



# **COMO DIMENSIONAR O DISPOSITIVO DR NO PROJETO ELÉTRICO**

# Proteção contra choques – Regra geral

## 5.1 Proteção contra choques elétricos

### 5.1.1 Introdução

#### 5.1.1.1 Princípio fundamental

O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques especificadas nesta Norma pode ser assim resumido:

- partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e
- massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

Deste modo, a proteção contra choques elétricos compreende, em caráter geral, dois tipos de proteção:

- a) proteção básica (ver 3.2.2) e
- b) proteção supletiva (ver 3.2.3).

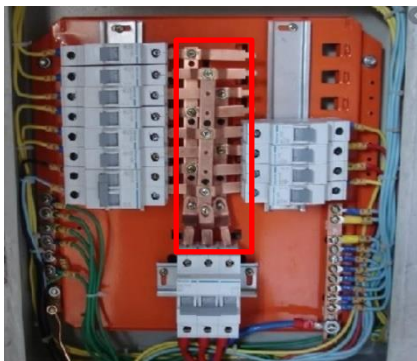
# Proteção contra choques – Contato direto (proteção básica)

## 5.1.1.1 Princípio fundamental

O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques especificadas nesta Norma pode ser assim resumido:

- partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e

## Isolação básica, barreira, invólucro



## Proteção contra choques – Contato direto (isolação)

**5.1.2.2.1** A condição de proteção básica deve ser assegurada por isolação das partes vivas e/ou pelo uso de barreiras ou invólucros, conforme anexo B.



**Usar conectores**



**Fita isolante**

## Proteção contra choques – Contato direto (barreira ou invólucros)

**5.1.2.2.1** A condição de proteção básica deve ser assegurada por isolamento das partes vivas e/ou pelo uso de barreiras ou invólucros, conforme anexo B.



**Invólucro**



**Barreira**

# Proteção contra choques – Contato indireto (proteção supletiva)

## 5.1 Proteção contra choques elétricos

### 5.1.1 Introdução

#### 5.1.1.1 Princípio fundamental

O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques especificadas nesta Norma pode ser assim resumido:

- partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e
- massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tomem acidentalmente vivas.



**5.1.2.2 – NBR 5410:2004**  
**Equipotencialização e**  
**seccionamento automático**

**FM**



## Seccionamento Automático (5.1.2.2.4)

### 5.1.2.2.4 Seccionamento automático da alimentação

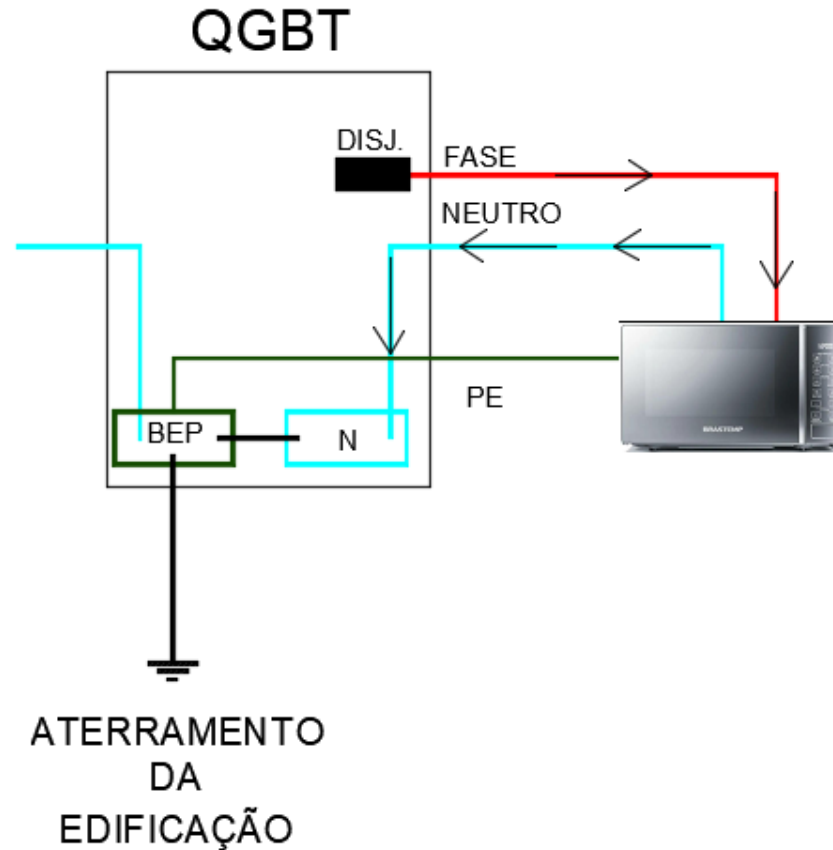
#### 5.1.2.2.4.1 Generalidades

O princípio do seccionamento automático da alimentação, sua relação com os diferentes esquemas de aterramento e aspectos gerais referentes à sua aplicação e as condições em que se torna necessária proteção adicional são descritos a seguir:

- a) princípio do seccionamento automático – Um dispositivo de proteção deve seccionar automaticamente a alimentação do circuito ou equipamento por ele protegido sempre que uma falta (entre parte viva e massa ou entre parte viva e condutor de proteção) no circuito ou equipamento der origem a uma tensão de contato superior ao valor pertinente da tensão de contato limite  $U_L$ ;

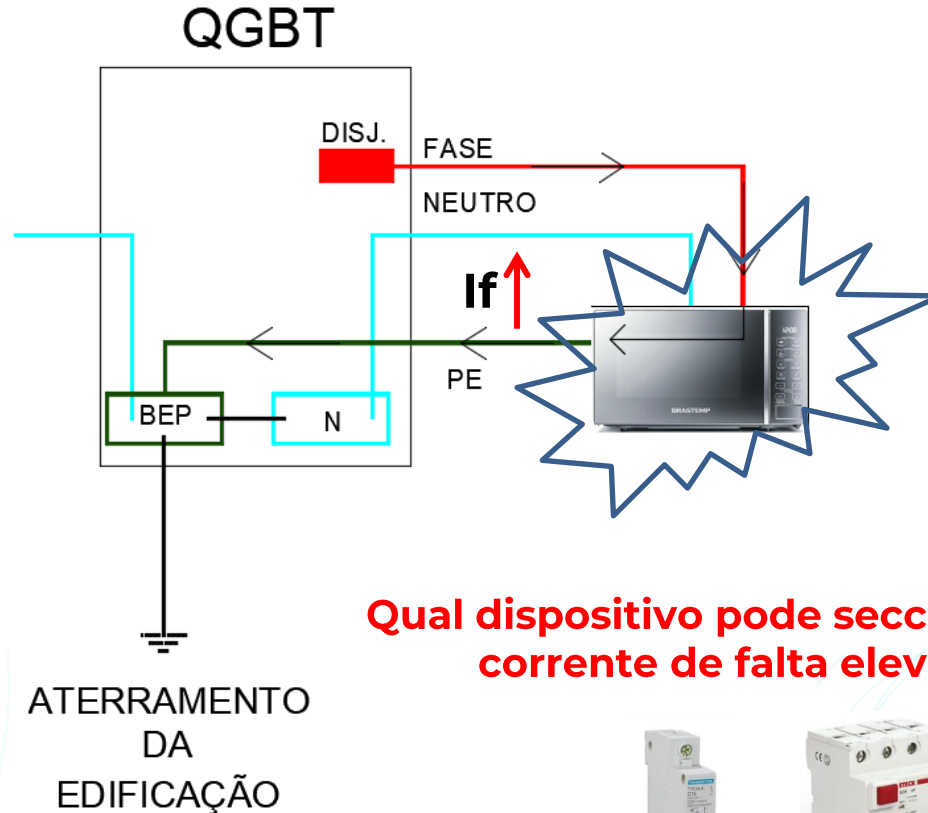


## Seccionamento automático (TN) – 5.1.2.2.4.2





## Seccionamento automático (TN) – 5.1.2.2.4.2



## Seccionamento automático (TN) – 5.1.2.2.4.2

- e) no esquema TN, no seccionamento automático visando proteção contra choques elétricos, podem ser usados os seguintes dispositivos de proteção:
- dispositivos de proteção a sobrecorrente;
  - dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR), observado o que estabelece a alínea f);



## Seccionamento automático (TN) – 5.1.2.2.4.2

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Tabela 25 — Tempos de seccionamento máximos no esquema TN

U <sub>o</sub> V	Tempo de seccionamento s	
	Situação 1	Situação 2
115, 120, 127	0,8	0,35
220	0,4	0,20
254	0,4	0,20
277	0,4	0,20
400	0,2	0,05

NOTAS

- 1 U<sub>o</sub> é a tensão nominal entre fase e neutro, valor eficaz em corrente alternada.
- 2 As situações 1 e 2 estão definidas no anexo C.

## Seccionamento automático (TN) – 5.1.2.2.4.2



$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

$$\text{m}\Omega \cdot \text{mA} = \mu\text{V} \leq U_0$$

**Se eu usar DR, independente de qual seja, 30mA, 300mA, 500mA eu atendo a condição de seccionamento automático**

# Uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade

## 5.1.3.2 Uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade

### 5.1.3.2.1 Generalidades

**5.1.3.2.1.1** O uso de dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA é reconhecido como proteção adicional contra choques elétricos.

**NOTA** A proteção adicional provida pelo uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade visa casos como os de falha de outros meios de proteção e de descuido ou imprudência do usuário.

**5.1.3.2.1.2** A utilização de tais dispositivos não é reconhecida como constituindo em si uma medida de proteção completa e não dispensa, em absoluto, o emprego de uma das medidas de proteção estabelecidas em 5.1.2.2 a 5.1.2.5.

## 5.1.2.2 Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação

### 5.1.2.5 Uso de extrabaixa tensão: SELV e PELV

# Uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade

## 3.2 Proteção contra choques elétricos

**3.2.4 proteção adicional:** Meio destinado a garantir a proteção contra choques elétricos em situações de maior risco de perda ou anulação das medidas normalmente aplicáveis, de dificuldade no atendimento pleno das condições de segurança associadas a determinada medida de proteção e/ou, ainda, em situações ou locais em que os perigos do choque elétrico são particularmente graves.

# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.



# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

# Obrigatoriedade do DR de 30mA

## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

# Características do Dispositivo DR

NBR NM 61008-1 | NBR 61008-2-1



Tetrapolar



Bipolar

# Características do Dispositivo DR

Corrente nominal



In (corrente nominal):  
Maior valor de corrente que circula continuamente pelo dispositivo sem danificar seus componentes e terminais.

16, 25, 40 ,63, 80, 100, 125 (A)



# Características do Dispositivo DR

Tensão nominal



Un: tensão nominal

Valor de tensão ao qual são referidas características de funcionamento do DR.

## Características do Dispositivo DR

Corrente residual nominal



$I\Delta n$  : corrente diferencial-residual que provoca a atuação do dispositivo.

0.01, 0.03, 0.3, 0.5 (A)

# Características do Dispositivo DR

## Tipo do DR



Varia de acordo com o comportamento da corrente e com a seletividade do dispositivo a surtos de tensão. **Tipo AC** (detecta correntes residuais alternadas) é o mais comum nas instalações elétricas.

## Características do Dispositivo DR

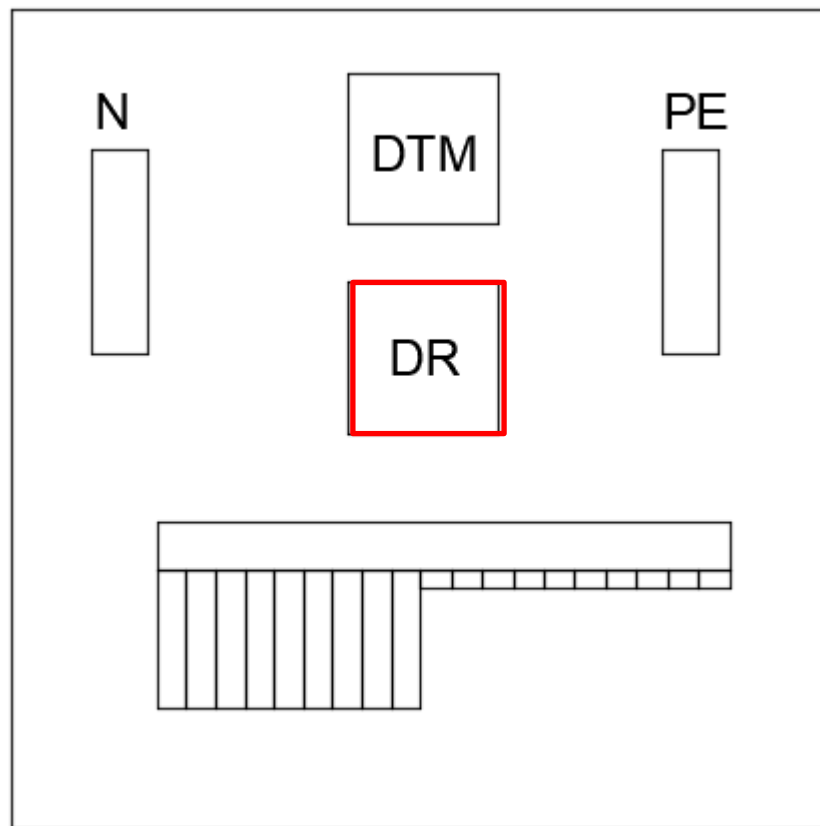
Capacidade de interrupção nominal (Icn)



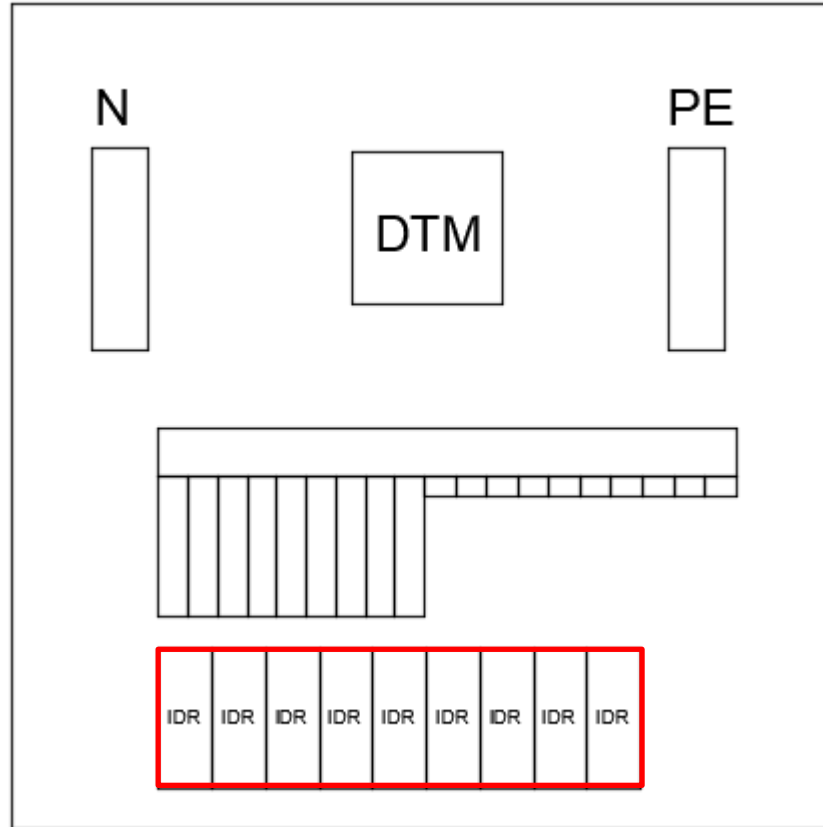
Maior corrente de curto-circuito que o DR consegue suportar sem se danificar.

3, 4.5, 6, 10 (kA)

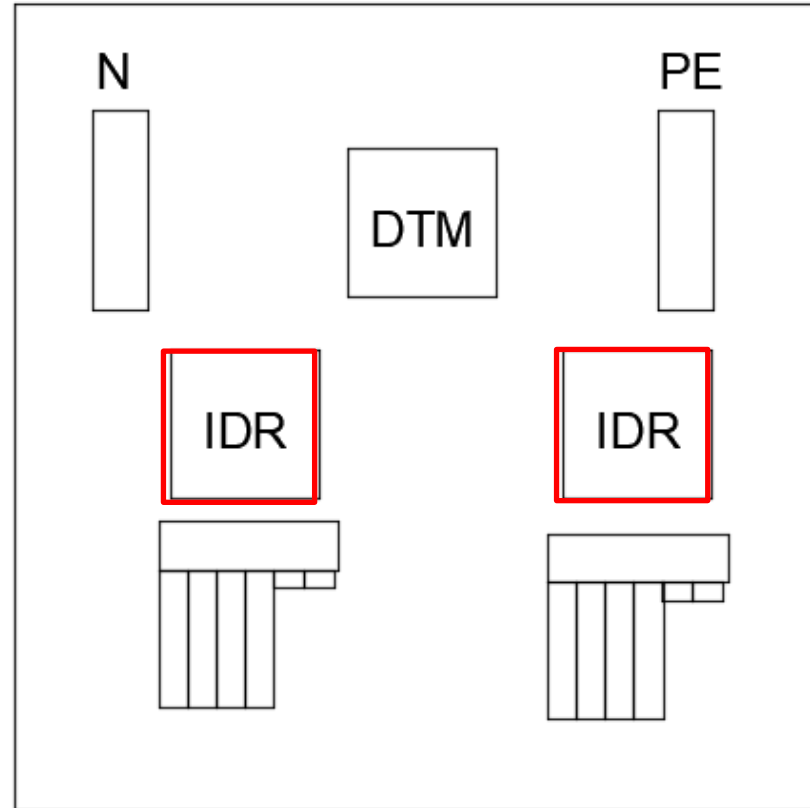
## Ligações do DR – DR Geral



## Ligações do DR – DR Individual

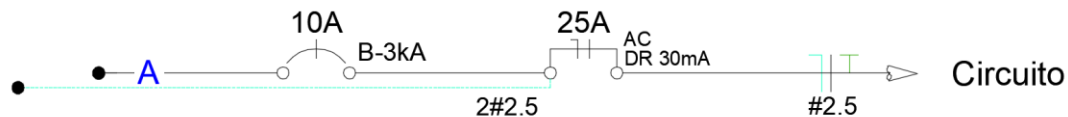
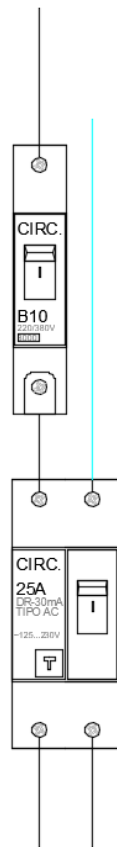


## Ligações do DR – DR por grupo de circuitos

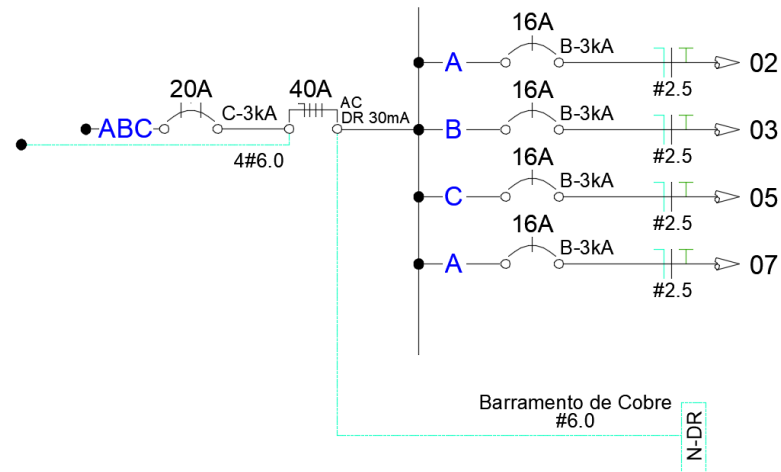
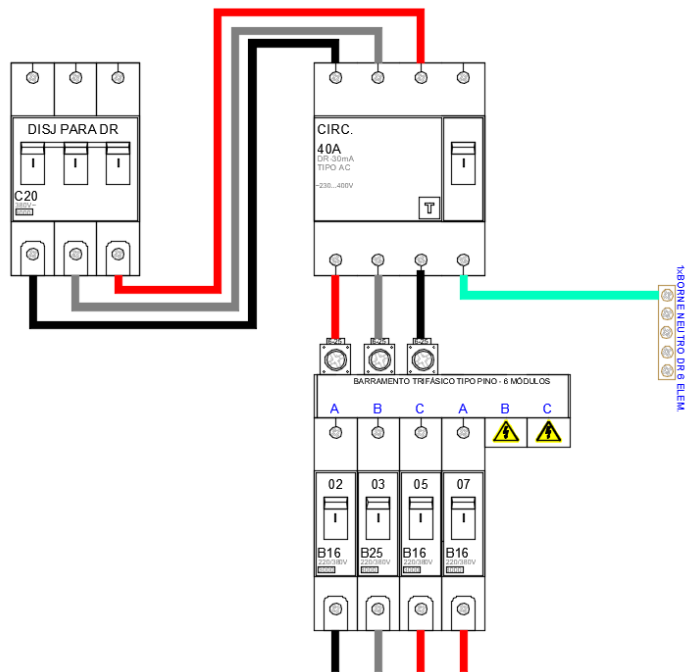




## DR para um único circuito - Representação



# DR para um grupo de circuitos - Representação



## Dispositivo DR - Resumo

DR de baixa sensibilidade também protege contra choques elétricos.

DR de alta sensibilidade é uma proteção adicional e é obrigatório somente em áreas molhadas conforme item 5.1.3.2.2

Trabalhe com grupo de circuitos diferentes entre alta e baixa sensibilidade para garantir o seccionamento automático da alimentação na proteção contra contato direto e indireto