



# COMANDOS ELETRICOS

DO-ZERO

3 | O QUE É MELHOR PARA SE USAR PARA  
PROTEÇÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA  
DE UM MOTOR



# Bem-vindos à aula!



Especialista: Elifábio

Fala, meu amigo Eletricista! Preparados para aprender  
**Comandos Elétricos?**

A partir de agora, vamos entender o que é melhor para se  
usar para proteção do circuito de potência de um motor:  
***fusível ou disjuntor?***

**Vamos lá?**

## CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DAS CHAVES DE PARTIDA

# Fusíveis

- São os elementos mais tradicionais para proteção contra curto-circuito de sistemas elétricos. Sua operação é baseada na fusão do “elemento fusível”, contido no seu interior. O “elemento fusível” é um condutor de pequena seção transversal, que sofre, devido a sua alta resistência, um aquecimento maior que o dos outros condutores, à passagem da corrente.
- O “elemento fusível” é um fio ou uma lâmina, geralmente de cobre, prata, estanho, chumbo ou liga, colocado no interior de um corpo, em geral de porcelana ou esteatita, hermeticamente fechado.



## CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DAS CHAVES DE PARTIDA

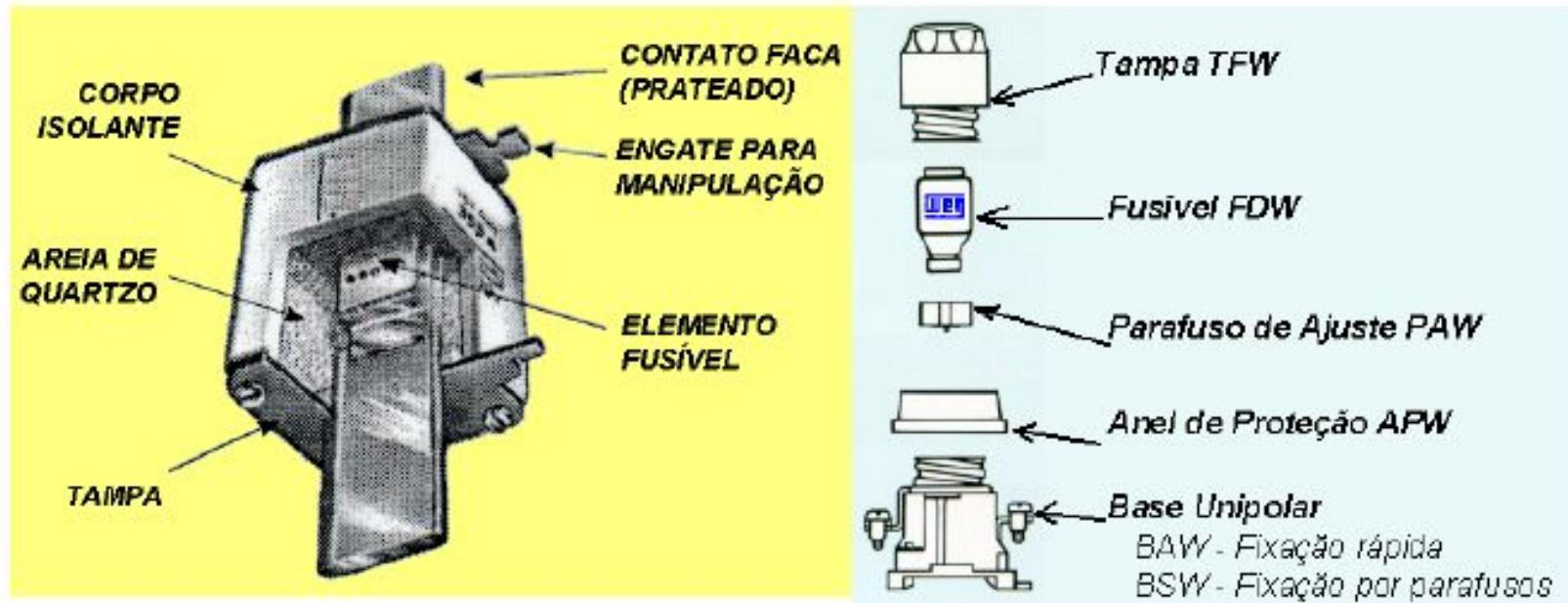
# Fusíveis

- Possuem um indicador que permite verificar se operou ou não; ele é um fio ligado em paralelo com o elemento fusível e que libera uma mola que atua sobre uma placa ou botão, ou mesmo um parafuso, preso na tampa do corpo.
- Os fusíveis contém em seu interior, envolvendo por completo o elemento, material granulado extintor; para isso utiliza-se, em geral, areia de quartzo de granulometria conveniente.

A figura 1 mostra a composição de um fusível (no caso mais geral). Veja a seguir!



## Figura 1– Componentes de um fusível WEG



O elemento fusível pode ter diversas formas. Em função da corrente nominal do fusível, ele compõe-se de **um ou mais fios ou lâminas em paralelo, com trecho(s) de seção reduzida**. Nele existe ainda um ponto de solda, cuja temperatura de fusão é bem menor que a do elemento e que atua por sobrecargas de longa duração.

# FUSÍVEIS DE FORÇA (D OU NH)

**São dispositivos de proteção que quando usados em circuitos alimentadores de motores protegem-nos contra correntes de curto-circuito e de forma seletiva (em combinação com relés) contra sobrecargas de longa duração.**

## Classificação

- a) Tensão de alimentação: alta tensão ou baixa tensão;
- b) Características de interrupção: ultra-rápidos ou retardados.

- Os fusíveis usados na proteção de circuitos de motores são da classe funcional (gL), indicando que são fusíveis com função de “proteção geral”.
- A característica de interrupção destes fusíveis é de efeito retardado (gG), pois os motores (cargas indutivas) no instante de partida, solicitam uma corrente diversas vezes superior à nominal e que dever ser “tolerada”.
- Caso fossem utilizados fusíveis com características de interrupção “ultra-rápida” estes fundiram (queimaram), em função da corrente de partida do motor, o que não estaria de acordo com a função do fusível, pois a corrente de partida não representa nenhuma condição anormal.

# FUSÍVEIS DE FORÇA (D OU NH)

## Classificação

### c) Forma construtiva dos fusíveis retardados:

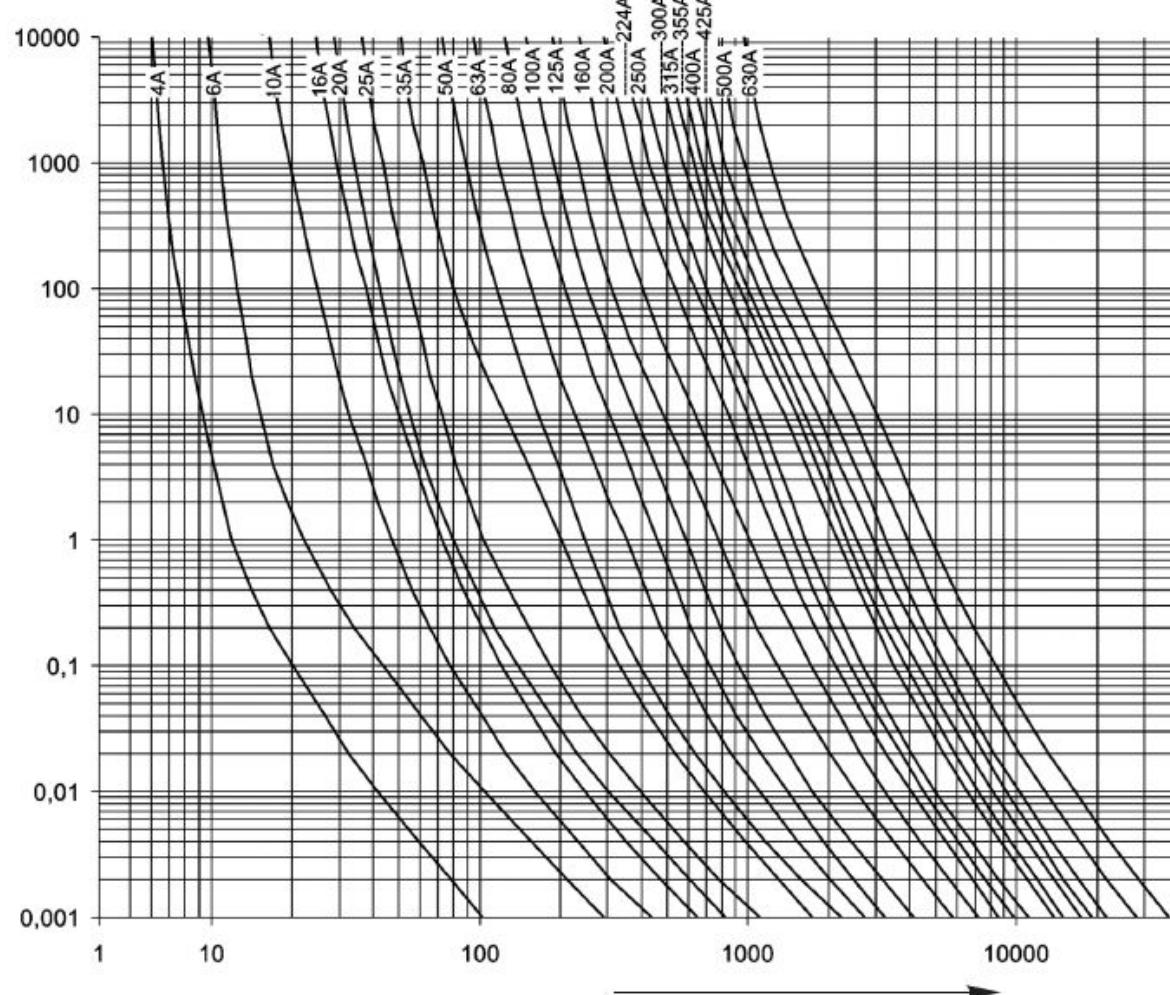


Classificam-se basicamente em fusíveis **tipo “D”** e do tipo **“NH”**. Os fusíveis do tipo “D” (diametral – ver figura 2 (a), são recomendados para uso tanto residencial quanto industrial. São construídos para correntes normalizadas de 2 a 63A, capacidade de ruptura de 50kA e tensão máxima 500V.



Os fusíveis do tipo **“NH”** (alta capacidade, baixa tensão – ver figura .2 (b), são recomendados para uso industrial e devem ser manuseados apenas por pessoal qualificado. São fabricados para correntes normalizadas de 4 a 630A, capacidade de ruptura de 120kA e tensão máxima de 500V. Na prática (por questões econômicas), costuma-se utilizar fusíveis do tipo “D” até 63<sup>a</sup> e acima deste valor fusíveis do tipo “NH”.

**Corrente em A (valor eficaz)**



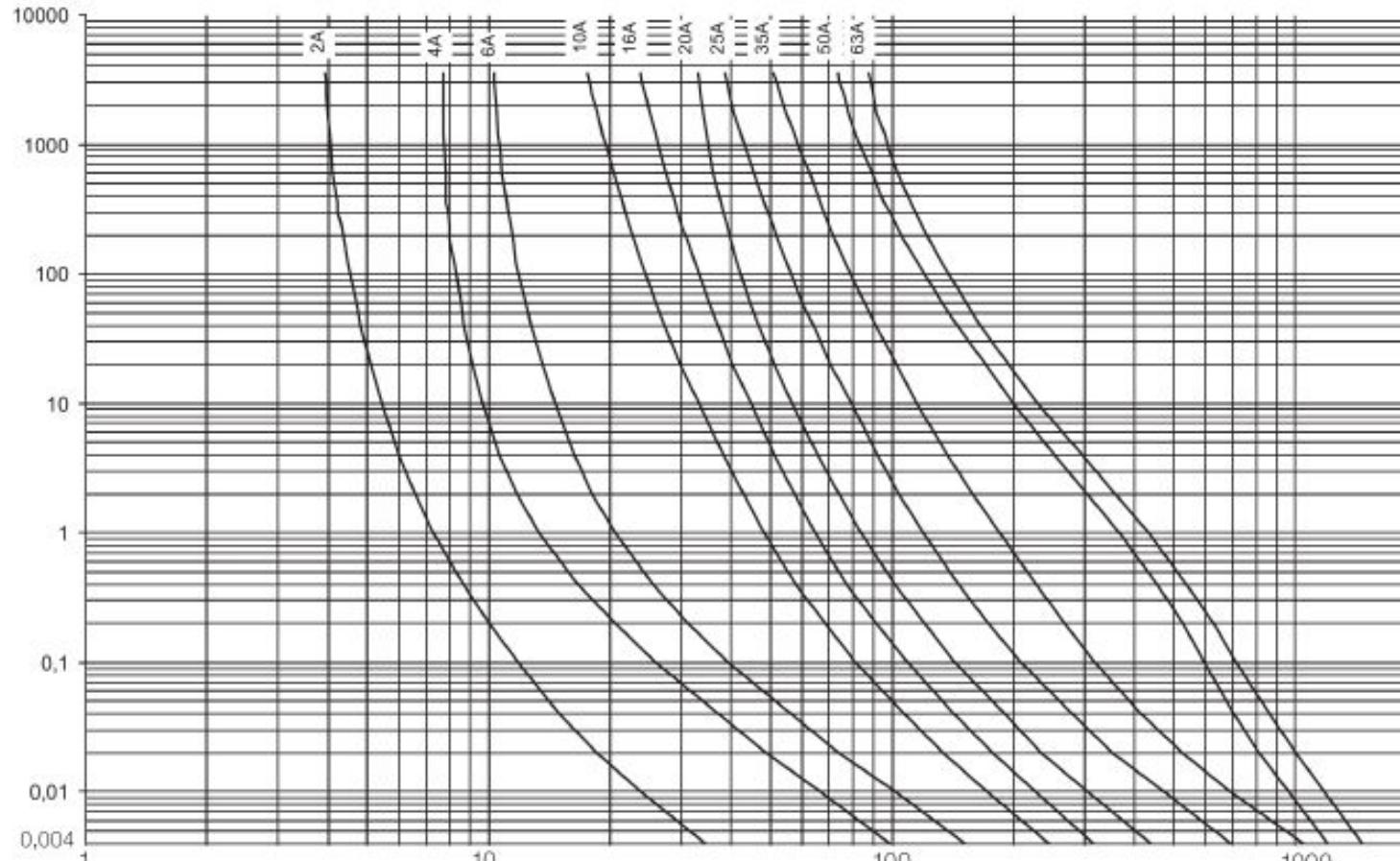
# CURVAS TEMPO X CORRENTE DE FUSÍVEIS

## WEG

FUSÍVEIS TIPO “D”

Curva Tempo (s) x Corrente (A)

**Corrente em A (valor eficaz)**



## CURVA TEMPO (S) X CORRENTE (A) FUSÍVEIS TIPO “NH”

# DIMENSIONAMENTO

**No dimensionamento de fusíveis retardados, recomenda-se que sejam observados, no mínimo, os seguintes pontos:**

- a) Devem suportar, sem fundir, o pico de corrente ( $I_p$ ), dos motores durante o tempo de partida (TP). Com  $I_p$  e TP entra-se nas curvas características;
- b) Devem ser dimensionados para uma corrente ( $I_F$ ), no mínimo 20% superior à nominal ( $I_n$ ) do motor que irá proteger. Este critério permite preservar o fusível do “envelhecimento” prematuro, fazendo com que sua vida útil, em condições normais, seja mantida:

$$I_F \geq 1,2 \times I_n$$

## CARACTERÍSTICAS GERAIS

# Mini disjuntor termomagnético

- Foi desenvolvido para proteção de instalações elétricas contra sobrecarga e curto-circuito. Pode ser utilizado também para a proteção de equipamentos elétricos desde que sejam respeitados os seus dados técnicos (corrente nominal, capacidade de interrupção de curto-circuito, curva de disparo, etc.). Com correntes que variam de 2 a 70A, pode ser monopolar, bipolar, tripolar e tetrapolar.
- Possui mecanismo de “disparo livre”, garantindo a atuação do minidisjuntor mesmo com a alavanca de acionamento travada na posição “ligado”.
- É composto também por contatos especiais de prata que garantem a segurança contra solda produzida por arco elétrico; câmara de extinção de arco que absorve a energia do arco elétrico; disparadores térmicos e magnéticos para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, respectivamente; bornes de conexão que permitem a conexão de condutores com diâmetros diferentes, etc.



# CURVAS CARACTERÍSTICAS DE DISPARO

O Minidisjuntor MDW atende as curvas características de disparo B e C, conforme a Norma IEC 60898, podendo ser utilizado nas mais variadas aplicações.

## Curva B

O mini-disjuntor de curva B tem como característica principal o disparo instantâneo para correntes de 3 a 5 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados principalmente na proteção de circuitos com características resistivas. **Exemplo:** Lâmpadas incandescentes, chuveiros, aquecedores elétricos, etc.

## Curva C

O mini-disjuntor de curva C tem como característica o disparo instantâneo para correntes de 5 a 10 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados para a proteção de circuitos com instalação de cargas indutivas.

**Exemplo:** Lâmpadas fluorescentes, geladeiras, máquinas de lavar, motores, etc

# COORDENAÇÃO DE PROTEÇÃO



Para obter-se uma seleção adequada do mini disjuntor, sua corrente nominal deve ser menor ou igual à corrente máxima admitida pelo condutor da instalação a ser protegida (consultar valores fornecidos pelos fabricantes de condutores).



## Nesta aula vimos...

- O que é melhor para se usar para proteção do circuito de potência de um motor.

### Na próxima aula

Vamos entender para que serve o contator e como aplicá-lo do jeito certo. Siga em frente!