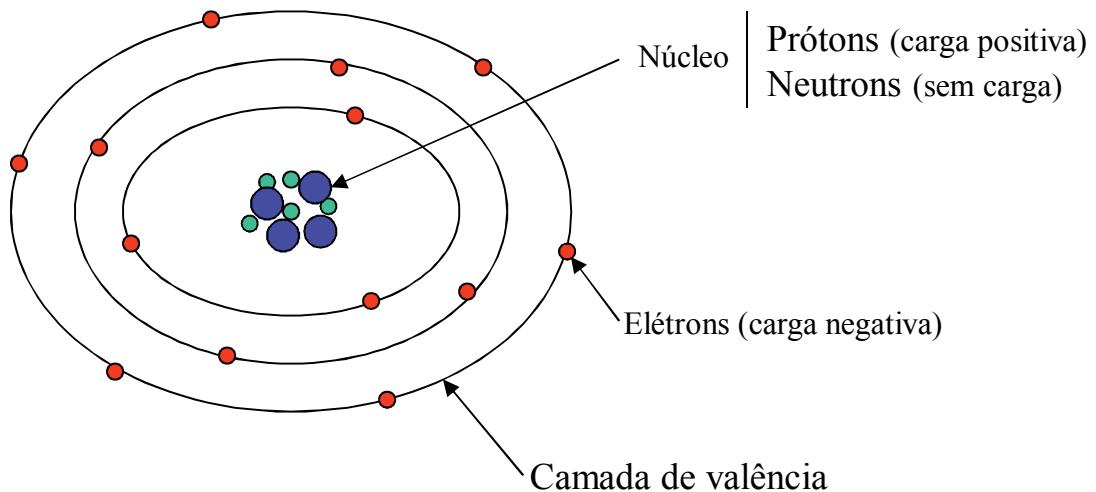


# Eletricidade Básica

**Átomo** - menor partícula da matéria, tudo que existe na natureza é formado por átomos.



Ao afastar-se “**um**” ou “**mais**” elétrons do átomo, cria-se uma carga positiva e outra negativa.

**Corrente elétrica** - Ampère - (I) Mede-se em série

**Ampère** é o fluxo, a quantidade de elétrons que percorrem por segundo um condutor.

1 Ampère = fluxo de  $6,28 \times 10^{18}$  elétrons num segundo num condutor.  
(6 bilhões de bilhões de elétrons)

**Impulso de corrente** (velocidade de deslocamento)

Velocidade = 300.000 km/s



## Slide 1

---

O que significa tensão elétrica?

R: É a força que movimenta os eletrons por um condutor.

Giuliano S Freitas; 14/04/2008

# Condutores (classificação)

## Condutores

Baixa resistência, até 3 elétrons na camada de valência  
(com 1 = Ouro, prata, cobre)

## Resistores

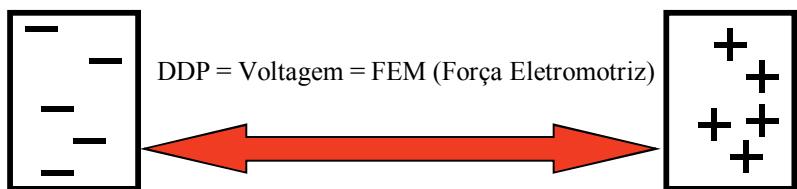
Média resistência (semi-condutores), 4 eletrons...  
(carbono, silício, chumbo, estanho)

## Isolantes

Alta resistência, 6 a 7 elétrons na camada de valência.  
Borracha, plástico.

## Tensão elétrica - Volt (E) - (mede-se em paralelo)

DDP = Voltagem = FEM (Força Eletromotriz)  
1 volt = capacidade para elevar 100g a 1 metro



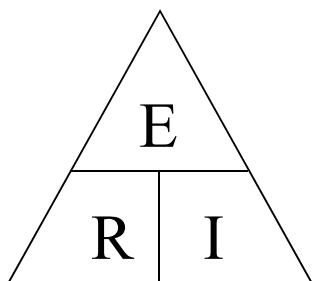
## Unidade de Resistência = Ohm $\Omega$

Para medir resistência o circuito deve estar desligado

**Resistência infinita** é a propriedade de alguns gases que não podemos extrair elétrons da camada de valência (gases nobres).  
**Ar** (resistência extrema) deixa de ser isolante em altas voltagens.

Ex.: centelha de vela de ignição (15000 volts).

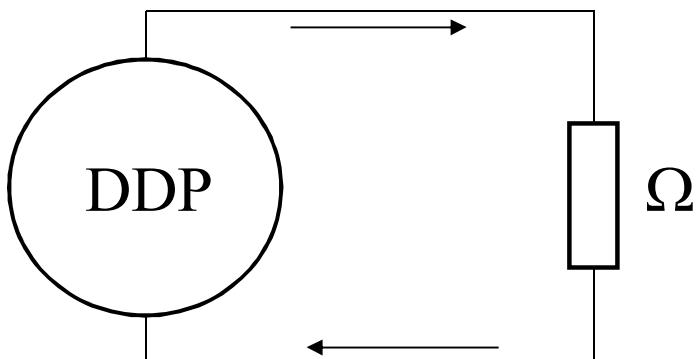
# Lei de Ohm



$R (\Omega)$  = Resistência

$E$  (Volt) = Tensão

$I$  (Amp.) = Corrente



$$R = E / I \quad (R = 12 \text{ volts} / 6 \text{ amperes} = 2 \Omega)$$

$$E = R \times I \quad (E = 4 \Omega \times 3 \text{ amp.} = 12 \text{ volts})$$

$$I = E / R \quad (I = 12 \text{ volts} / 10 \Omega = 1,2 \text{ Amp.})$$

Formas de obtenção de eletricidade

Triboeletricidade - Atrito

Eletricidade estática

Termoelectricidade - Termopar

Dois metais diferentes aquecidos (cobre e zinco)

Fotoeletricidade (luz)

Ex.: calculadora

Piezoelectricidade - pressão

Ex.: Microfones, sensores

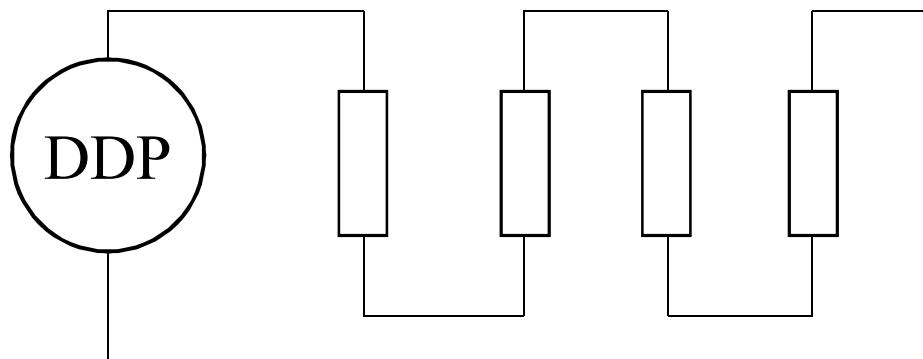
Reação química - bateria

Magnetismo - deslocamento de ímãs

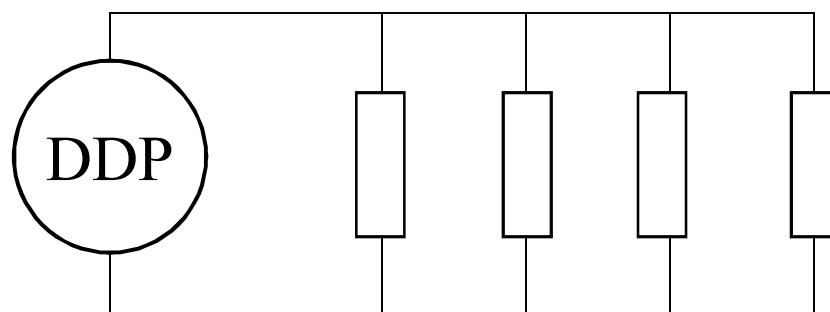
Ex.: Hidrelétricas

# Associação de resistores

## Série

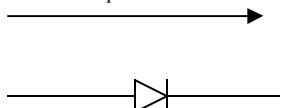


## Paralelo

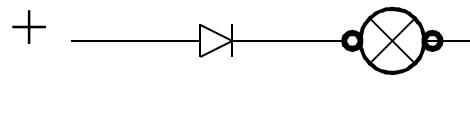


## Díodo retificador

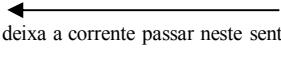
Deixa a corrente passar neste sentido



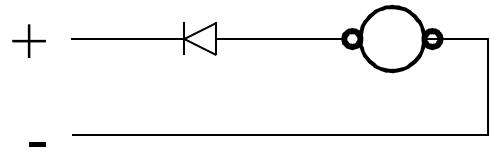
Liga a lâmpada



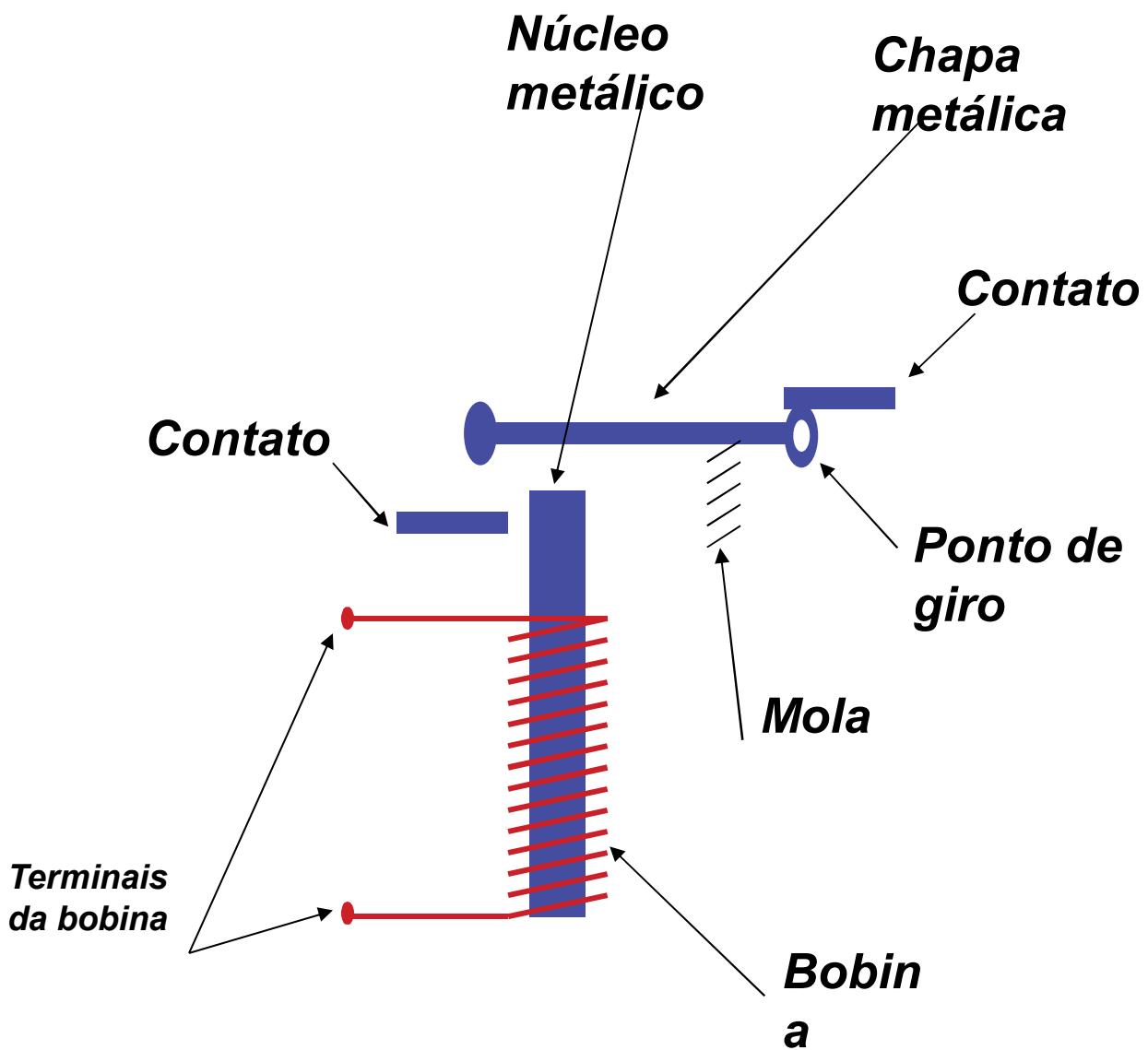
Não deixa a corrente passar neste sentido



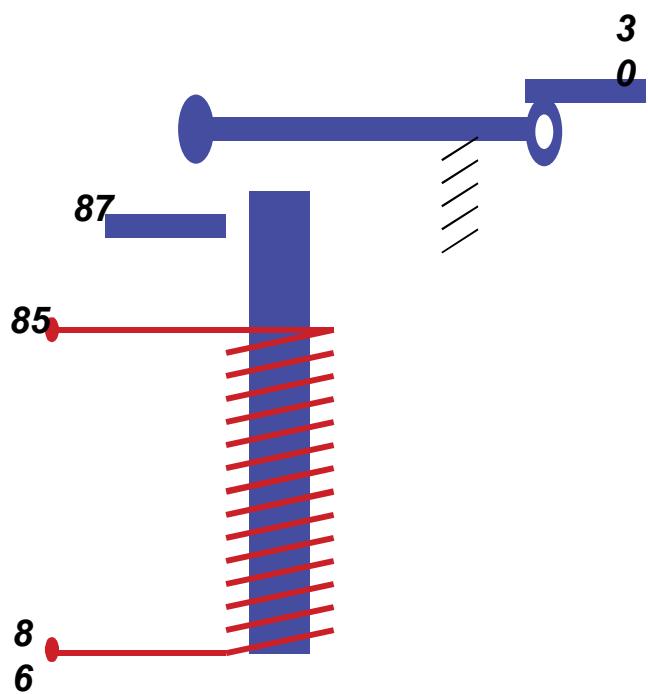
Não liga a lâmpada



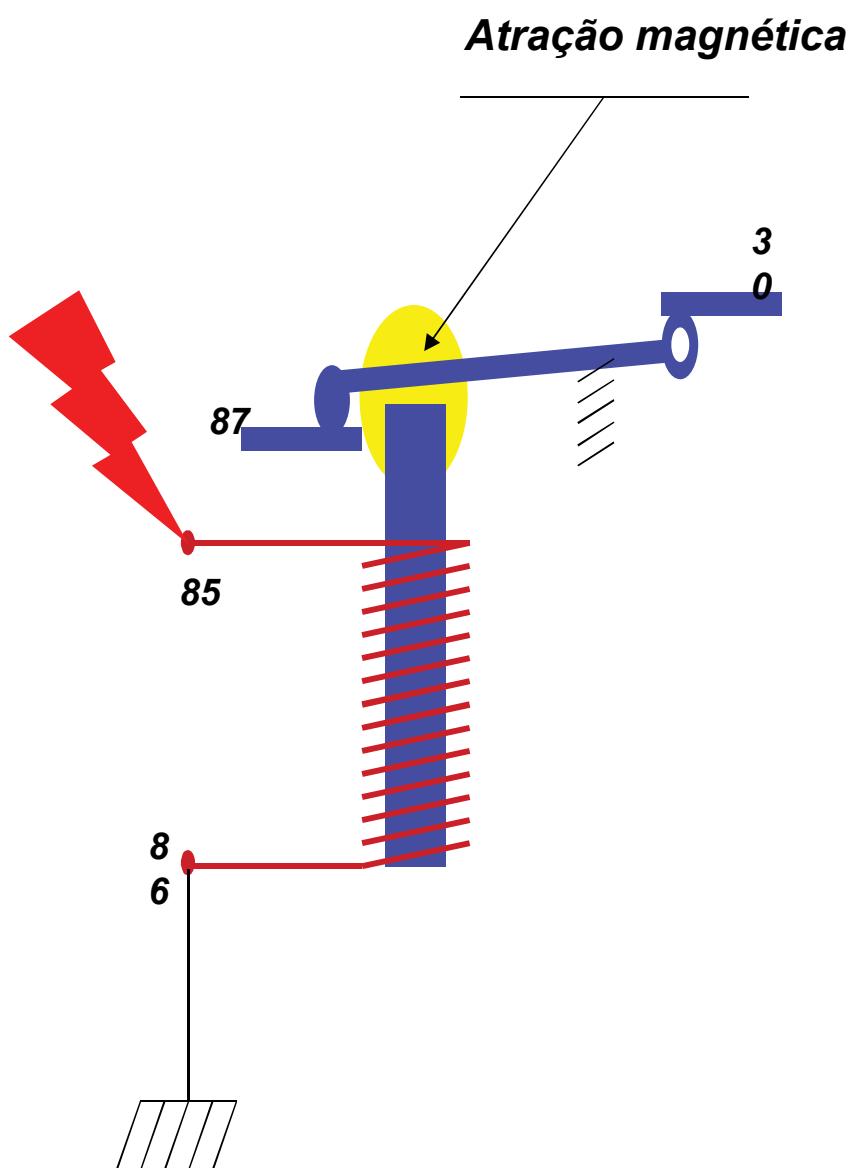
# Relé (Componentes)



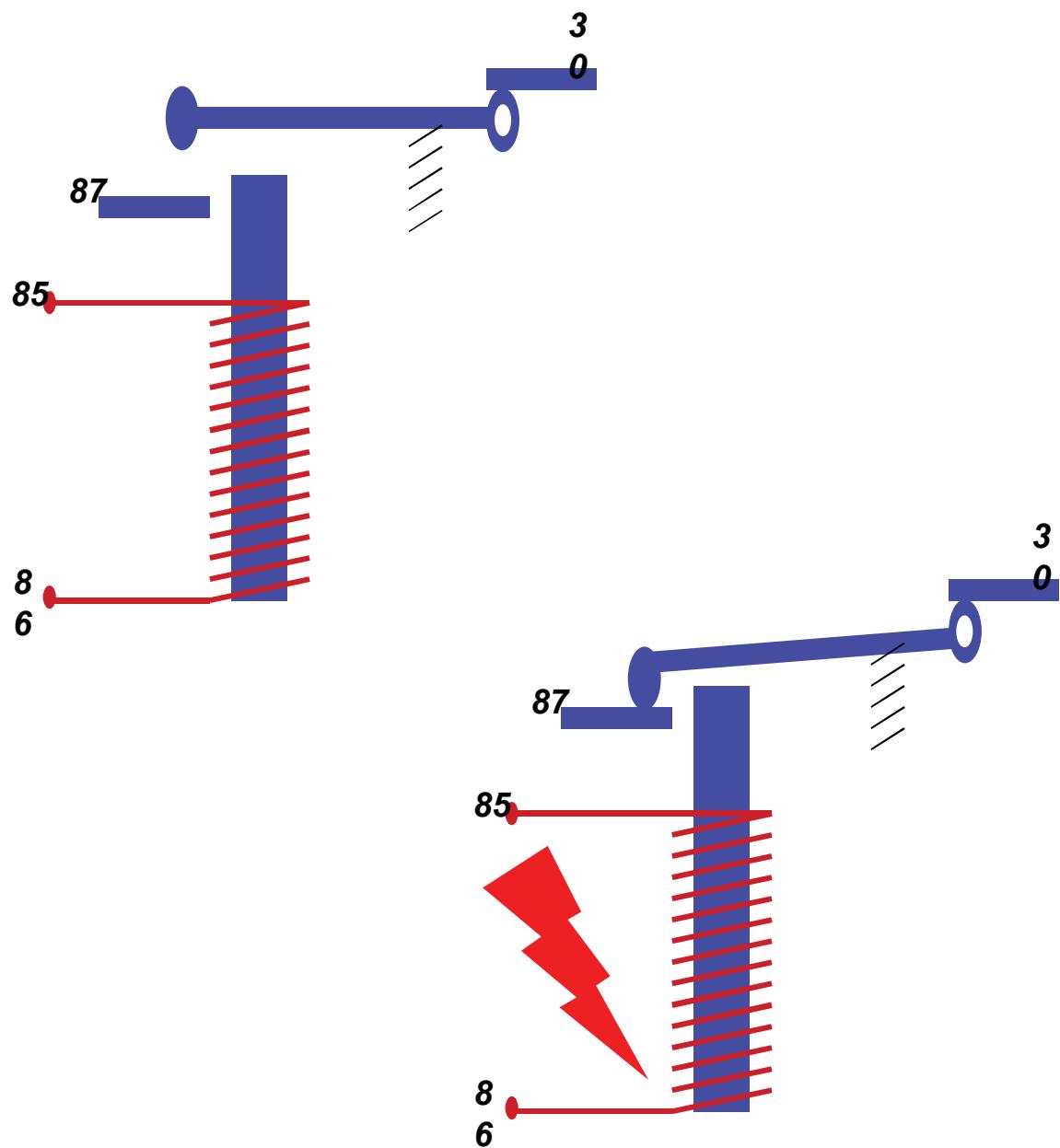
# Relê (*Nomenclatura dos pinos*)



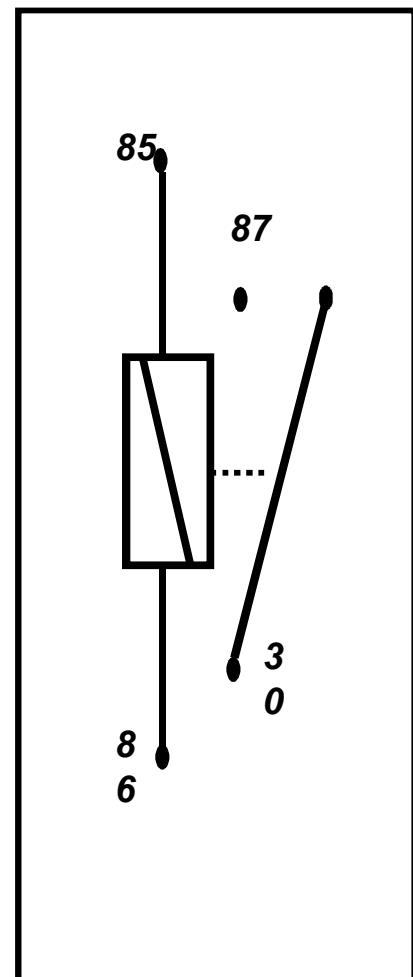
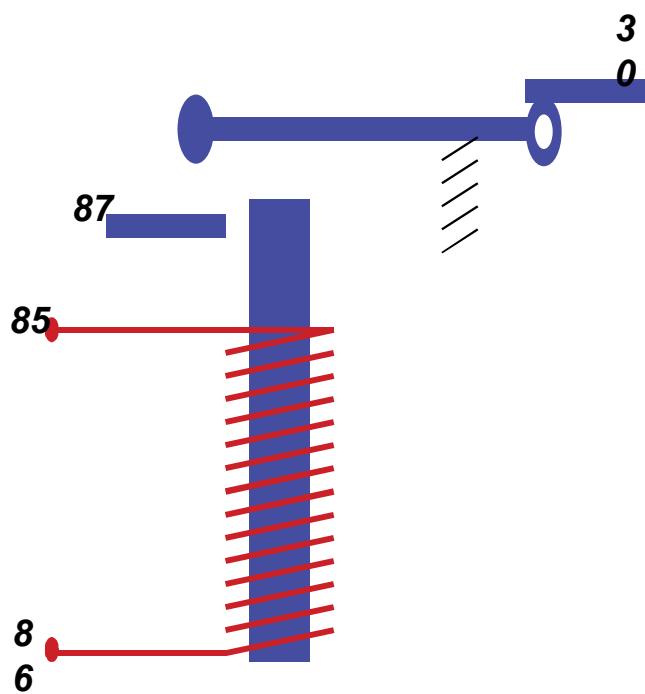
# Relé (Funcionamento)



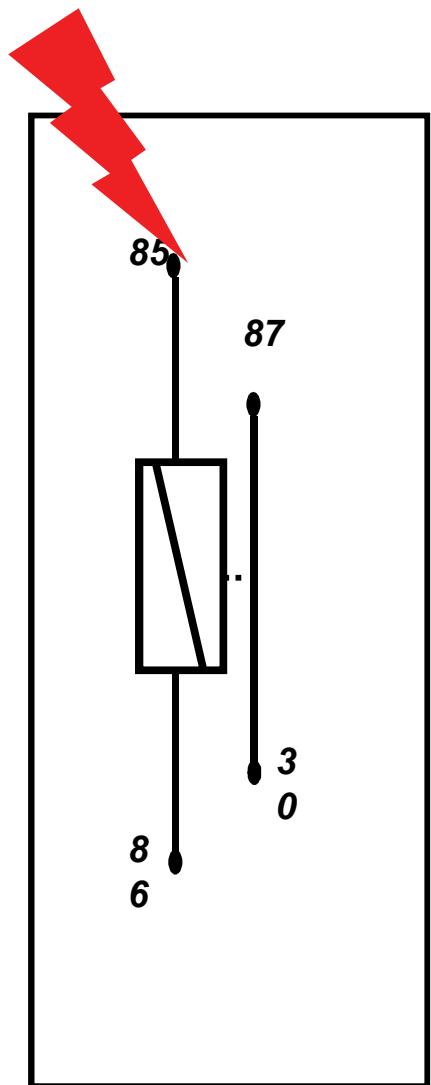
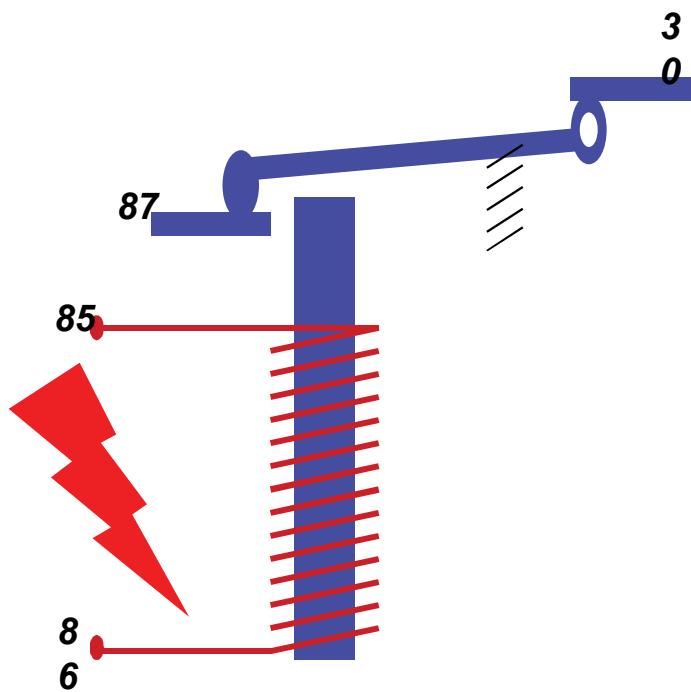
# Relé (Funcionamento)



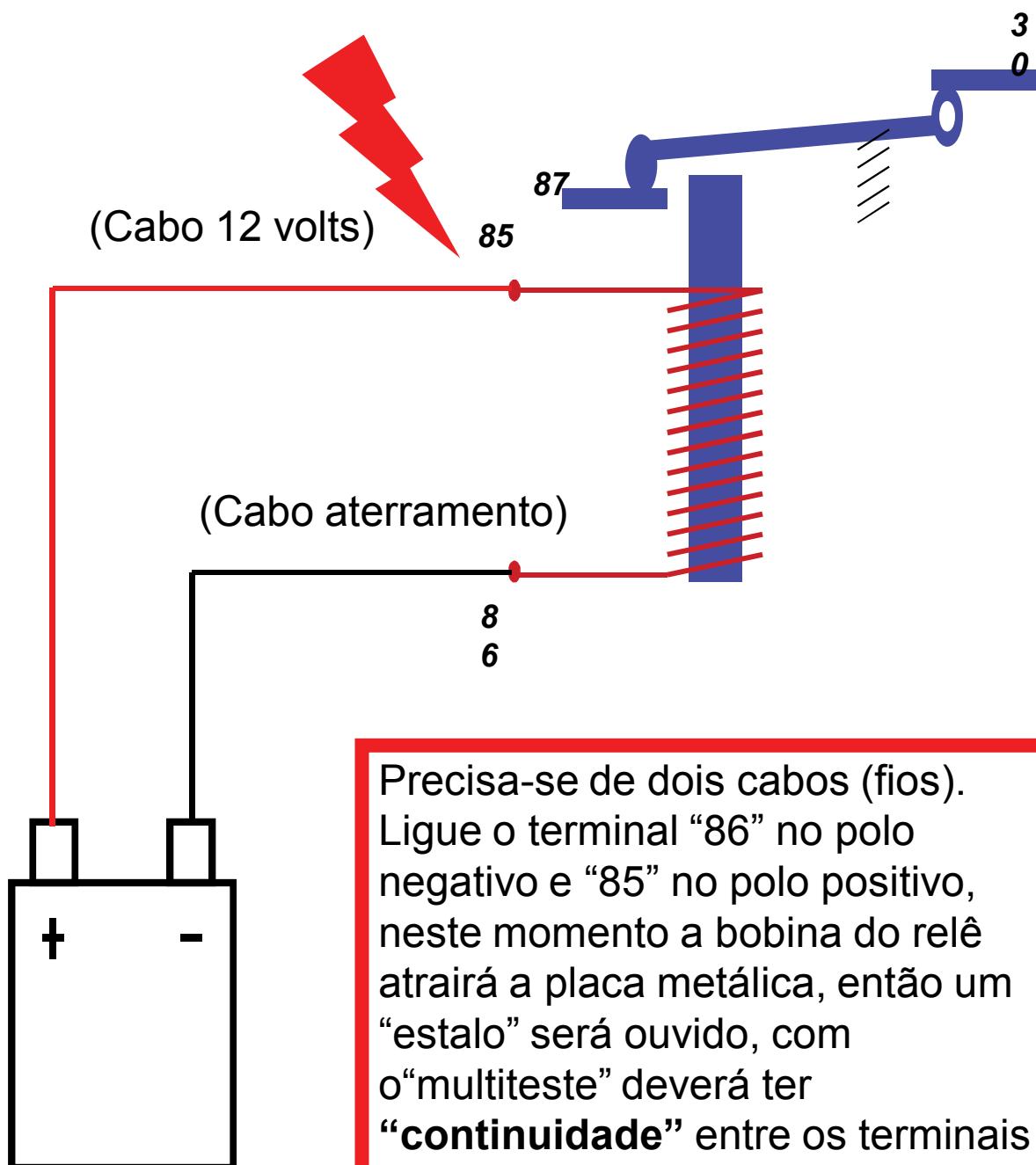
# Relé (Funcionamento)



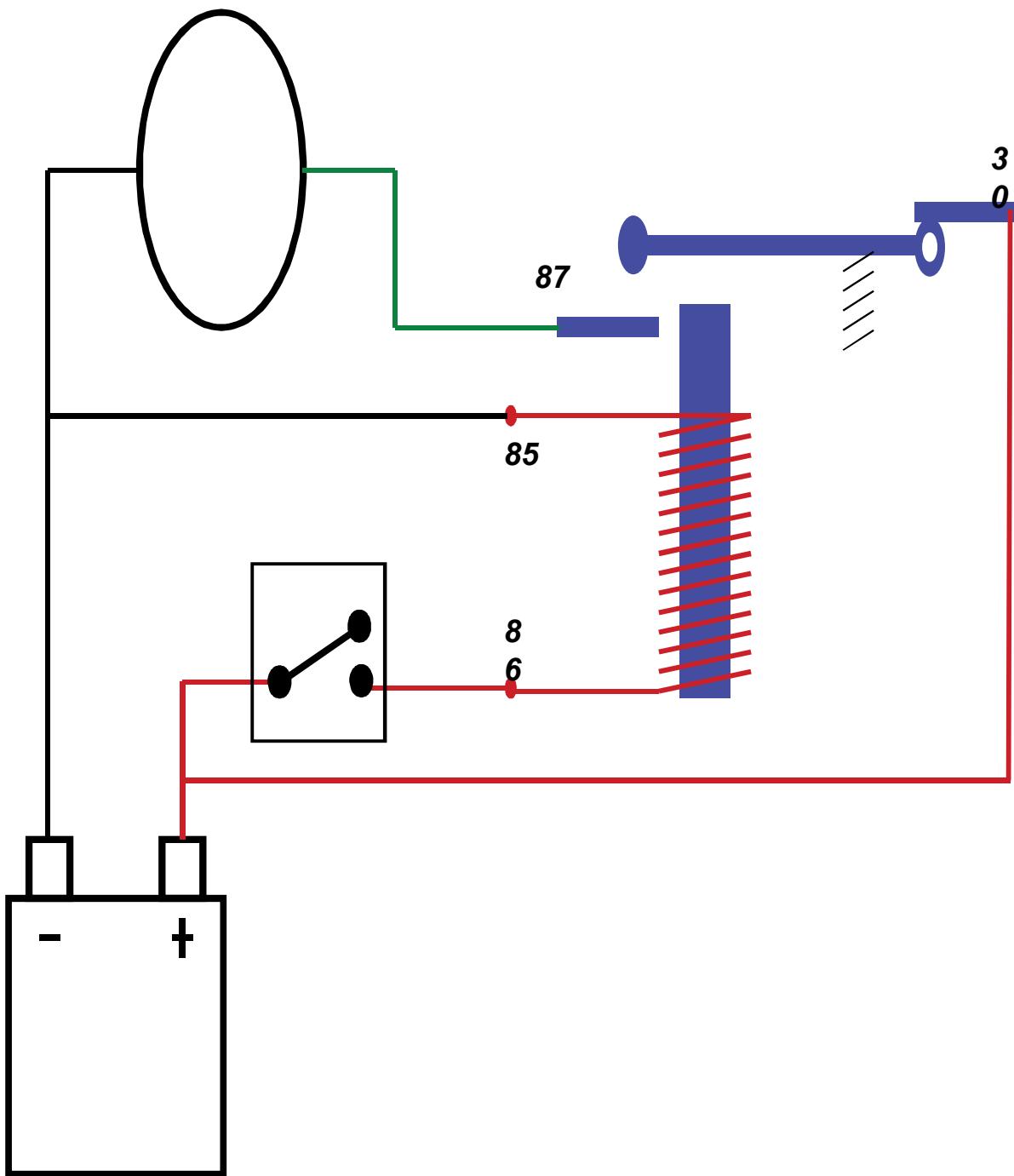
# Relé (Funcionamento)



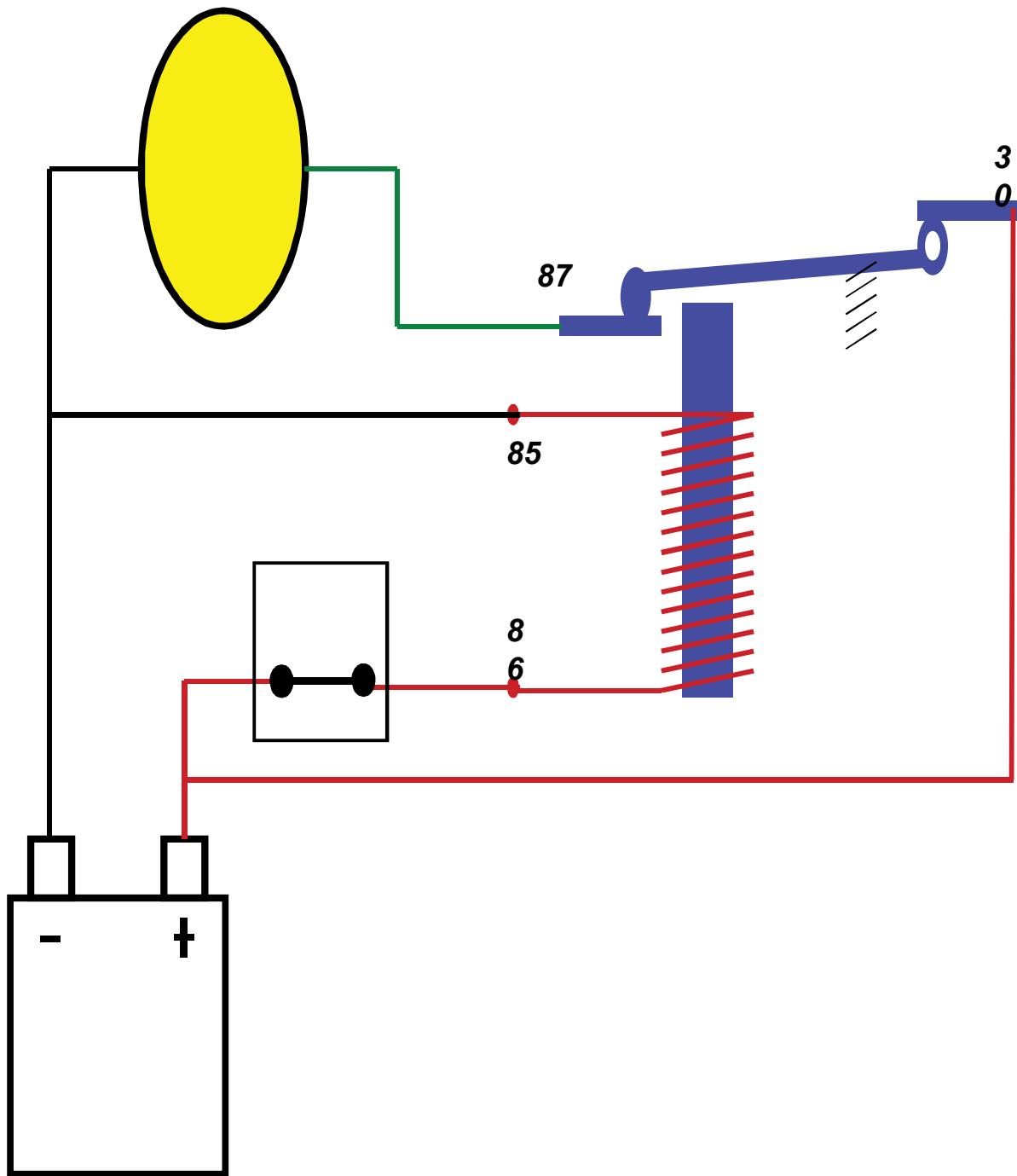
# Prova de Funcionamento



# Relé (Aplicação prática)



# Relé (Aplicação prática)

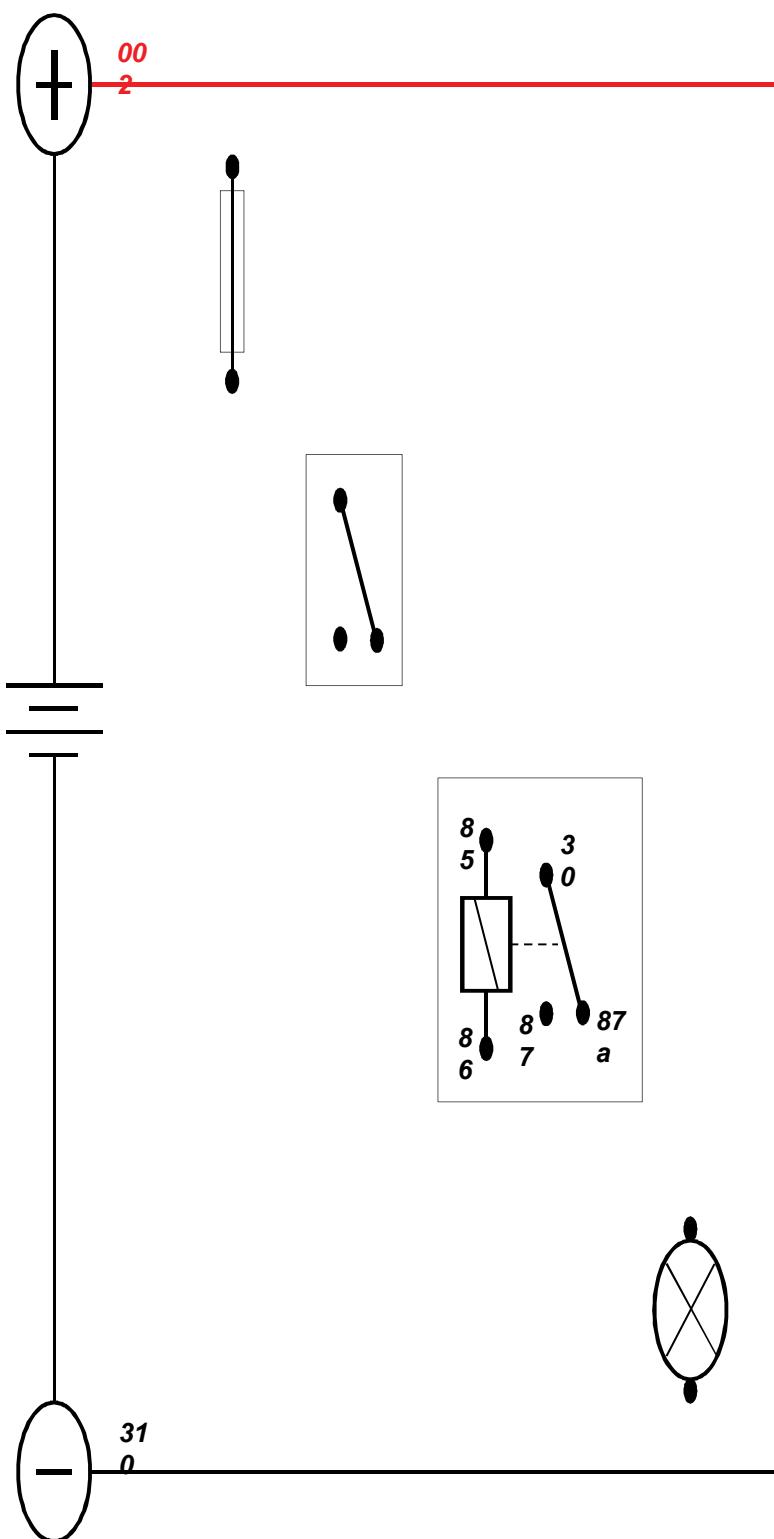


# Relé (Exercícios práticos)

## Circuito “A”

Ao ligar o interruptor, liga a lâmpada.

(Obs.:  
Empregando os contatos “30” e “87” do relé)

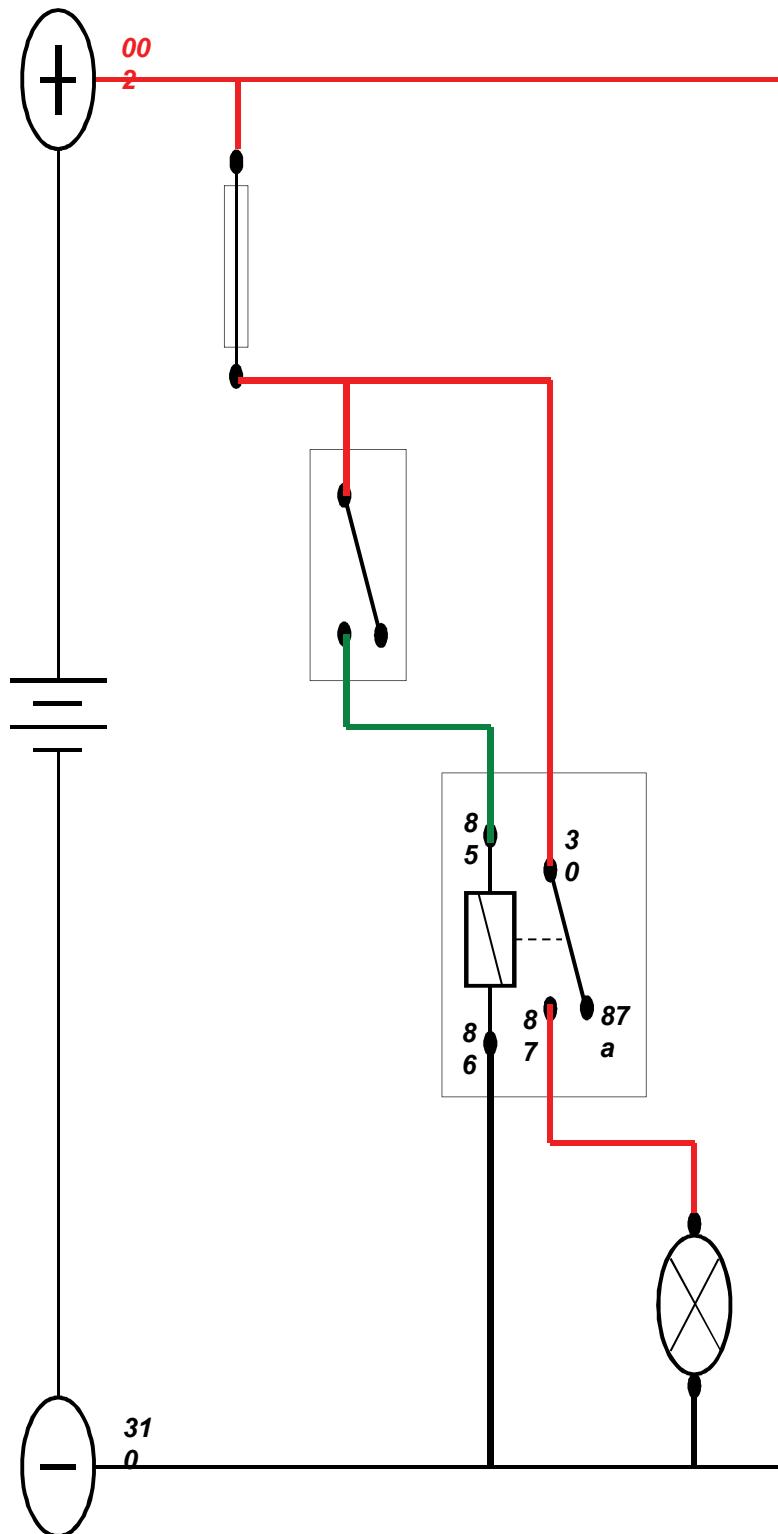


# Relé (Solução)

## Circuito “A”

Ao ligar o interruptor, liga a lâmpada.

(Obs.:  
Empregando os contatos “30” e “87” do relê)

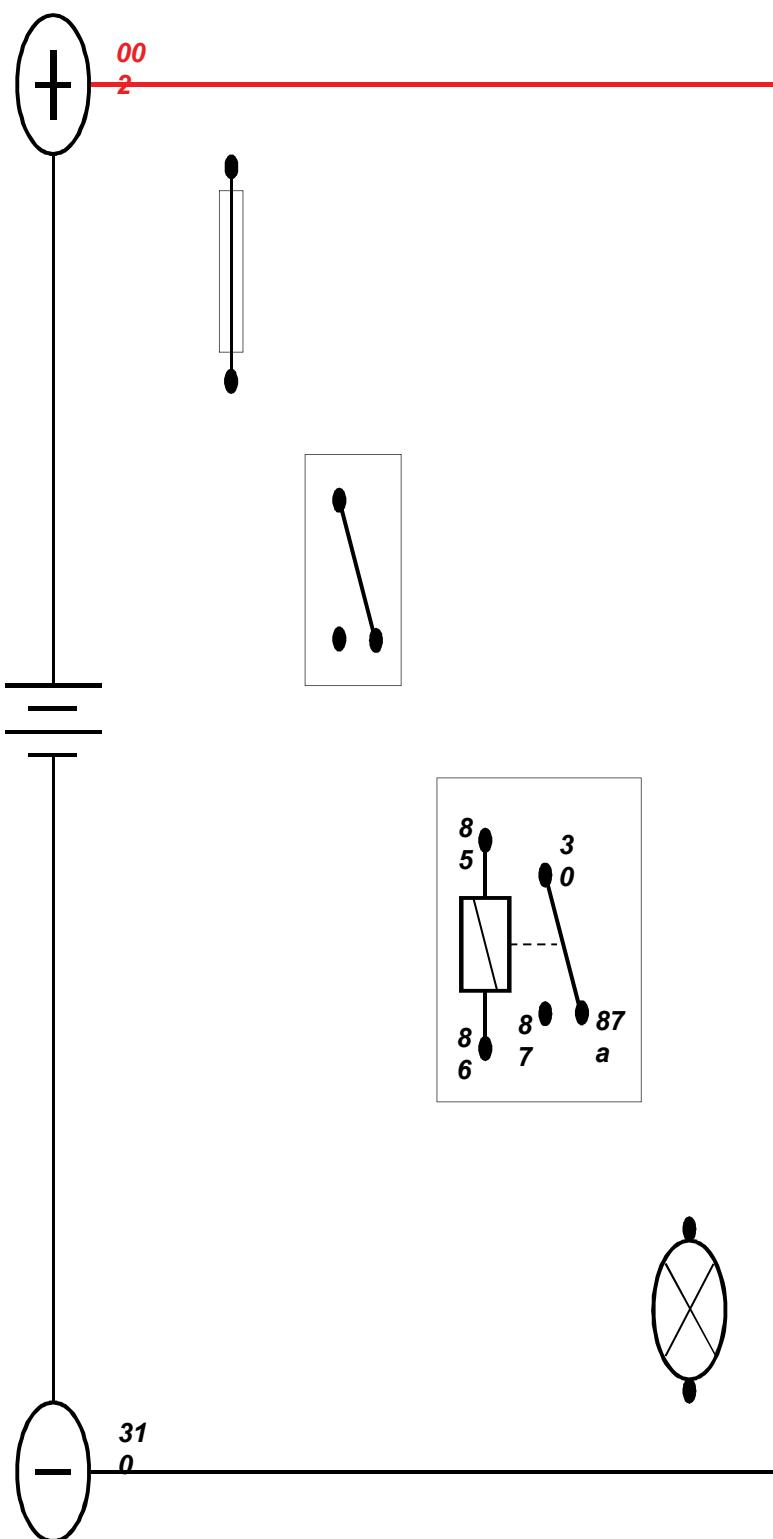


# Relé (Exercícios práticos)

## Circuito "B"

Ao desligar o interruptor, liga a lâmpada.

(Obs.:  
Empregando os contatos "30" e "87a" do relé)

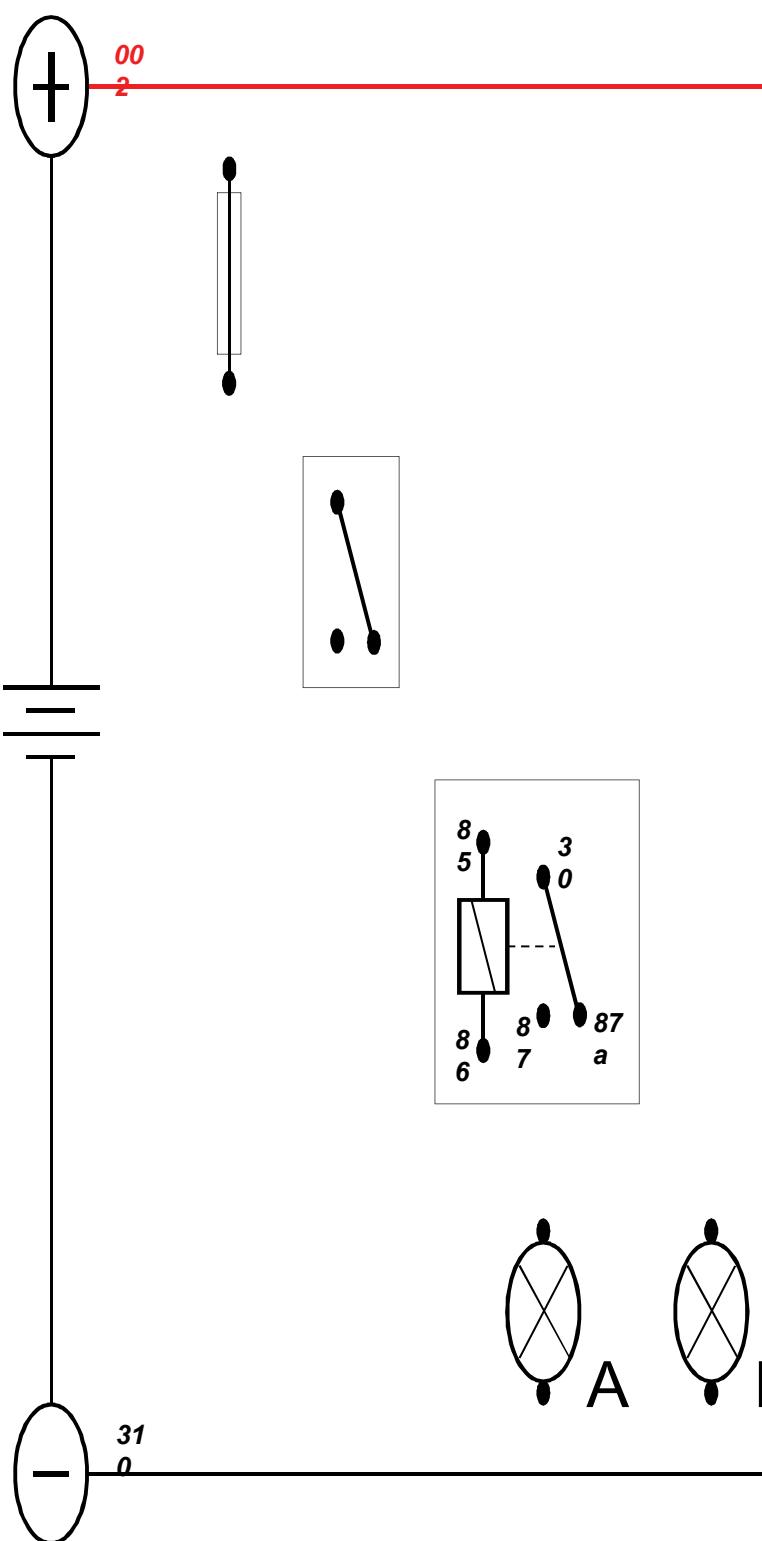


# Relé (Exercícios práticos)

## Circuito “C”

Ao ligar a chave, liga a lâmpada “A” e desliga a lâmpada “B”.

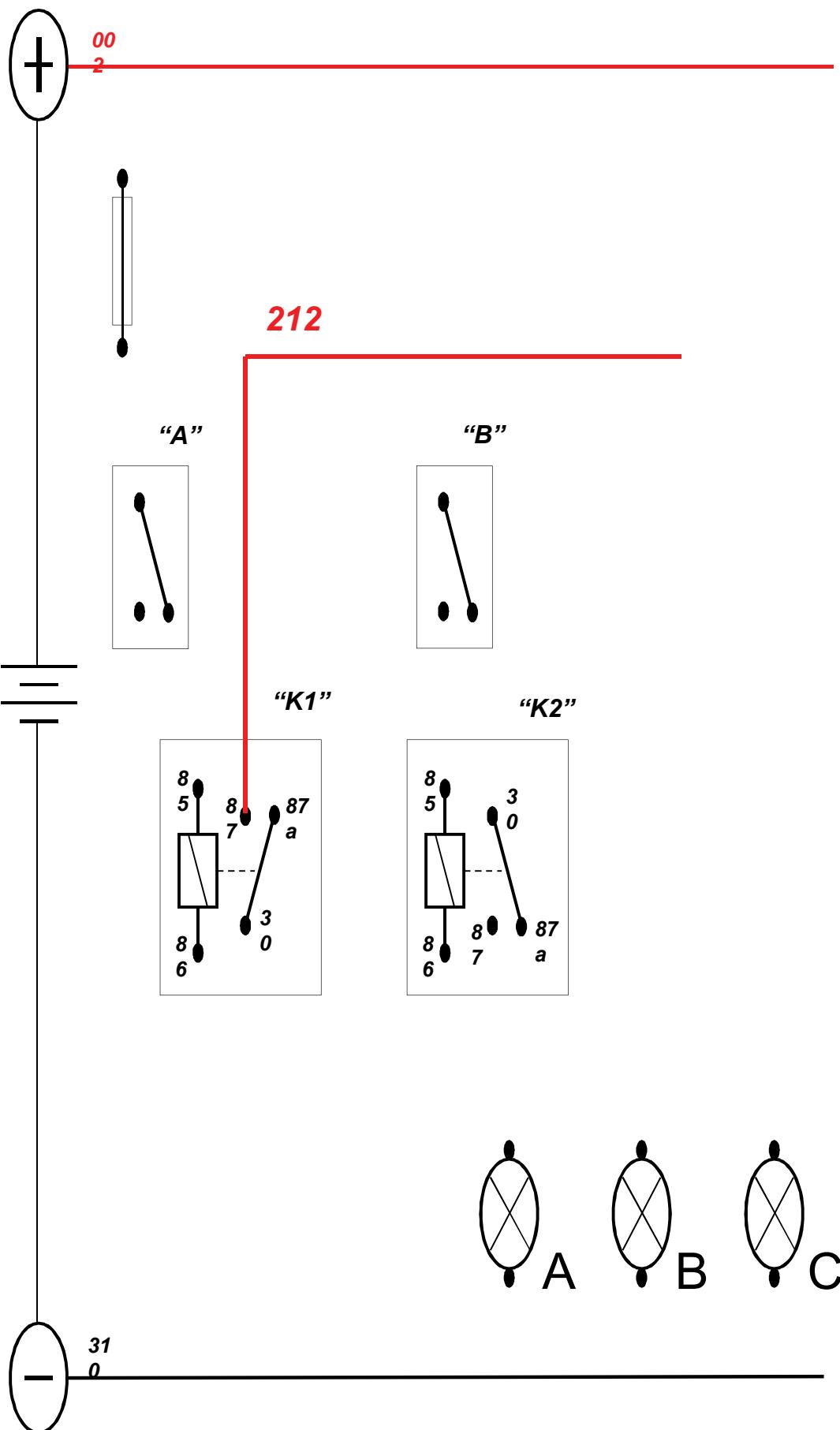
Ao desligar a chave liga a lâmpada “B” e desliga a lâmpada “A”.

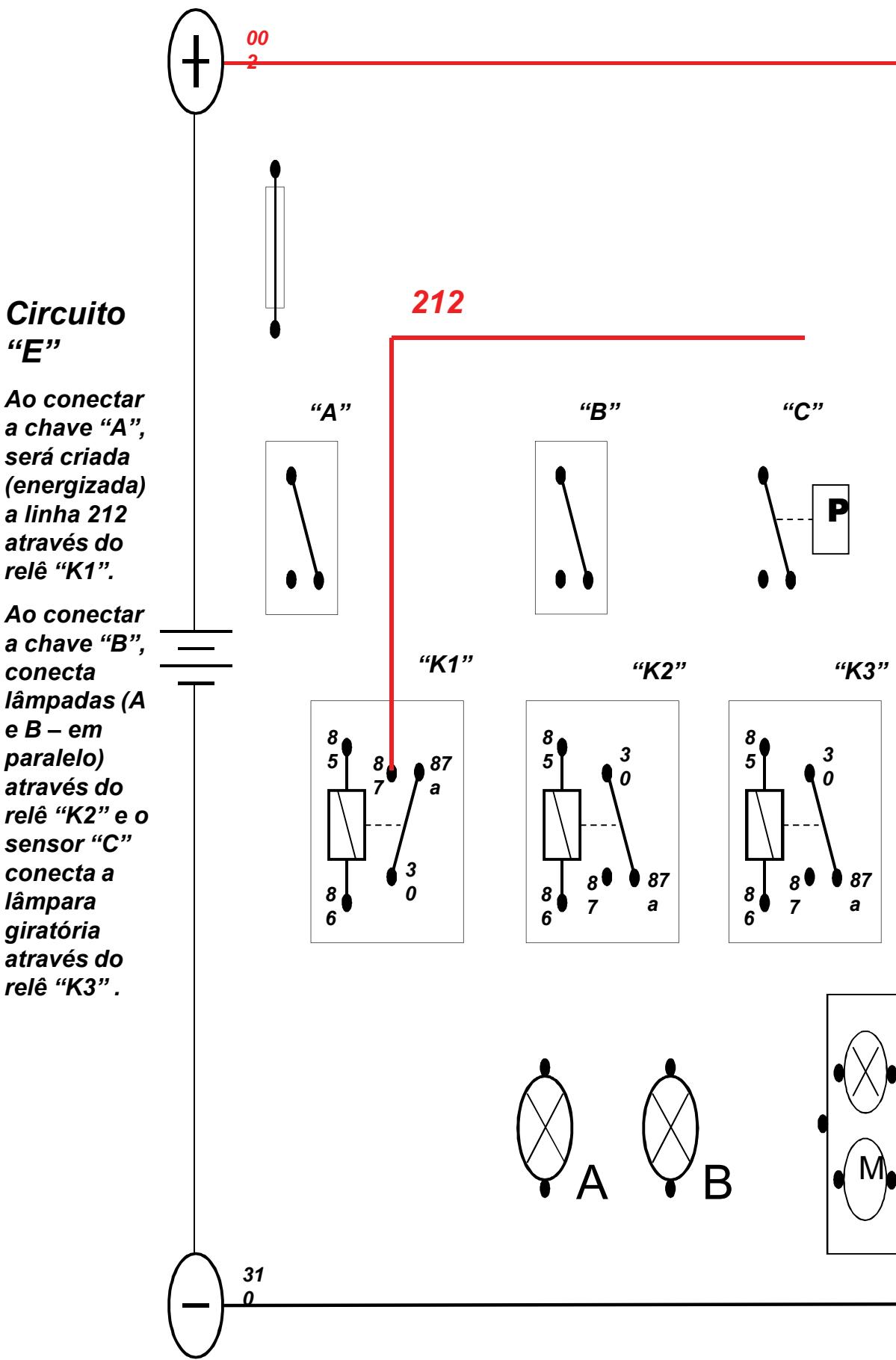


## Circuito "D"

Ao conectar a chave "A", será criada (energizada) a linha 212 através do relé "K1".

Ao conectar a chave "B", ligarão as lâmpadas (A, B e C – em série) através do relé "K2".





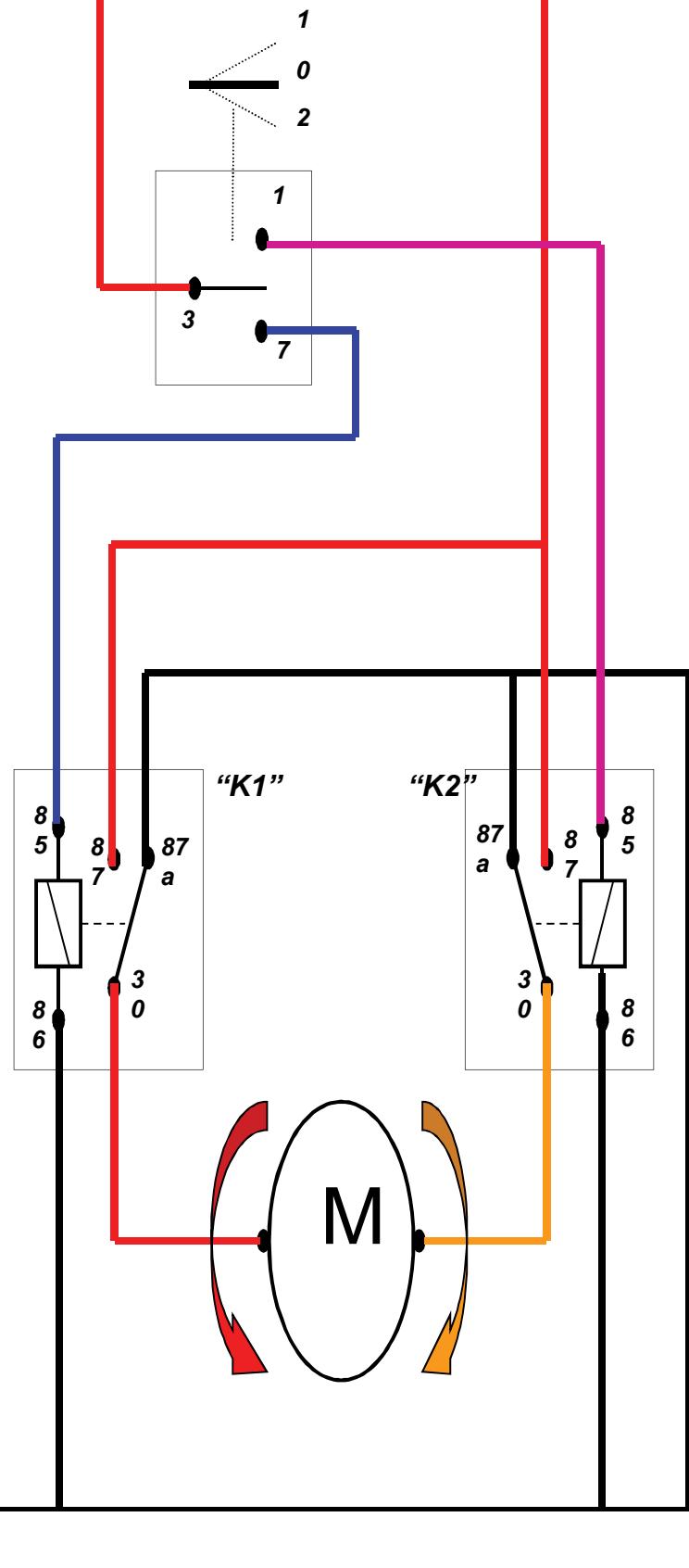
## ***Círcuito “E” (Inversão de Rotação)***

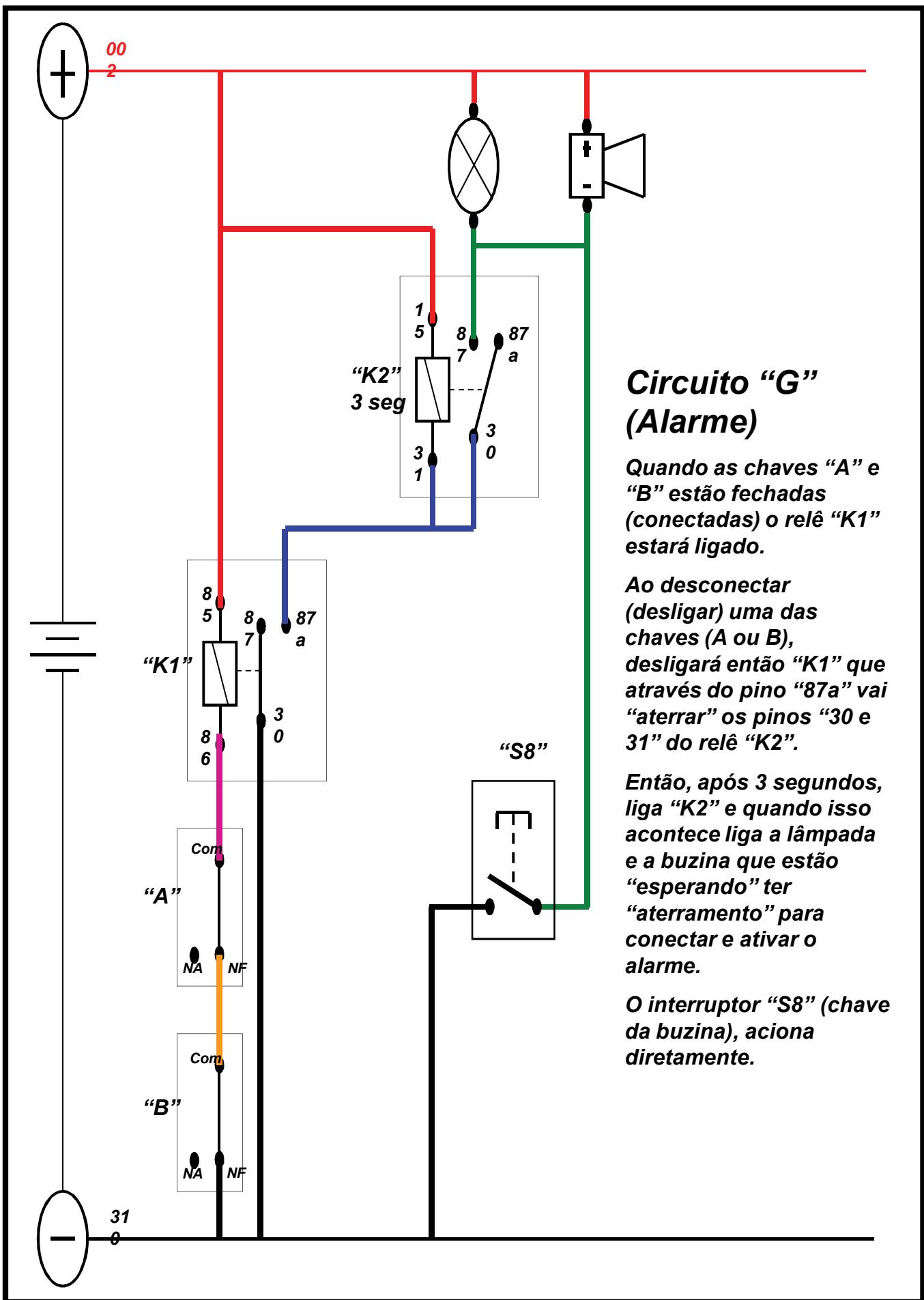
**A chave de três  
posições, permanece  
em neutro na posição  
do meio (sem ser  
acionada  
manualmente).**

**O pino “3” da chave  
recebe energia, e ao  
pressionar-se a chave  
para um dos lados,  
repassa a energia pelos  
pinos “1” ou “7” ao relê  
“K1” ou “K2”.**

**O motor está “aterrado”  
pelos pinos “30” e  
“87a”.**

**Quando um dos relês  
ligar, estará  
energizando uma das  
entradas do motor.**





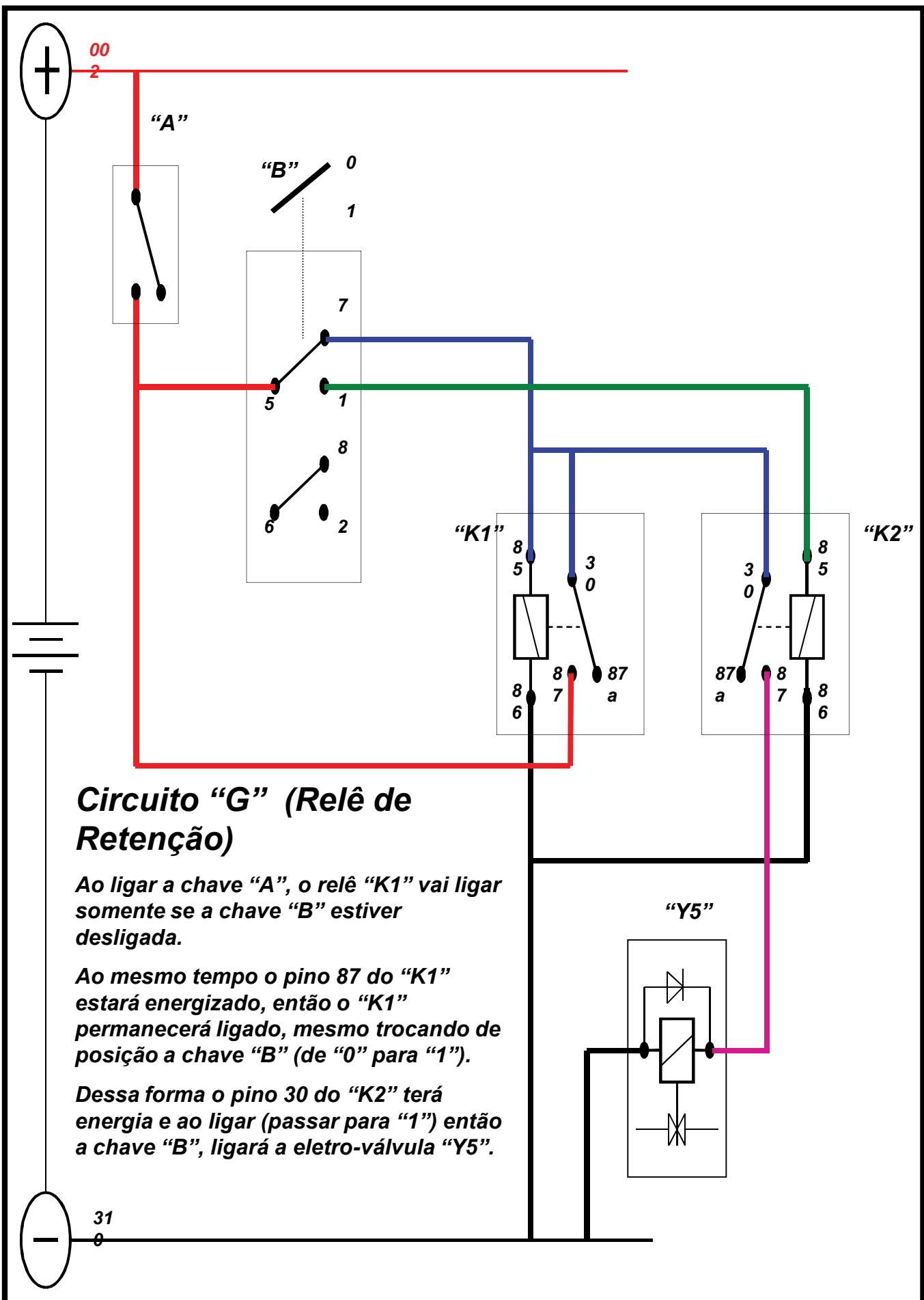
## **Circuito “G” (Alarme)**

**Quando as chaves “A” e “B” estão fechadas (conectadas) o relê “K1” estará ligado.**

**Ao desconectar  
(desligar) uma das  
chaves (A ou B),  
desligará então “K1” que  
através do pino “87a” vai  
“aterrar” os pinos “30 e  
31” do relé “K2”.**

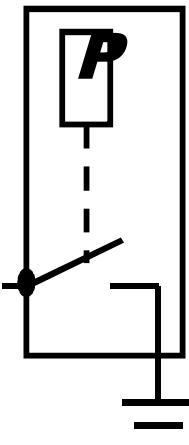
**Então, após 3 segundos, liga “K2” e quando isso acontece liga a lâmpada e a buzina que estão “esperando” ter “aterramento” para conectar e ativar o alarme.**

**O interruptor “S8” (chave da buzina), aciona diretamente.**

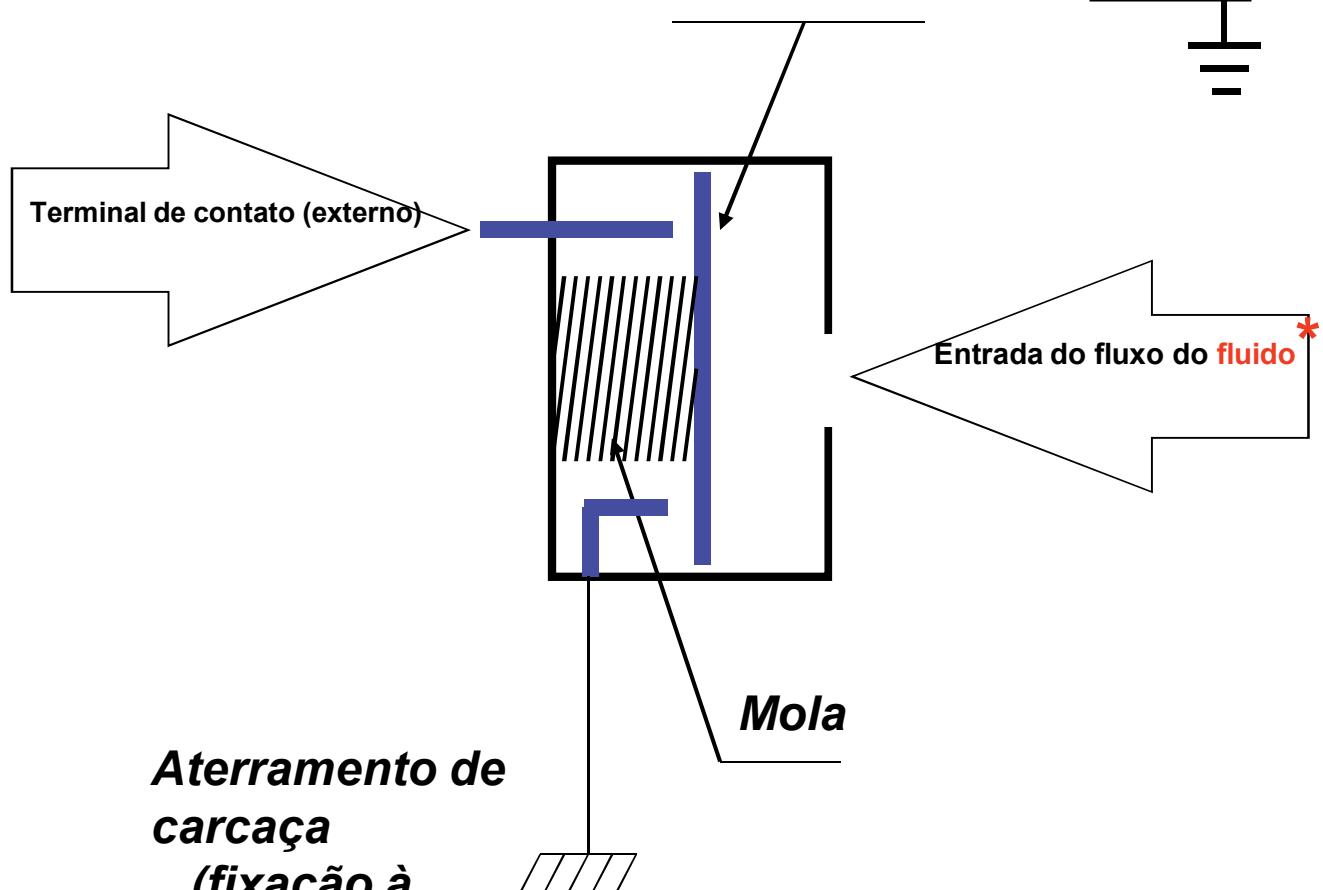


# Pressostato (sensor de pressão)

## Símbolo técnico

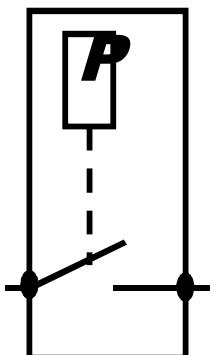


### Com um terminal

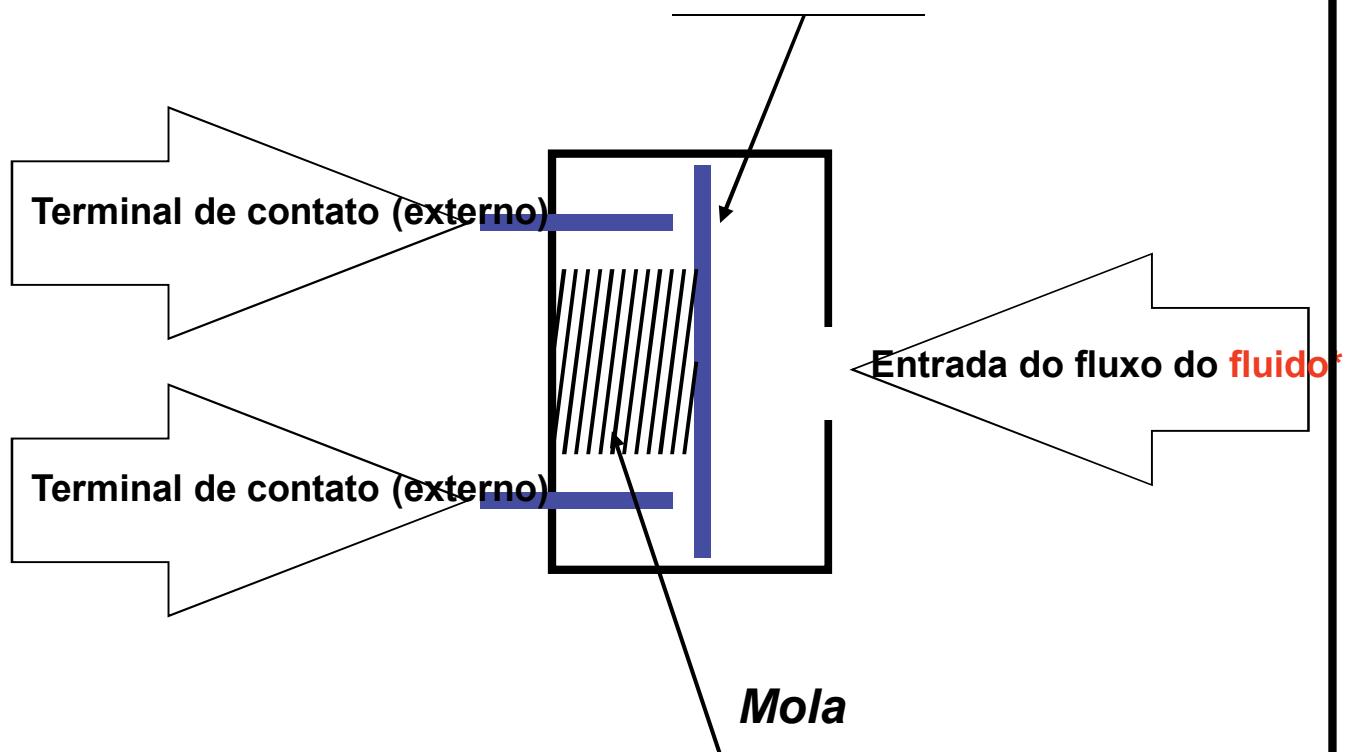


\* O fluido pode ser líquido ou gasoso:  
Líquido – óleo do motor, hidráulico...  
Gasoso – gás do ar condicionado.

## Símbolo técnico

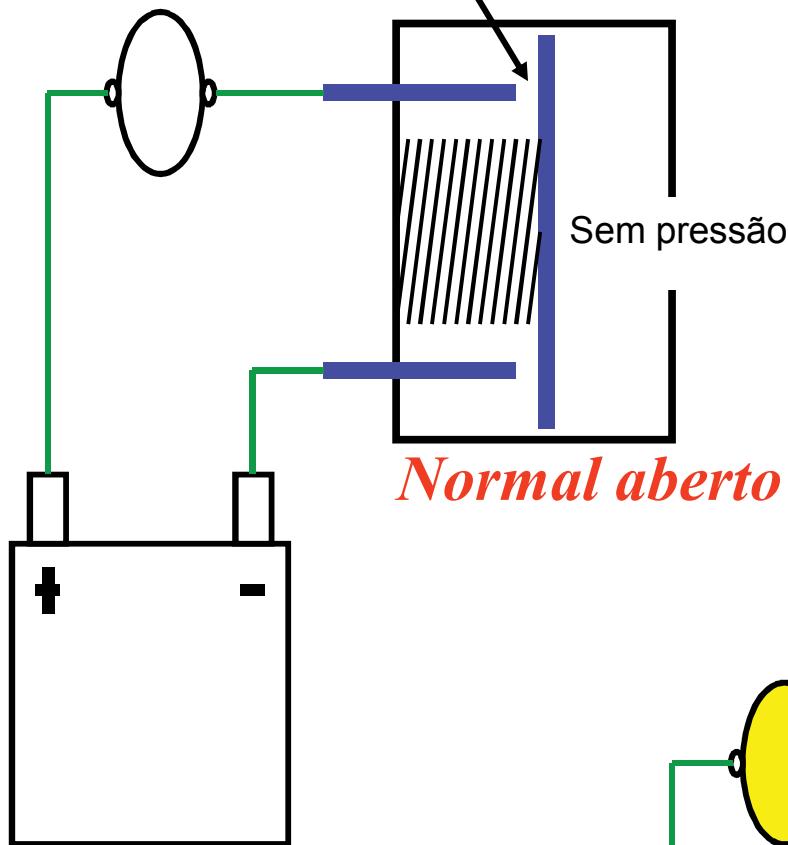


### Com dois terminais

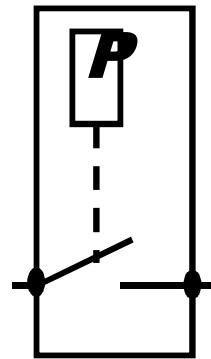


\* O fluido pode ser líquido ou gasoso:  
Líquido – óleo do motor, hidráulico...  
Gasoso – gás do ar condicionado.

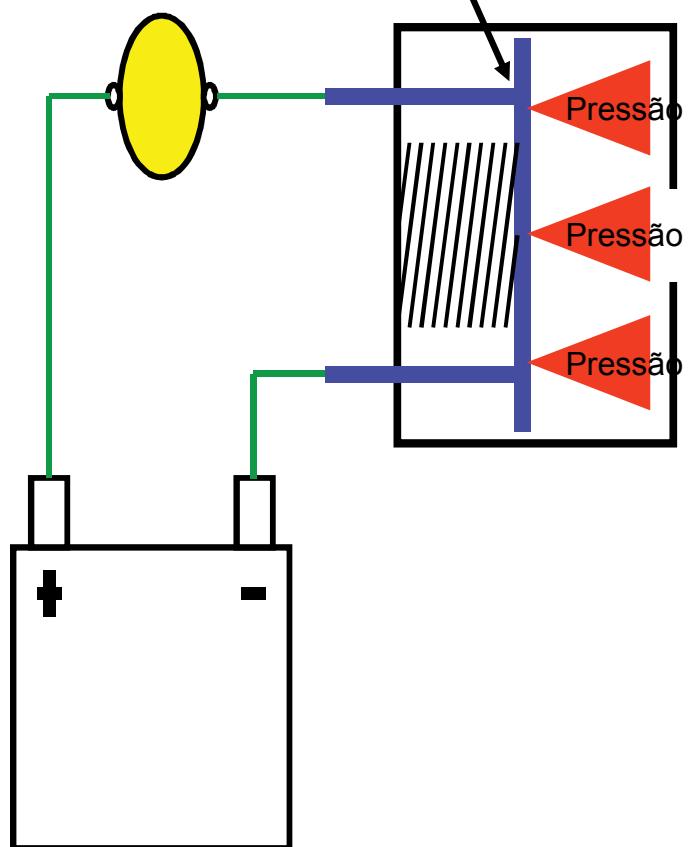
**Contato aberto**



**Símbolo técnico**



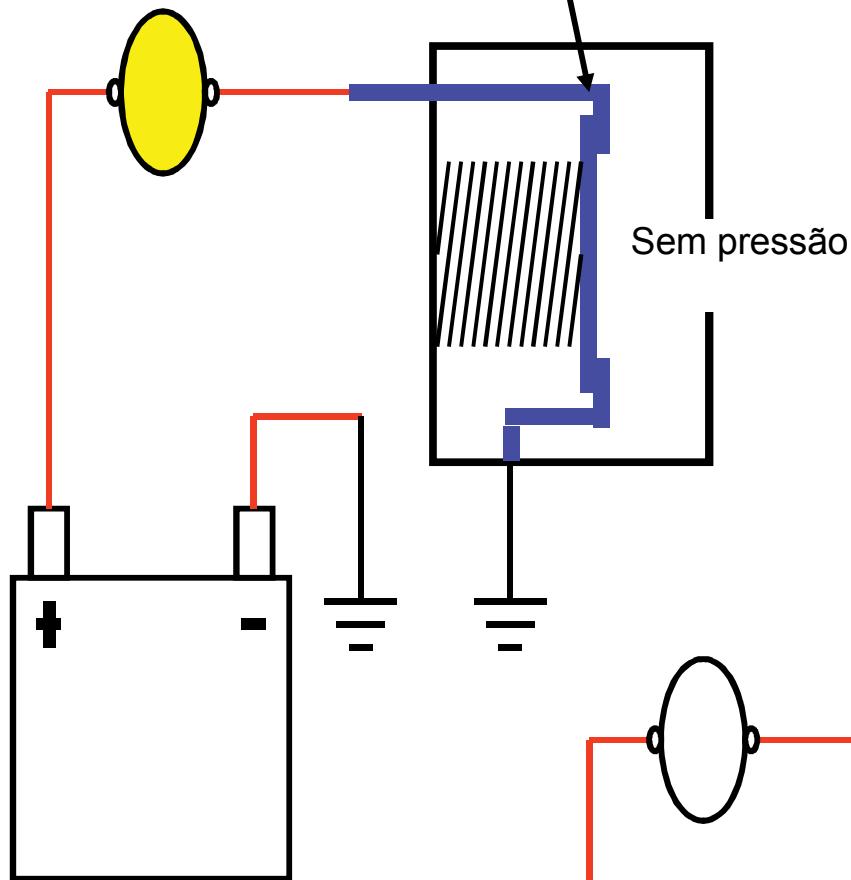
**Contato fechado**



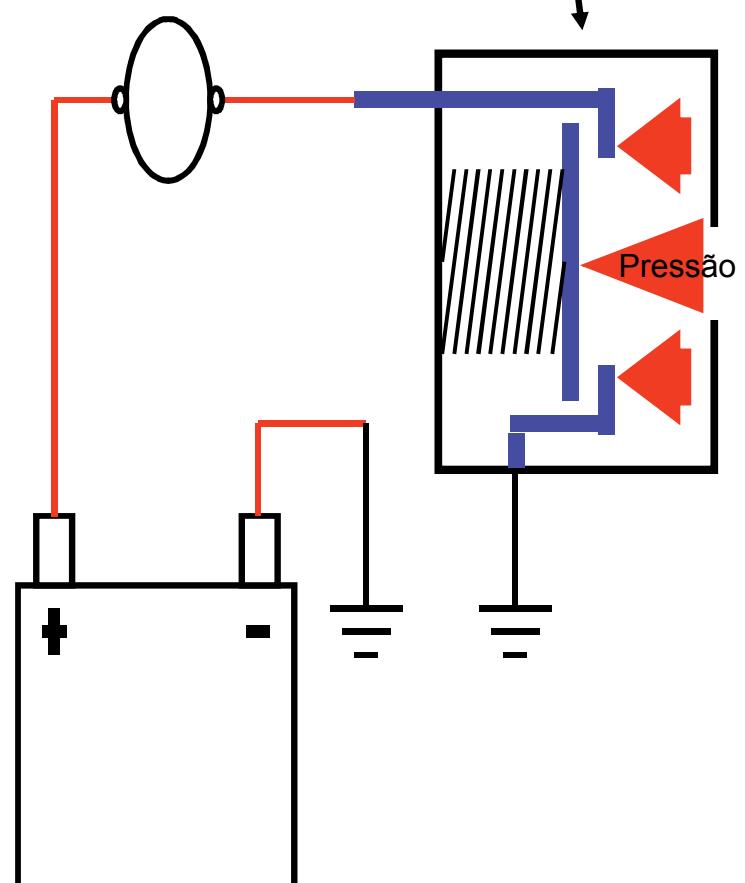
*Exemplo de aplicação: Filtro de óleo obstruído (Bypass)*

Símbolo técnico

Normal fechado Contato fechado



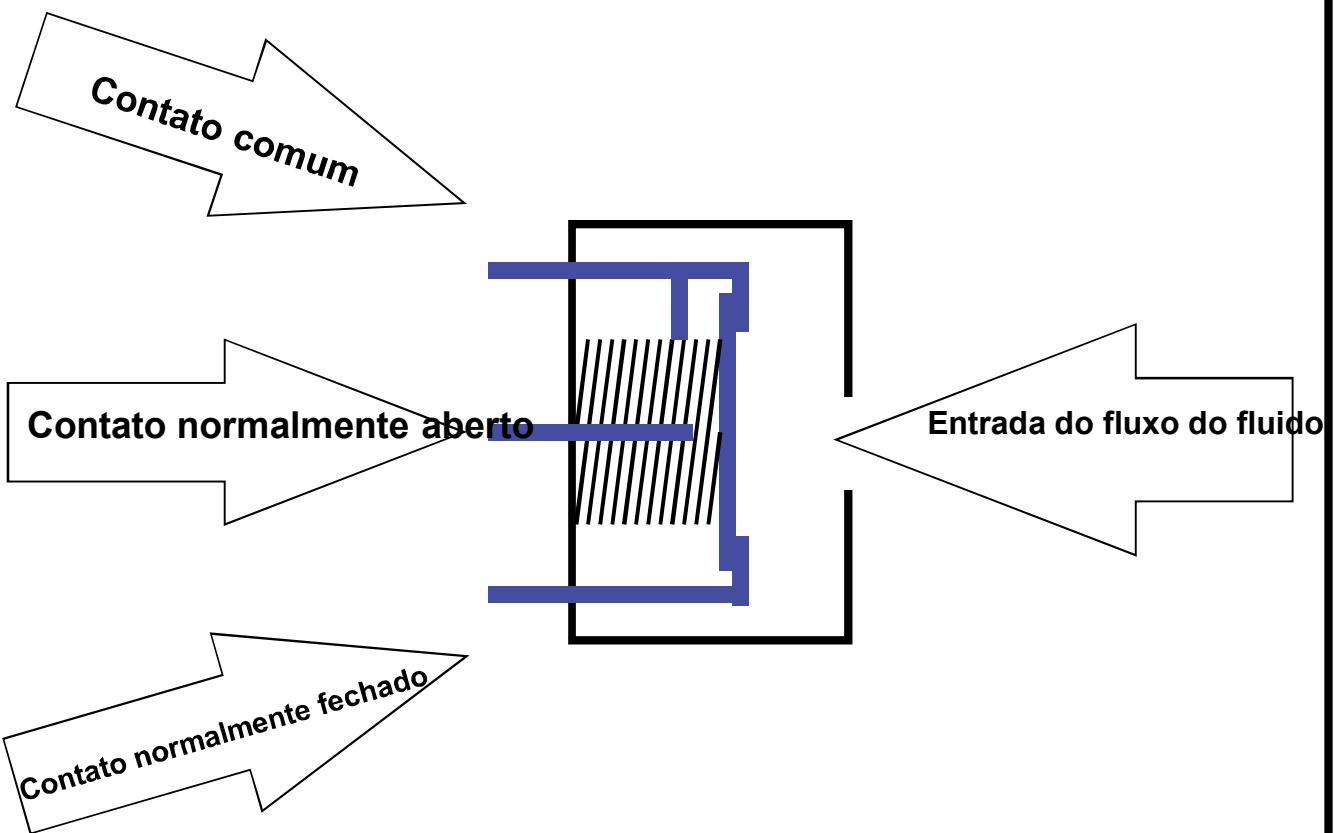
Contato aberto

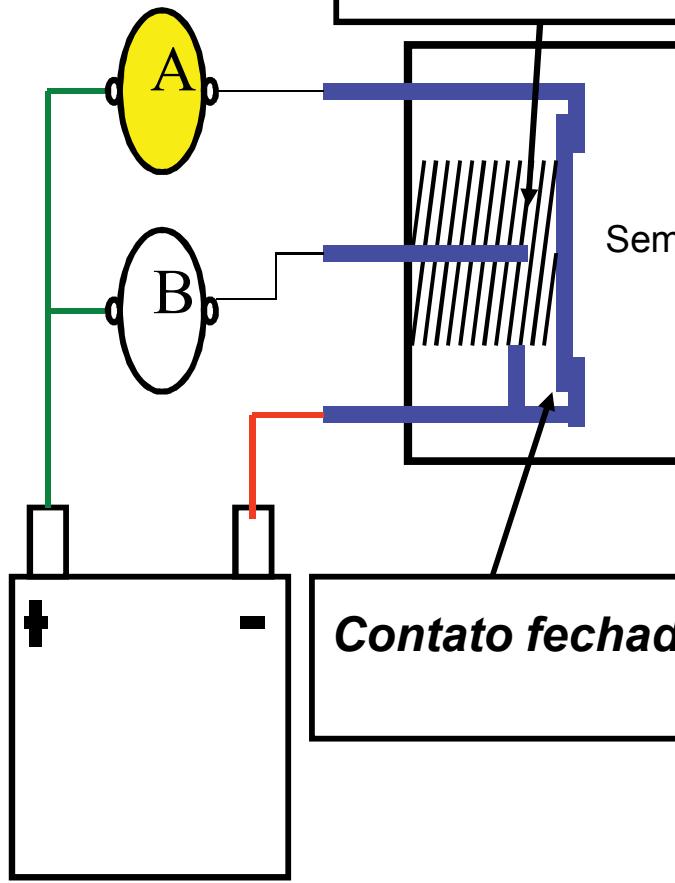


Exemplo de aplicação: pressão do óleo do motor

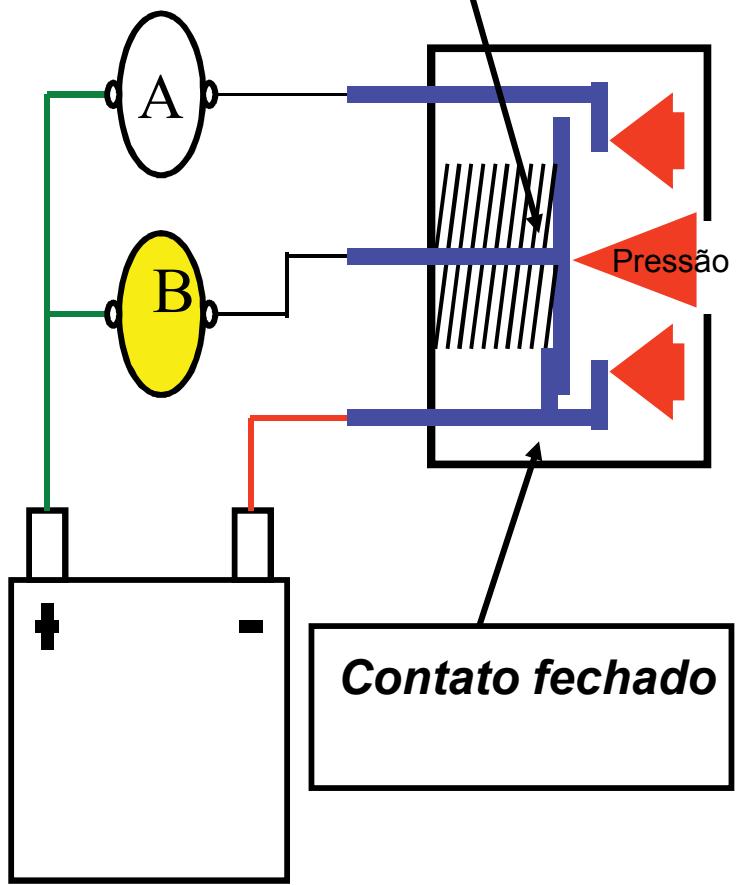
# Pressostato

**Com três terminais  
(Comum, NA e NF)**

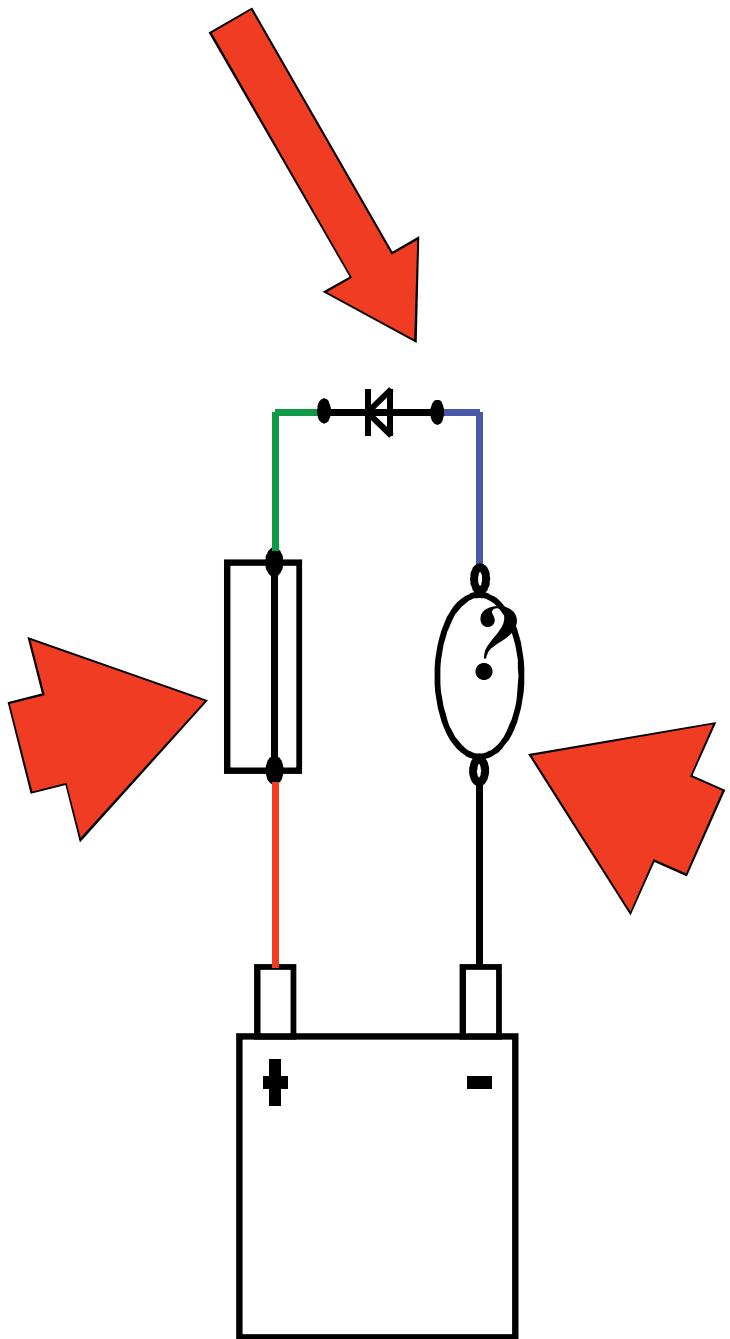
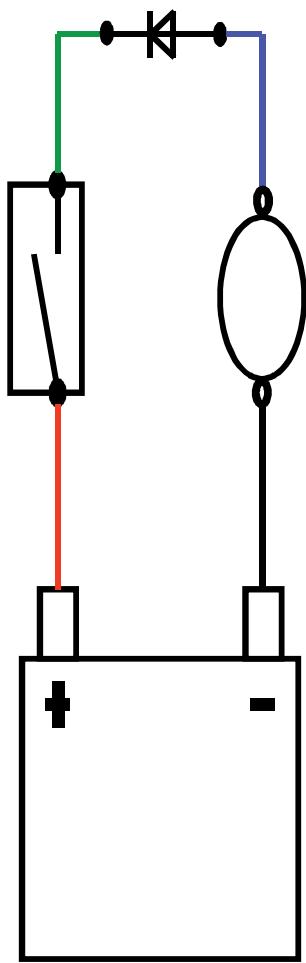


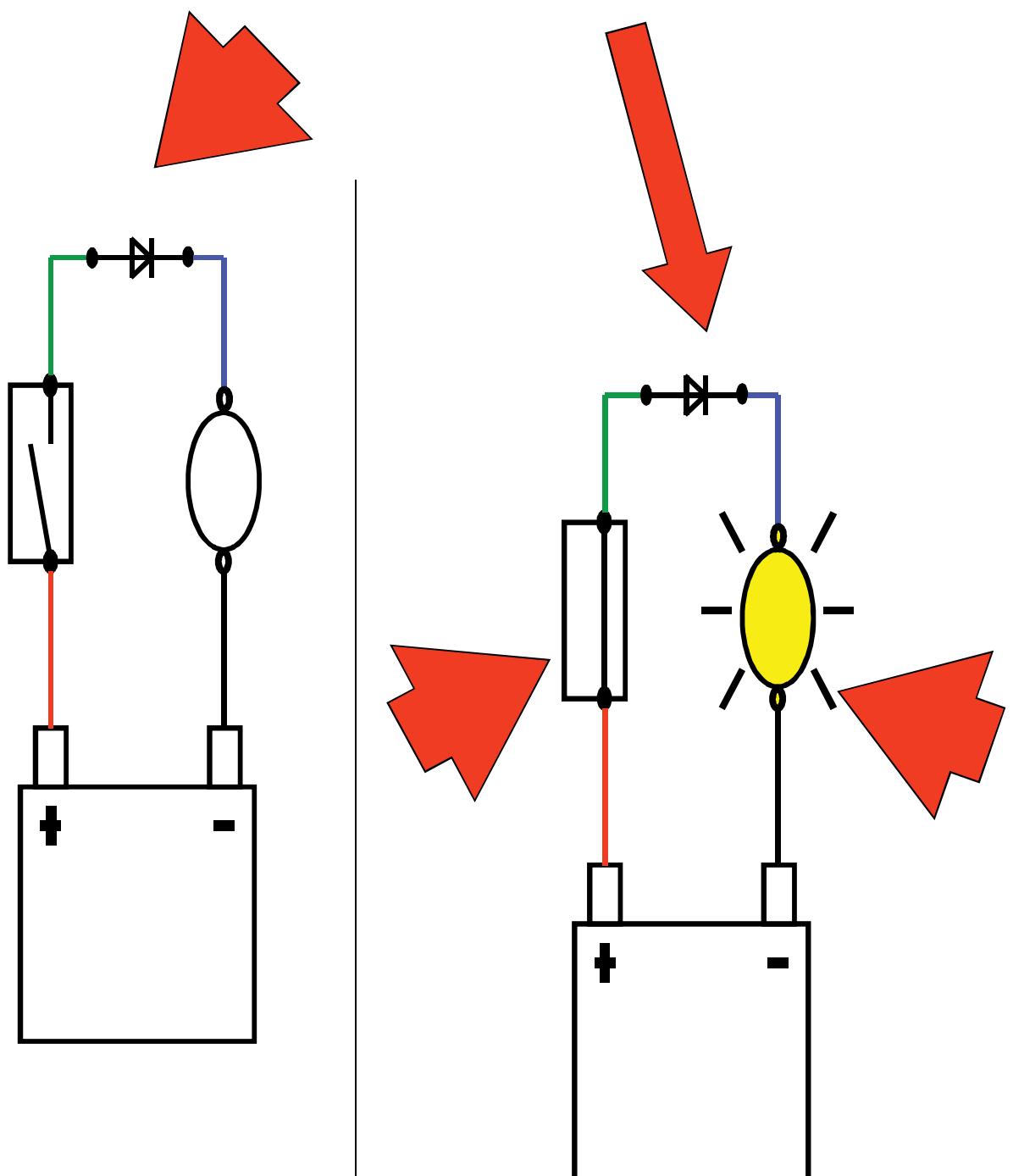


**Contato fechado**

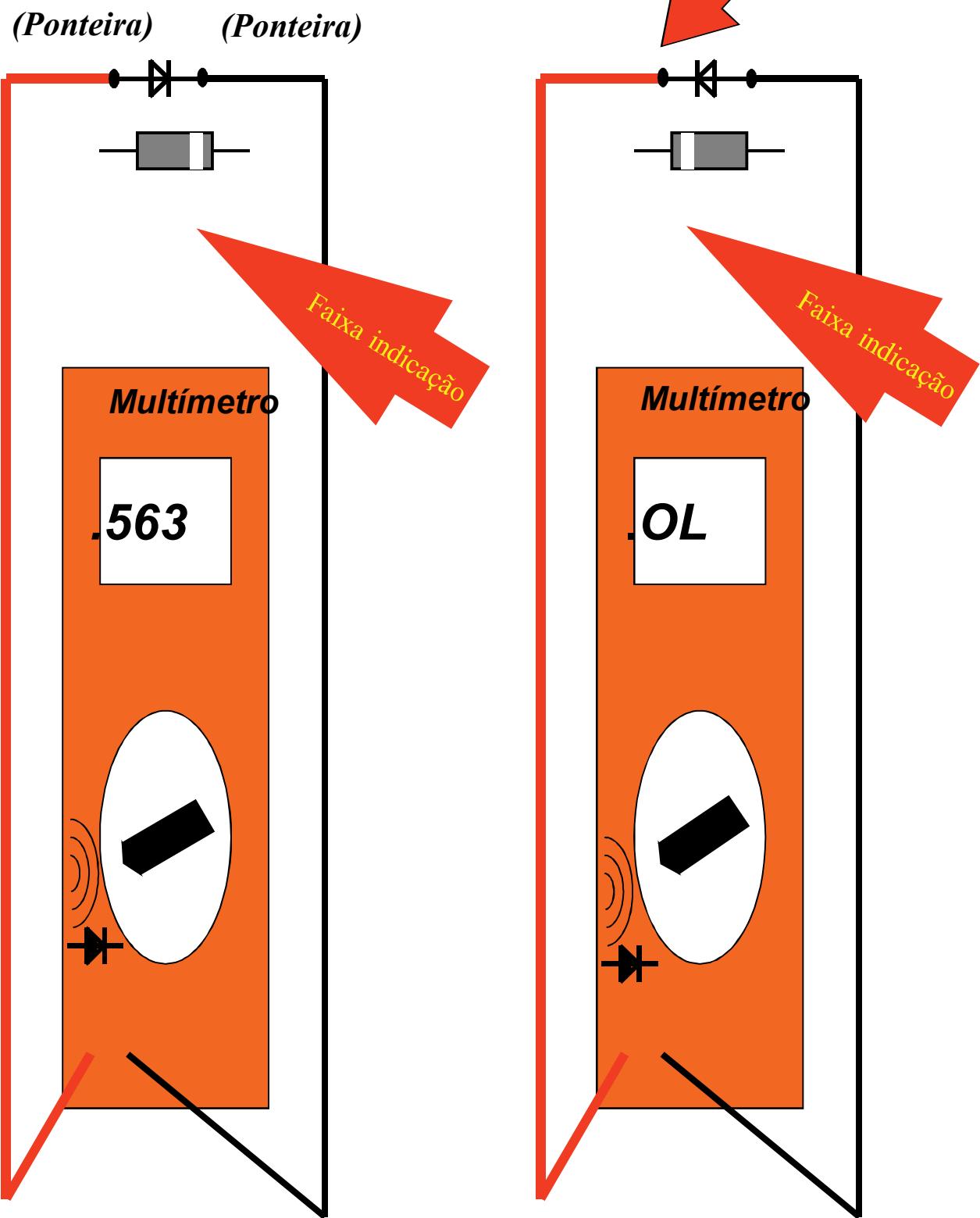


# Diodo



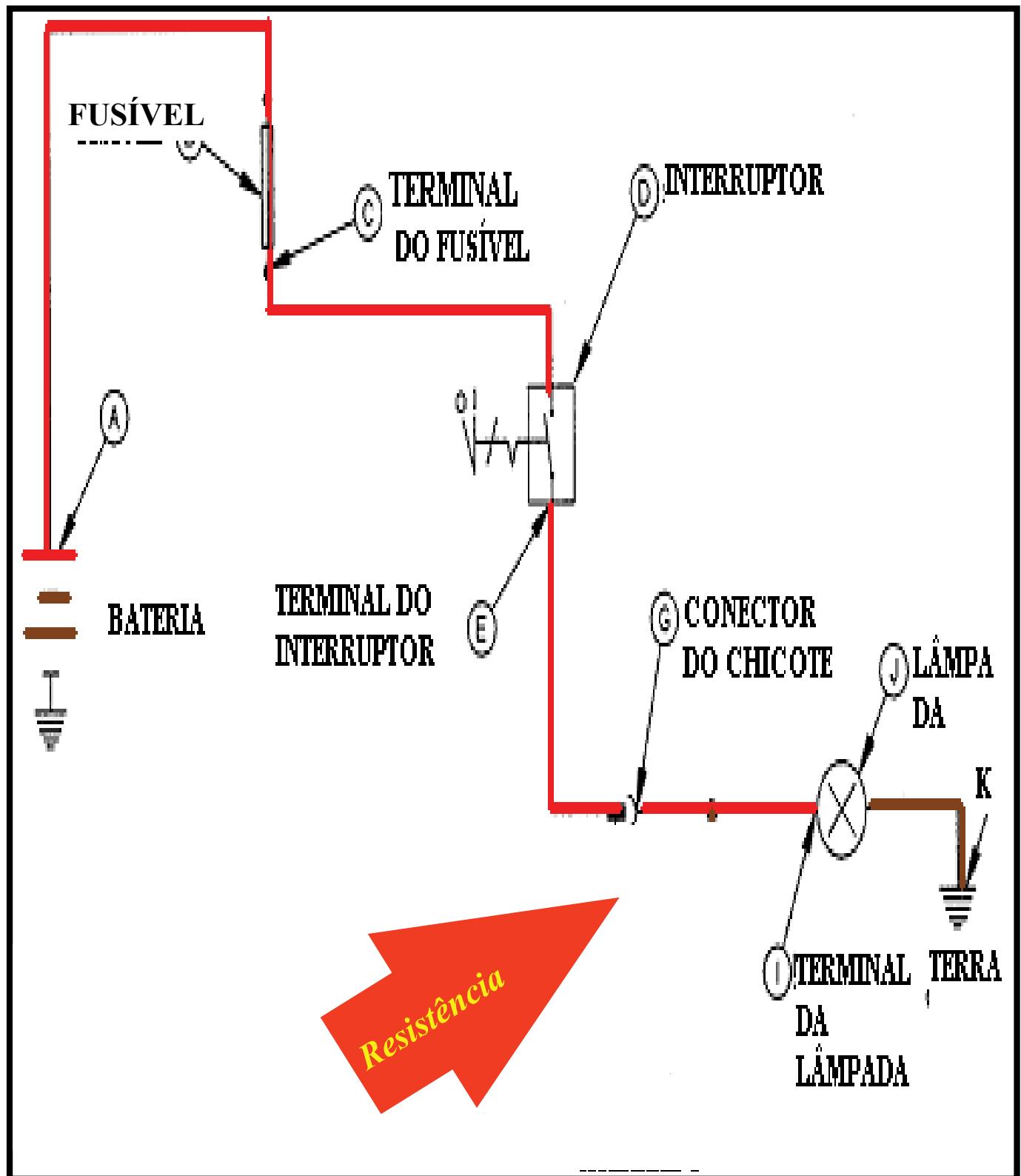


## Teste do Diodo



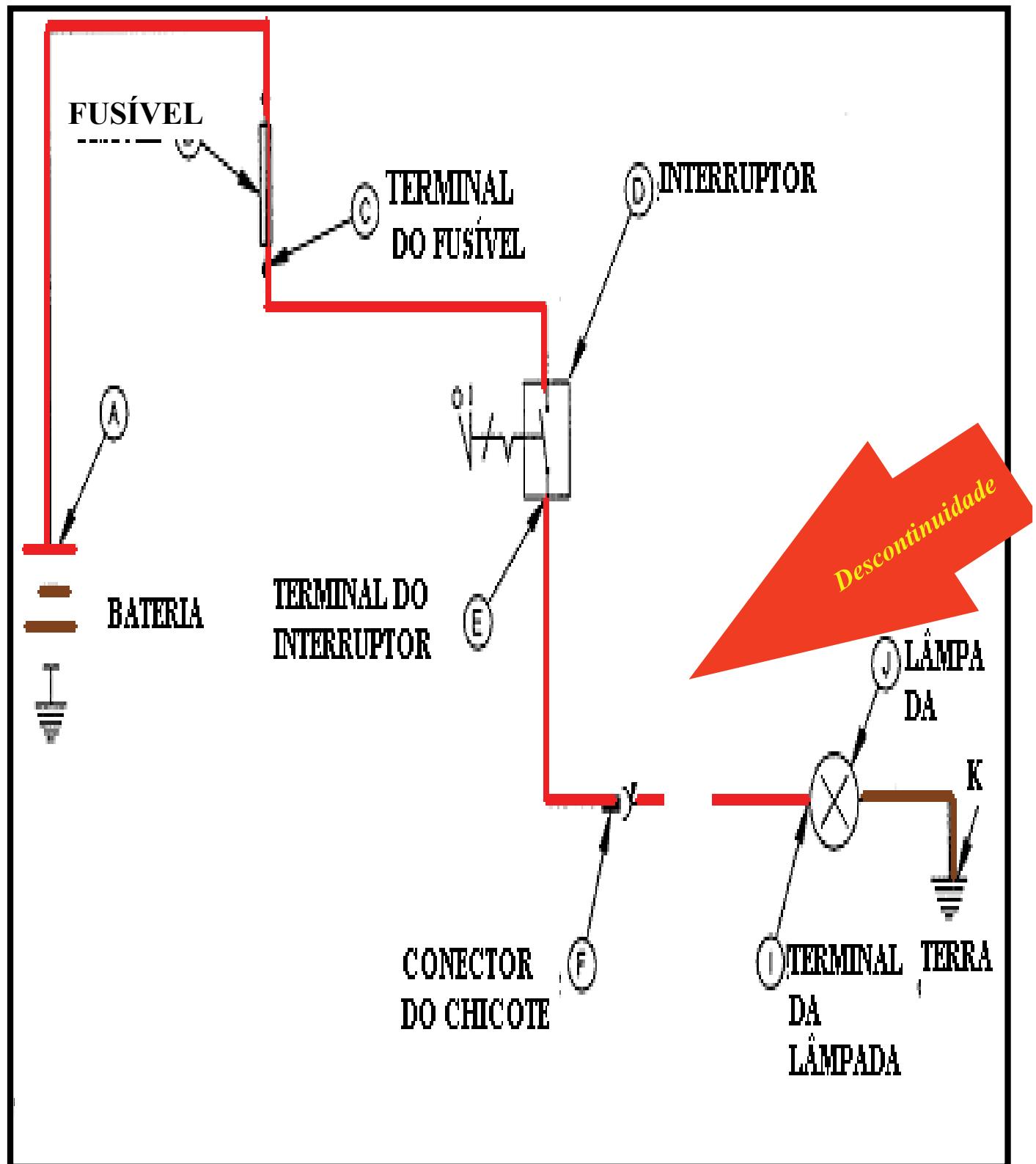
# Defeitos do Circuito Elétrico:

## Circuito de “Alta Resistência”



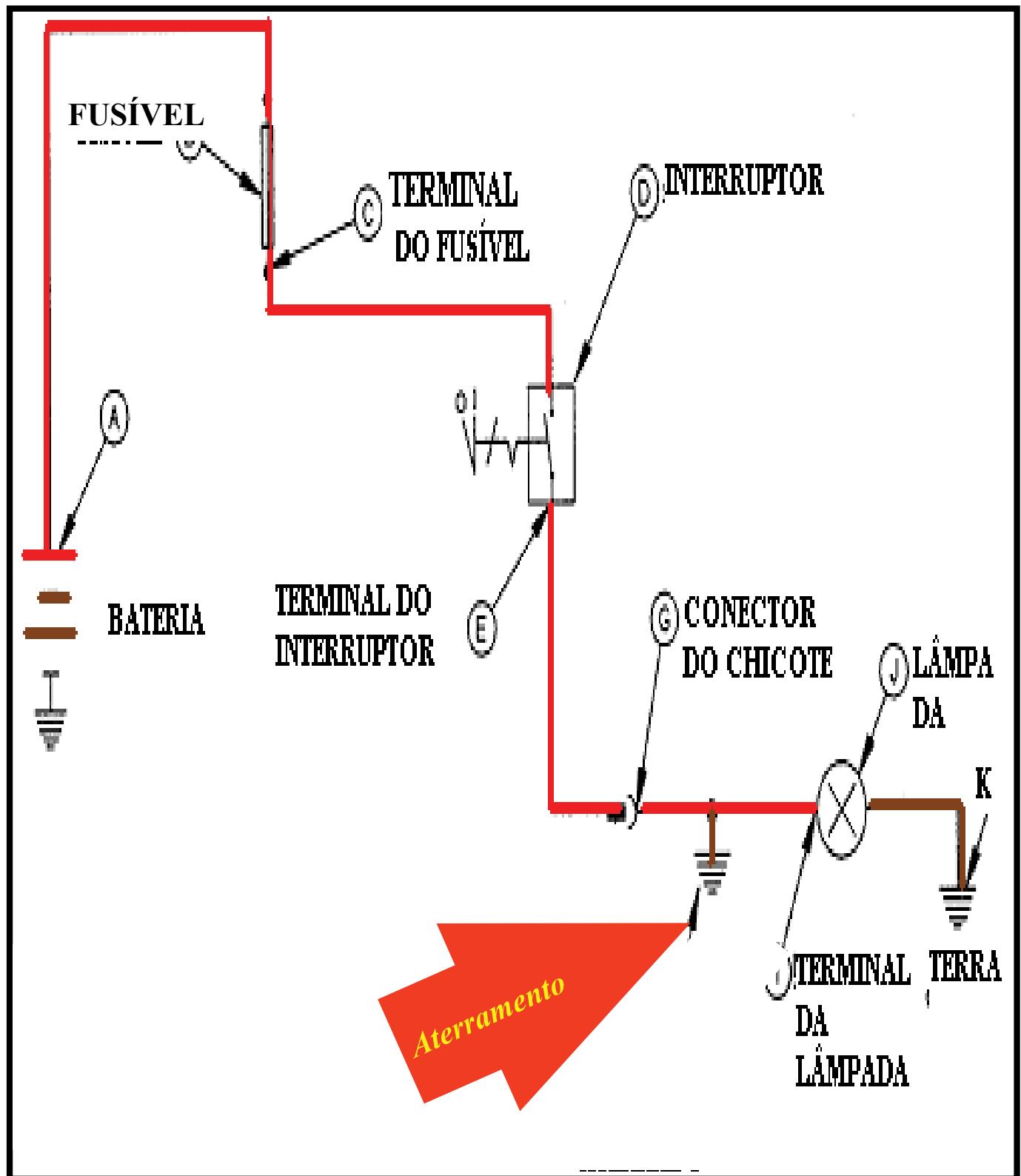
# Defeitos do Circuito Elétrico:

## Círculo “Aberto”

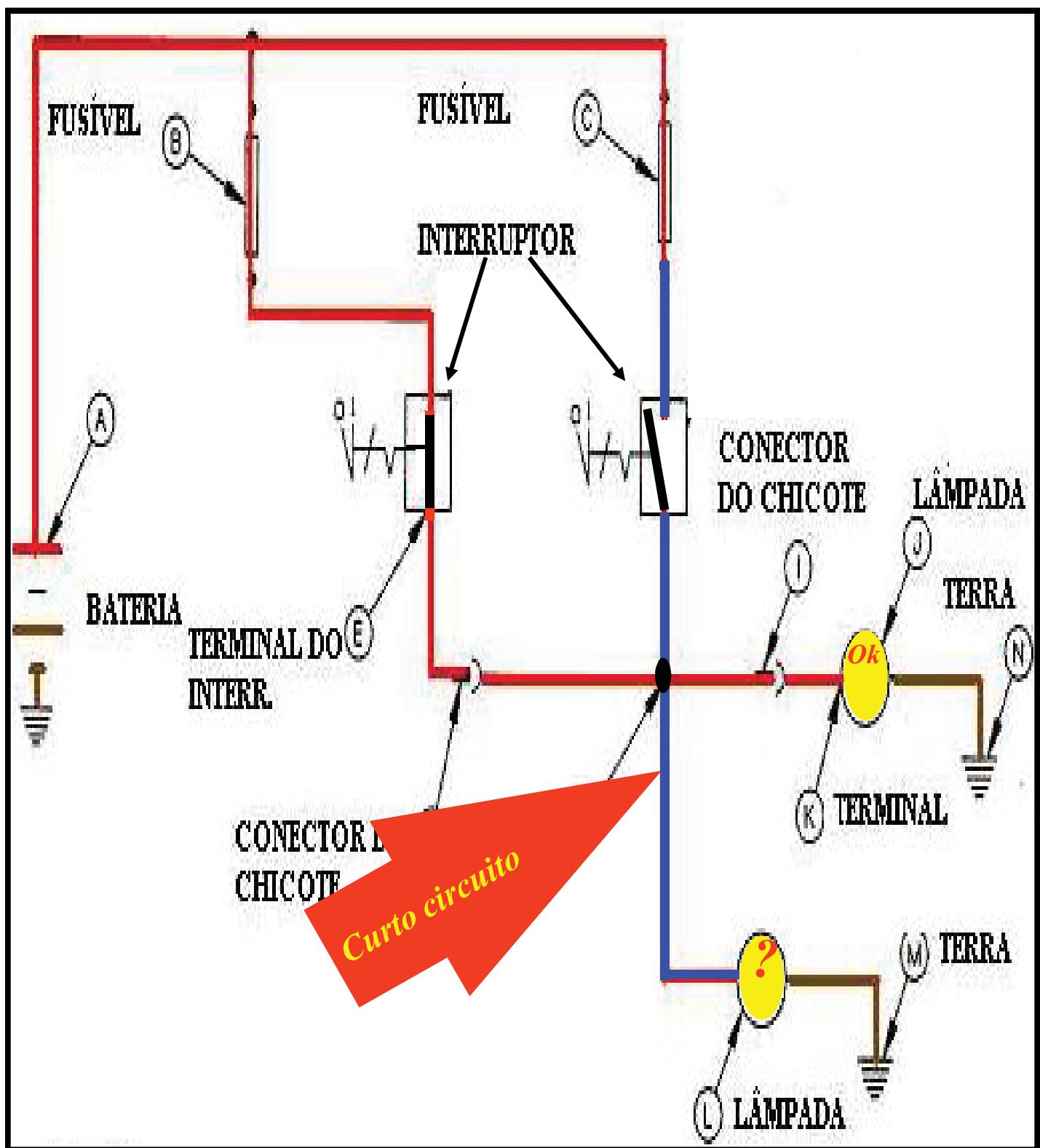


# Defeitos do Circuito Elétrico:

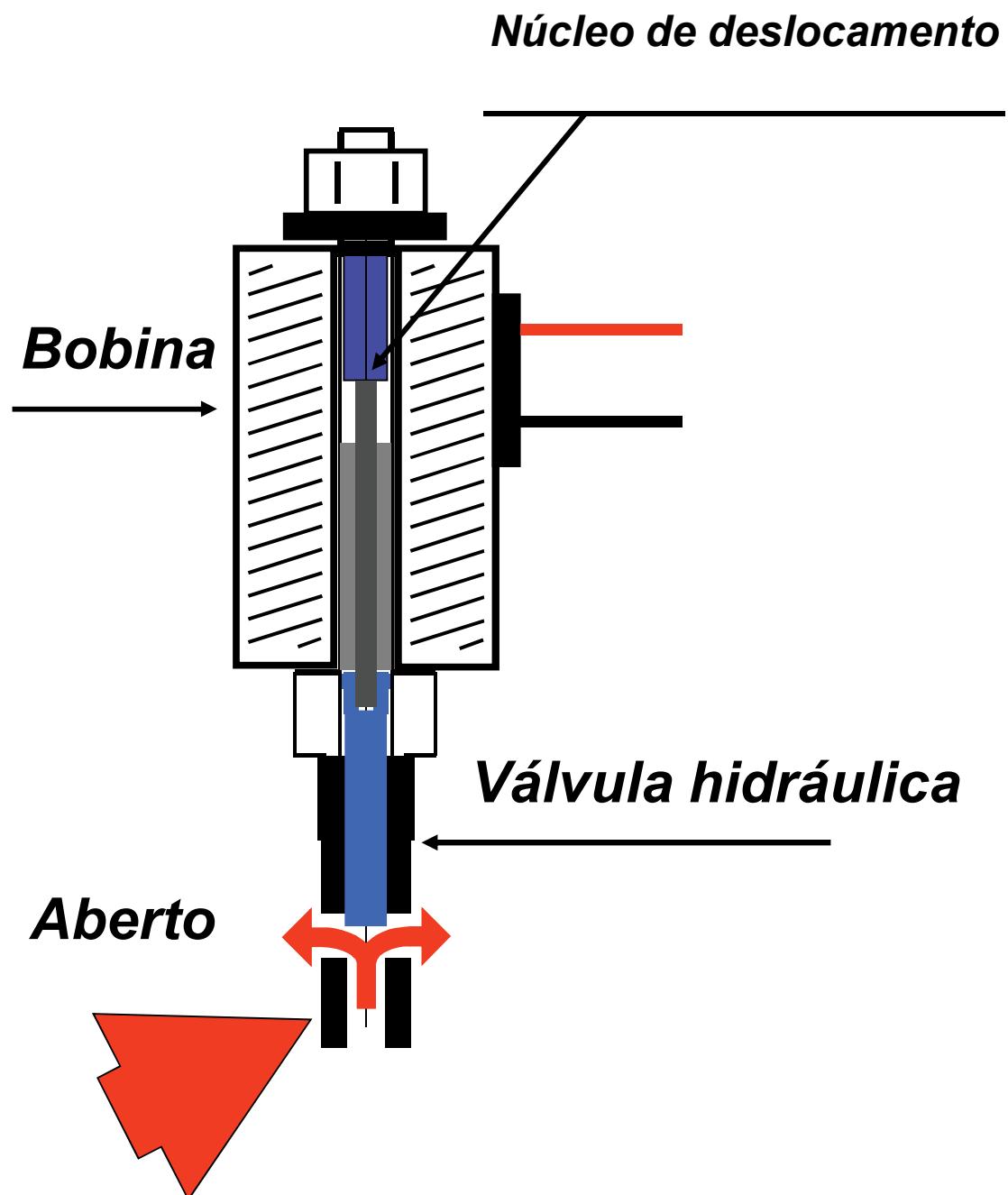
## Círculo “Aterrado”



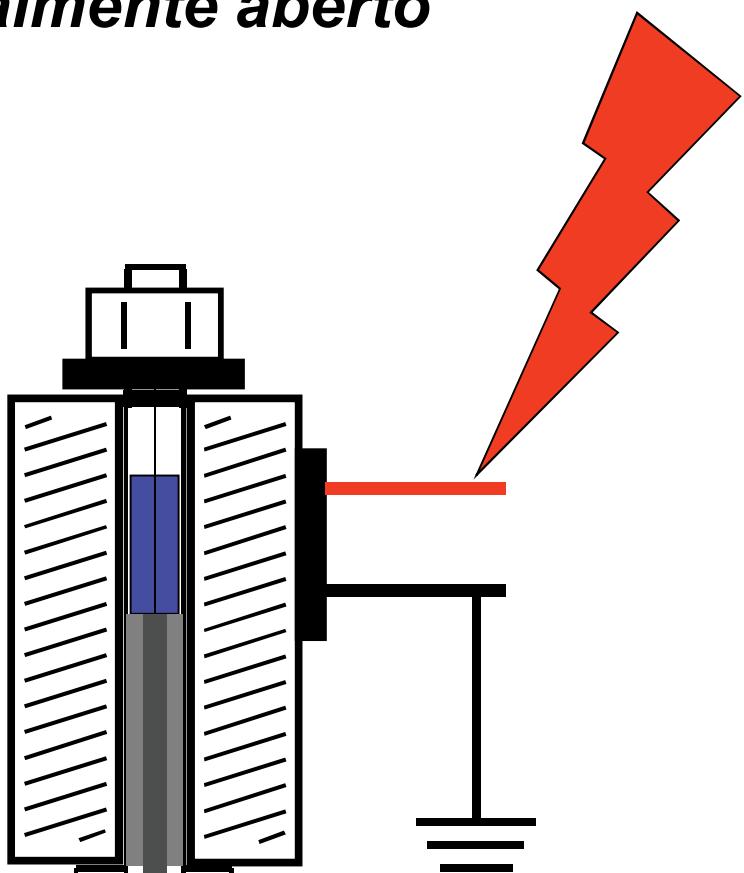
# Defeitos do Circuito Elétrico: “Curto Circuito”



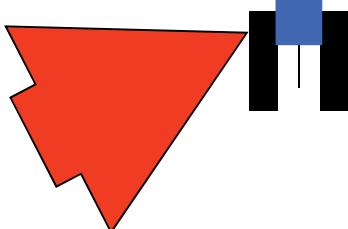
# **Normalmente aberto**



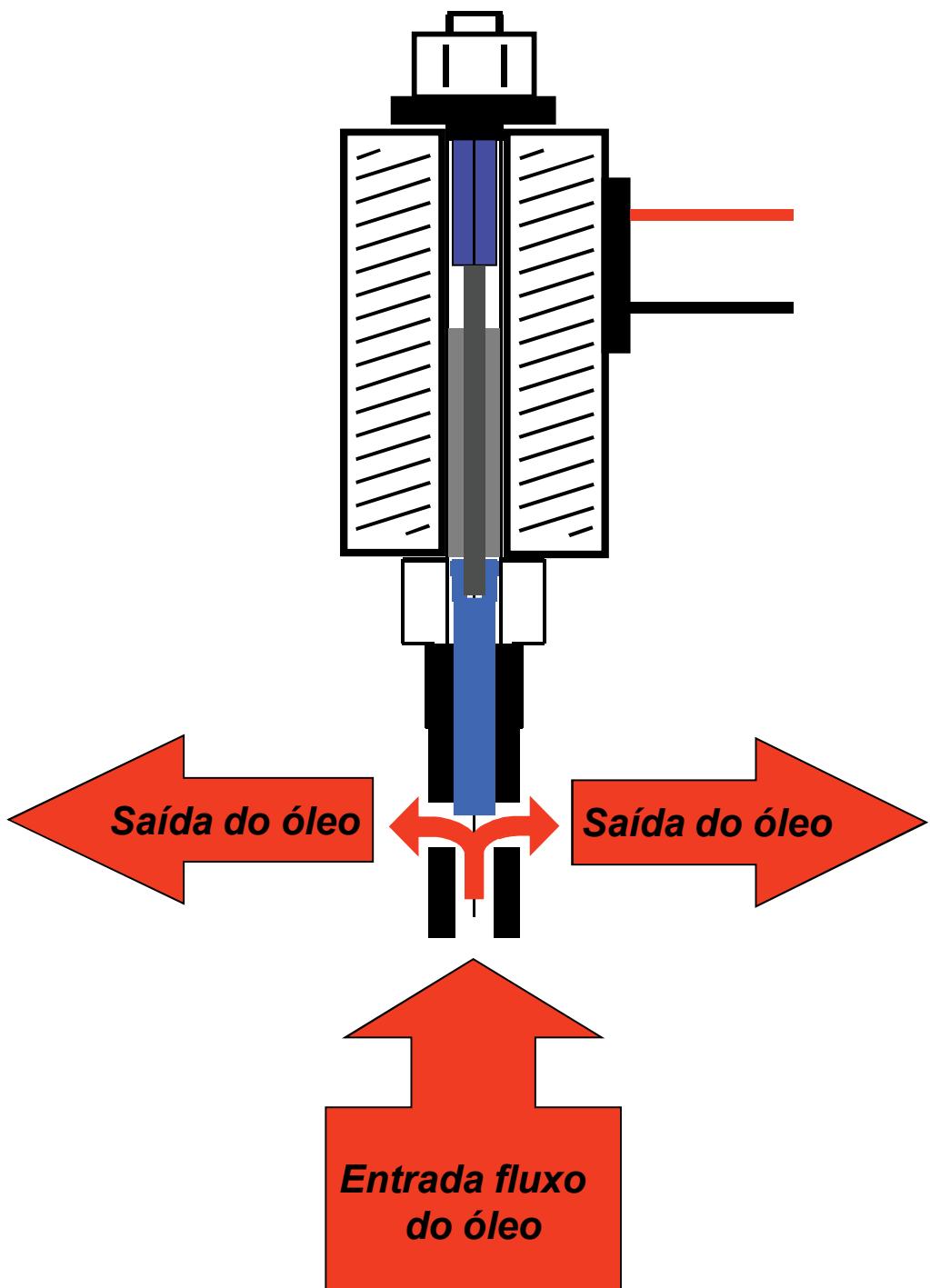
***Normalmente aberto***



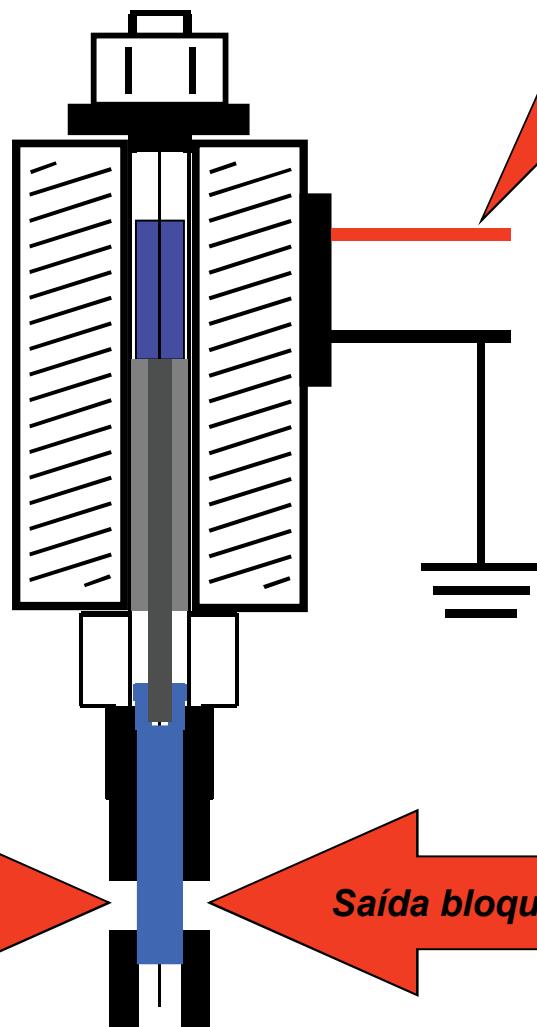
***Fechado***



## ***Normalmente aberto***

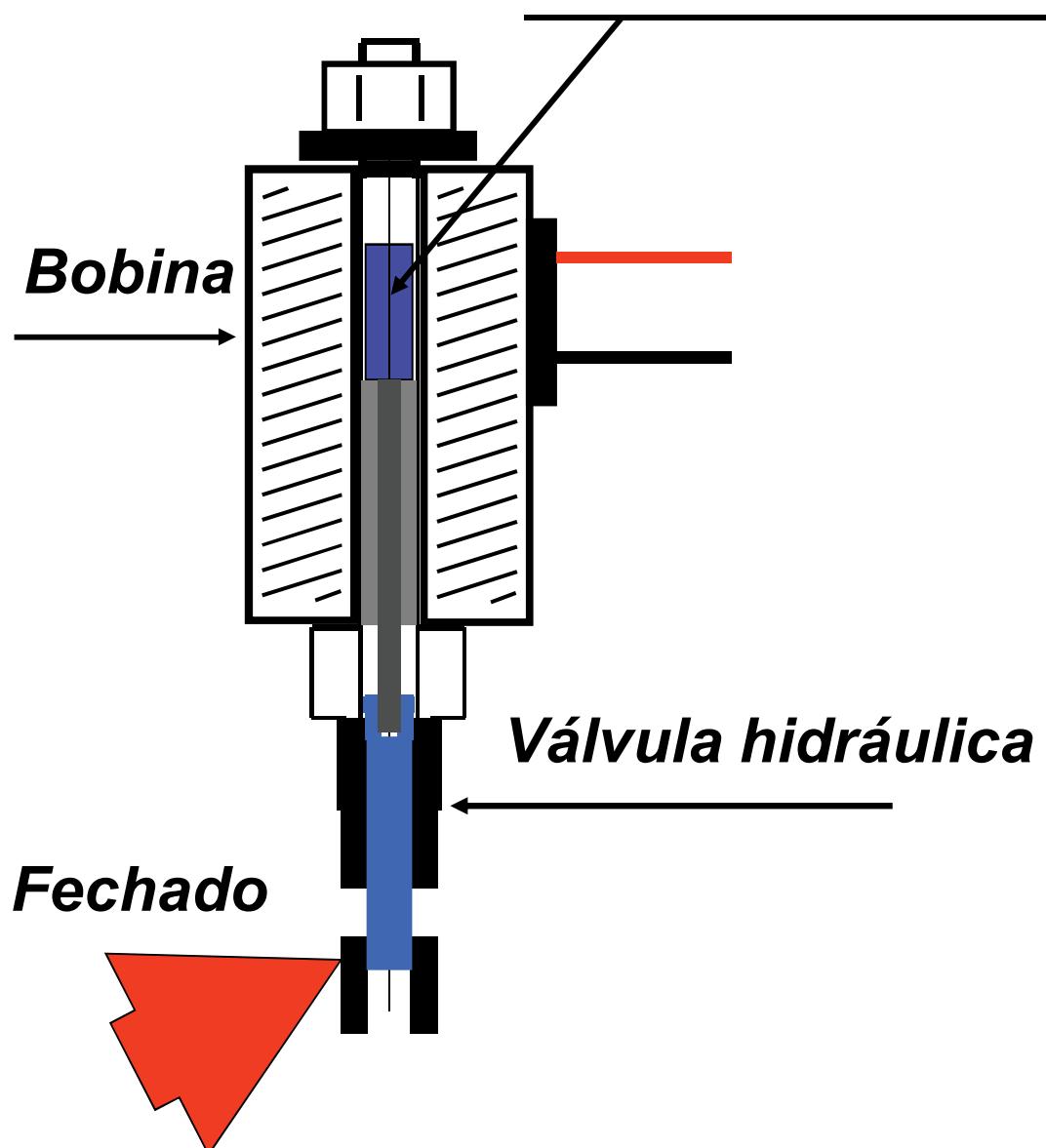


**Normalmente aberto**

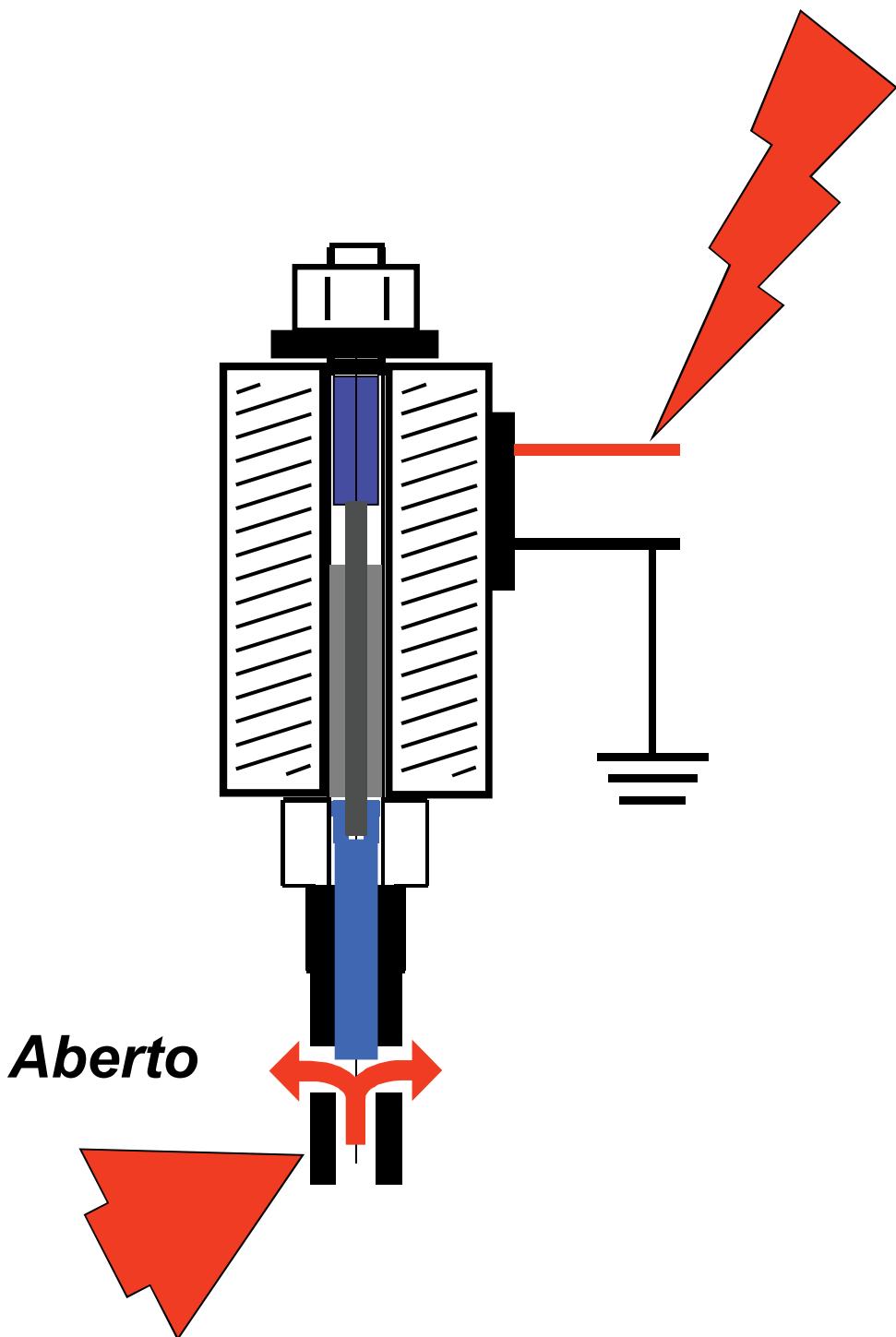


# **Normalmente fechado**

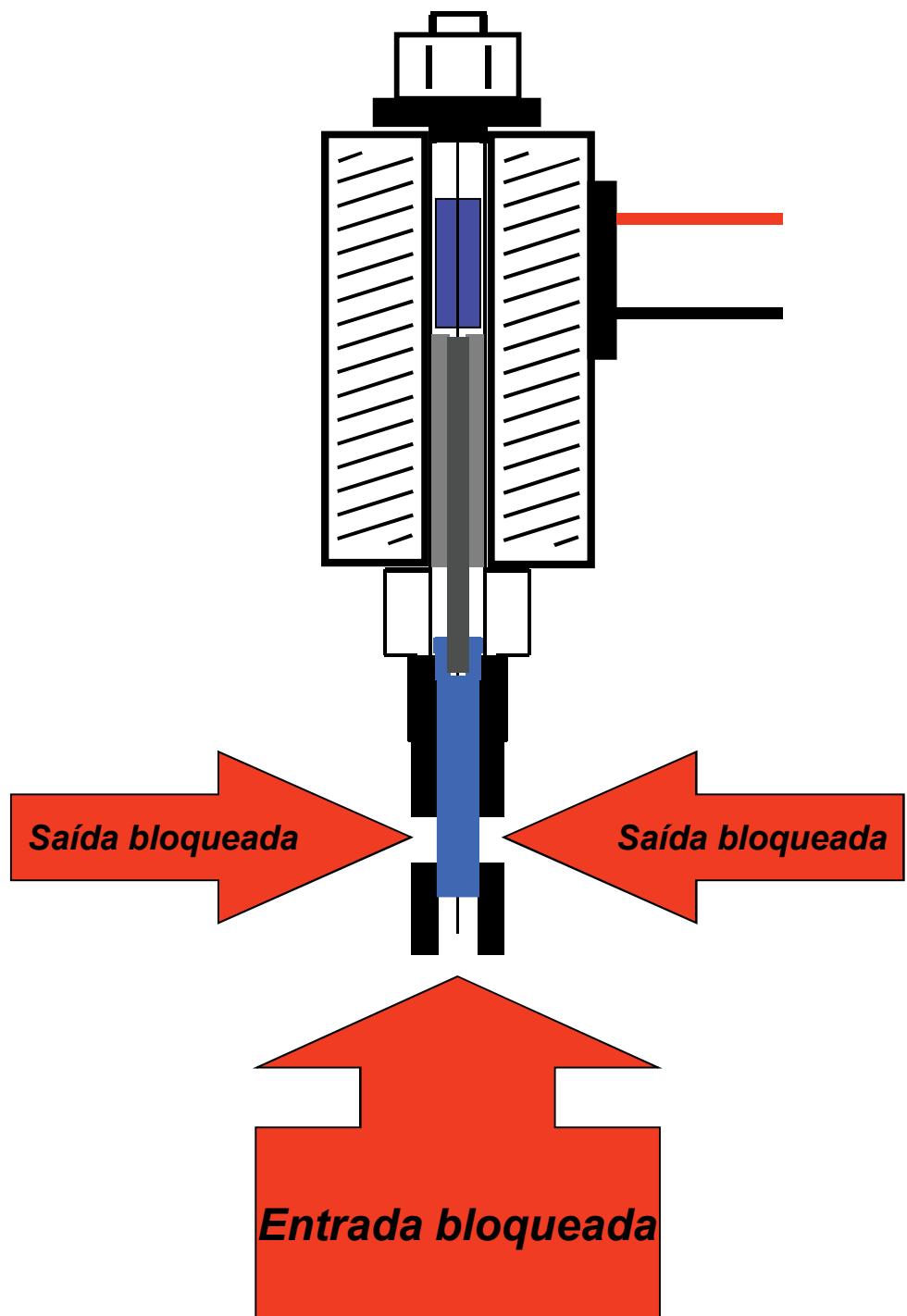
**Núcleo de deslocamento**



***Normalmente fechado***



## ***Normalmente fechado***



***Normalmente fechado***

