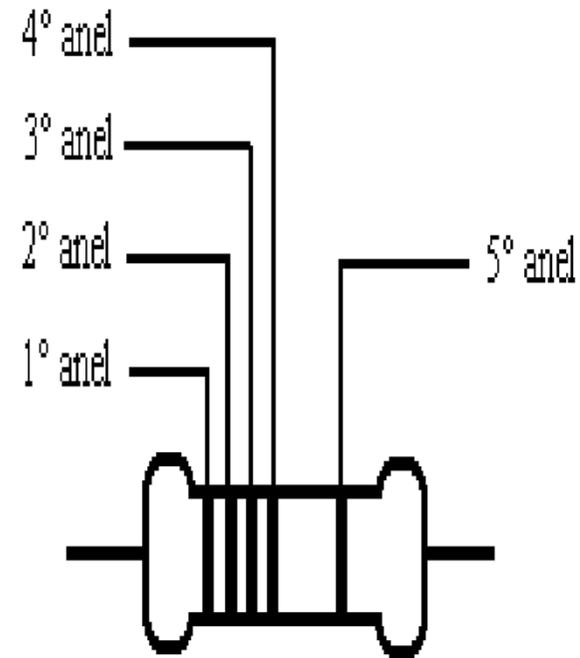


**América**

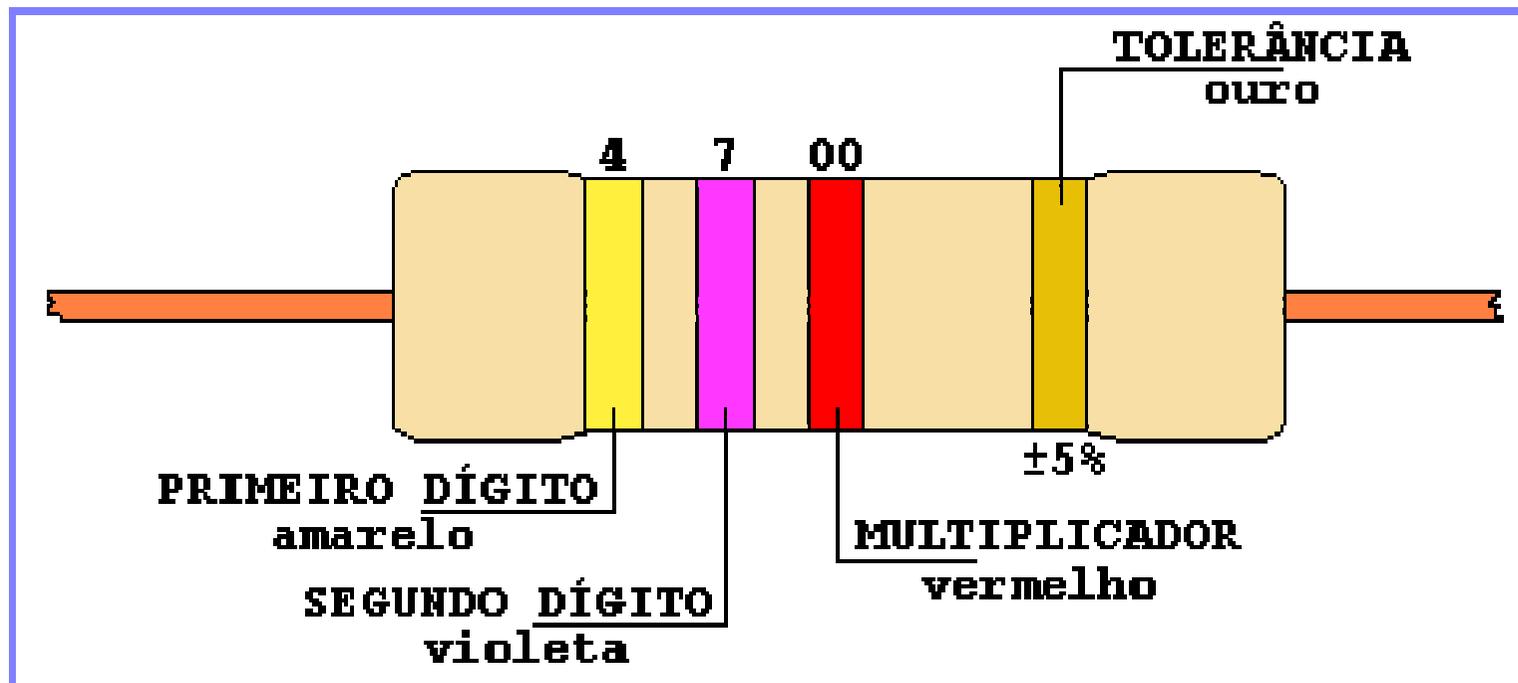
**Japão**

# Esquema da posição dos anéis de valores

Os resistores das séries E6, E12 e E24 não apresentam o 4º anel com isso o fator de multiplicação é dado pelo 3º anel.



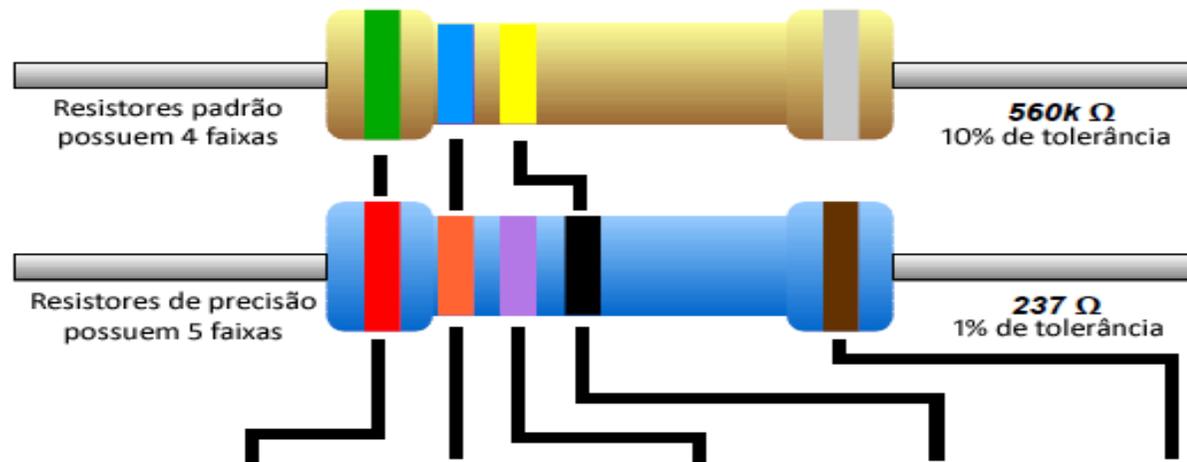
## Esquema da posição dos anéis de valores



# Esquema da posição dos anéis de valores

## 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 $\Omega$	
Marrom	1	1	1	x 10 $\Omega$	+/- 1%
Vermelho	2	2	2	x 100 $\Omega$	+/- 2%
Laranja	3	3	3	x 1K $\Omega$	
Amarelo	4	4	4	x 10K $\Omega$	
Verde	5	5	5	x 100K $\Omega$	+/- .5%
Azul	6	6	6	x 1M $\Omega$	+/- .25%
Violeta	7	7	7	x 10M $\Omega$	+/- .1%
Cinza	8	8	8		+/- .05%
Branco	9	9	9		
Dourado				x .1 $\Omega$	+/- 5%
Prateado				x .01 $\Omega$	+/- 10%

Cor	1ª faixa	2ª faixa	3ª faixa	Multiplicador	<u>Tolerância</u>	Coef. de Temperatura
<u>Preto</u>	0	0	0	$\times 10^0$		
<u>Marrom</u>	1	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm
<u>Vermelho</u>	2	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (G)	50 ppm
<u>Laranja</u>	3	3	3	$\times 10^3$		15 ppm
<u>Amarelo</u>	4	4	4	$\times 10^4$		25 ppm
<u>Verde</u>	5	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (D)	
<u>Azul</u>	6	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (C)	
<u>Violeta</u>	7	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (B)	
<u>Cinza</u>	8	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (A)	
<u>Branco</u>	9	9	9			
<u>Ouro</u>					$\pm 5\%$ (J)	
<u>Prata</u>					$\pm 10\%$ (K)	
Sem cor					$\pm 20\%$ (M)	

# Curva Característica

A curva característica de um resistor é dada pela 1ª lei de Ohm

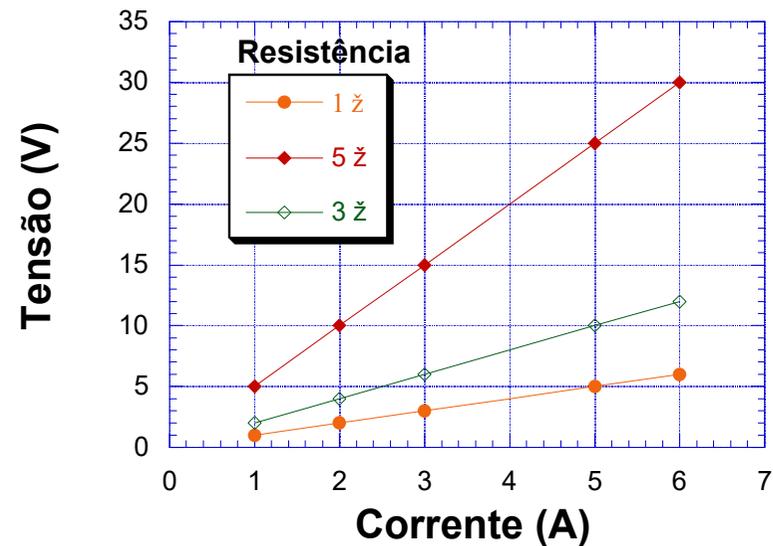
$$U=R.I$$

Onde:

U: tensão aplicada

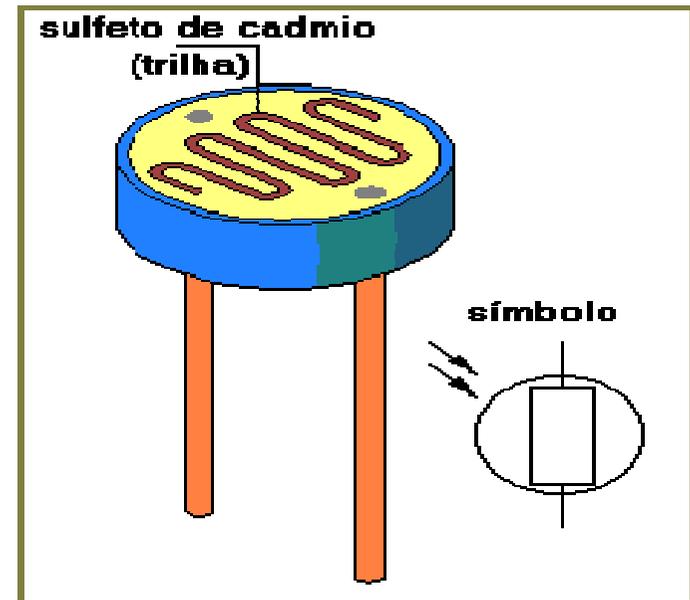
R: Resistência

I: Corrente



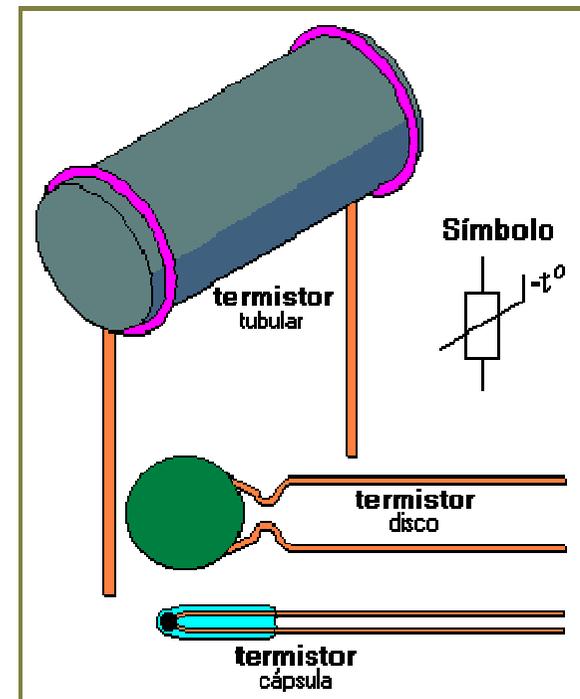
# Outros resistores (LDR)

A parte sensível à luz, no LDR, é uma trilha ondulada feita de sulfeto de cádmio. A energia luminosa inerente ao feixe de luz que atinge essa trilha, provoca uma liberação de portadores de carga elétrica além do normal, nesse material. Essa quantidade extra de portadores faz com que a resistência do elemento diminua drasticamente conforme o nível de iluminação aumenta.

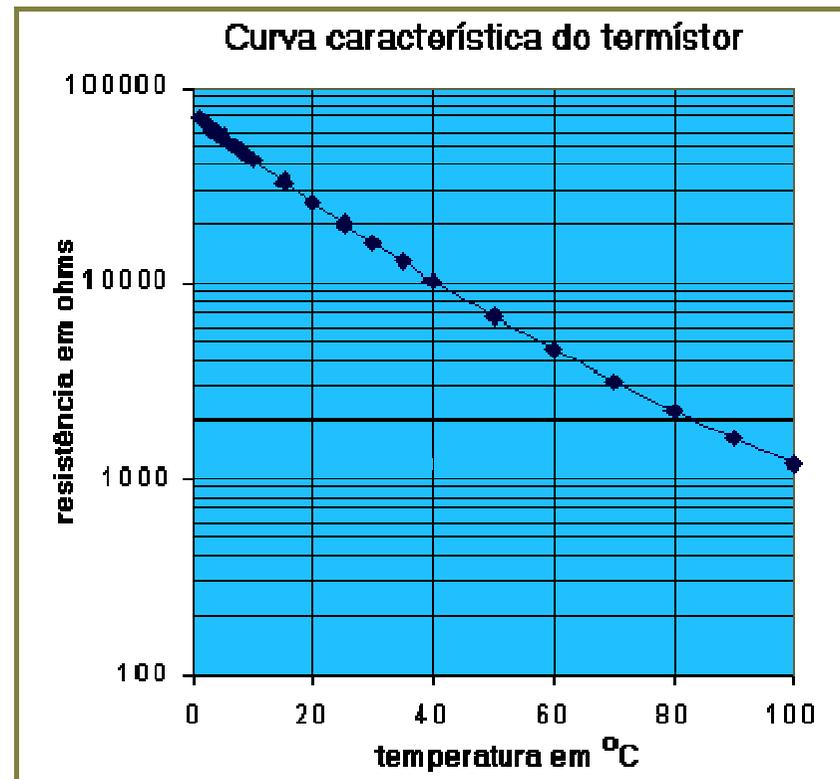


# Outros resistores (Termistores)

Um resistor sensível à temperatura é chamado de **termístor**. Na maioria dos tipos comuns de termístores a resistência *diminui* à medida que a temperatura *aumenta*. Eles são denominados termístores de *coeficiente negativo de temperatura* e indicados como NTC.

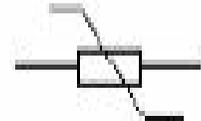
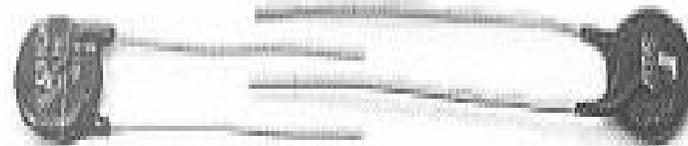


# Outros resistores (Termistores)



# Varistor

**b - Varistor** – É um resistor especial que diminui a sua resistência quando a tensão nos seus terminais aumenta. É usado na entrada de força de alguns aparelhos, protegendo-os de um aumento de tensão da rede elétrica. Quando a tensão nos terminais ultrapassa o limite do componente, ele entra em curto, queima o fusível e desliga o aparelho.



EXEMPLOS DE VARISTORES