

Resolução dos Exercícios sobre Dimensionamento de Condutores

Para os circuitos descritos abaixo determine a seção do condutor e a corrente nominal do disjuntor.

1. Um circuito monofásico para tomadas de uso geral totaliza 2.200 W e passa no interior de um eletroduto de PVC embutido em parede de alvenaria. Junto dele passam condutores isolados de outros dois circuitos. Os condutores são de cobre, a temperatura ambiente é de 30 °C, o fator de potência da carga é 0,8 e a tensão 220 V. Determine a seção do condutor e a corrente nominal do disjuntor para este circuito.

1. Capacidade de condução de corrente:

$$1^{\circ} \text{ Corrente de projeto: } S = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{2.200}{0,80} = 2.750 \text{ VA} \quad I_B = \frac{S}{V} = \frac{2.750}{220} = 12,5 \text{ A}$$

2^o Método de instalação: Referência B1

3^o Corrente de projeto corrigida

$$I'_B = 12,5 \text{ A}$$

$$k_1 = 1 \text{ (da Tabela 5)}$$

$$k_2 = 1 \text{ (não é cabo subterrâneo)}$$

$$k_3 = 0,7 \text{ (da Tabela 6)}$$

$$I'_B = \frac{I_B}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} = \frac{12,5}{1 \cdot 1 \cdot 0,7} = 17,86 \text{ A}$$

4^o Identificar a seção do condutor:

Da Tabela 3: Ref. B1, 2 condutores carregados, deve ser encontrado um condutor com capacidade de condução maior que I'_B . Logo: # 2,5 mm² → $I'_Z = 24 \text{ A}$

2. Seção mínima:

Da Tabela 7, como foi especificado que o circuito será utilizado em tomadas, o que significa circuito de força → # 2,5 mm² → $I'_Z = 24 \text{ A}$

3. Proteção de sobre carga:

- Corrente de projeto: $I_B = 12,5 \text{ A}$

- Condutor escolhido # 2,5 mm² (utilizada a maior seção dos critérios anteriores).

Da Tabela 3 → $I'_Z = 24 \text{ A}$

- Capacidade de condução corrigida: $I_Z = I'_Z \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 24 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 = 16,8 \text{ A}$

- Corrente do disjuntor: $I_B \leq I_n \leq I_Z \rightarrow 12,5 \leq I_n \leq 16,8$

Da Tabela 9, disjuntor escolhido = 16 A

RESULTADO FINAL: Disjuntor 16 A, condutor # 2,5 mm²

2. Um circuito monofásico para um chuveiro de 5.000 W passa no interior de um eletroduto de PVC embutido em parede de alvenaria. Não passam outros circuitos neste eletroduto. Os condutores são de cobre, a temperatura ambiente é de 35 °C e a tensão 220 V. Determine a seção do condutor e a corrente nominal do disjuntor para este circuito..

1. Capacidade de condução de corrente:

1º Corrente de projeto:

Chuveiro é uma carga resistiva, $\cos \theta = 1$, $S = P$

$$S = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{5.000}{1,0} = 5.000 \text{ VA} \quad I_B = \frac{S}{V} = \frac{5.000}{220} = 22,73 \text{ A}$$

2º Método de instalação: Da Tabela 2, método de referência B1

3º Corrente de projeto corrigida:

$$I'_B = 22,73 \text{ A}$$

$$k_1 = 0,94 \text{ (da Tabela 5)}$$

$$k_2 = 1 \text{ (não é cabo subterrâneo)}$$

$$k_3 = 1 \text{ (da Tabela 6)}$$

$$I'_B = \frac{I_B}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} = \frac{22,73}{0,94 \cdot 1 \cdot 1} = 24,18 \text{ A}$$

4º Identificar a seção do condutor:

Da Tabela 3: Ref. B1, 2 condutores carregados, deve ser encontrado um condutor com capacidade de condução maior que I'_B . Logo: # 4,0 mm² → $I'_Z = 32 \text{ A}$

2. Seção mínima: Da Tabela 7 → circuito de força → # 2,5 mm² → $I'_Z = 24 \text{ A}$

3. Proteção de sobre carga:

- Corrente de projeto: $I_B = 22,73 \text{ A}$

- Condutor escolhido # 4,0 mm² (utilizada a maior seção dos critérios anteriores).

Da Tabela 3 → $I'_Z = 32 \text{ A}$

- Capacidade de condução corrigida: $I_Z = I'_Z \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 32 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 1 = 30,08 \text{ A}$

- Corrente do disjuntor: $I_B \leq I_n \leq I_Z \rightarrow 22,73 \leq I_n \leq 30,08$

Da Tabela 9, disjuntor escolhido = 25 A

O condutor escolhido deve atender todos os critérios, então:

RESULTADO FINAL: **Disjuntor 25 A, condutor # 4,0 mm²**

3. Um circuito monofásico para **iluminação** tem potência instalada de 1.100 VA e passa no interior de um eletroduto de PVC embutido em parede de alvenaria. Junto dele passam condutores isolados de outro circuito. Os condutores são de cobre, a temperatura ambiente é de 35 °C e a tensão 220 V. Determine a seção do condutor e a corrente nominal do disjuntor para este circuito.

1. Capacidade de condução de corrente:

1º Corrente de projeto:

$$S = 1.100 \text{ VA} \quad I_B = \frac{S}{V} = \frac{1.100}{220} = 5,45 \text{ A}$$

2º Método de instalação: Da Tabela 2, método de referência B1

3º Corrente de projeto corrigida:

$$I'_B = 5,45 \text{ A}$$

$$k_1 = 0,94 \text{ (da Tabela 5)}$$

$$k_2 = 1 \text{ (não é cabo subterrâneo)}$$

$$k_3 = 0,8 \text{ (da Tabela 6)}$$

$$I'_B = \frac{I_B}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} = \frac{5,45}{0,94 \cdot 1 \cdot 0,8} = 7,25 \text{ A}$$

4º Identificar a seção do condutor:

Da Tabela 3: Ref. B1, 2 condutores carregados, deve ser encontrado um condutor com capacidade de condução maior que I'_B . Logo: # 0,5 mm² → $I'_Z = 9 \text{ A}$

2. Seção mínima: Da Tabela 7 → circuito de iluminação → # 1,5 mm² → $I'_Z = 17,5 \text{ A}$

3. Proteção de sobre carga:

- Corrente de projeto: $I_B = 5,45 \text{ A}$

- Conductor escolhido # 1,5 mm² (utilizada a maior seção dos critérios anteriores).

Da Tabela 3 → $I'_Z = 17,5 \text{ A}$

- Capacidade de condução corrigida: $I_Z = I'_Z \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 17,5 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 0,8 = 13,16 \text{ A}$

- Corrente do disjuntor: $I_B \leq I_n \leq I_Z \rightarrow 5,45 \leq I_n \leq 13,16$

Da Tabela 9, disjuntor escolhido = 10 A

O condutor escolhido deve atender todos os critérios, então:

RESULTADO FINAL: Disjuntor 10 A, condutor # 1,5 mm²

4. Um circuito monofásico para um forno resistivo de 5.200 W passa no interior de um eletroduto de PVC embutido em parede de alvenaria. Junto dele passam condutores isolados de outro circuito. Os condutores são de cobre, a temperatura ambiente é de 35 °C e a tensão 220 V. Determine a seção do condutor e a corrente nominal do disjuntor para este circuito.

1. Capacidade de condução de corrente:

1º Corrente de projeto:

Carga resistiva, $\cos \theta = 1$, $S = P$

$$S = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{5.200}{1,0} = 5.200 \text{ VA} \quad I_B = \frac{S}{V} = \frac{5.200}{220} = 23,64 \text{ A}$$

2º Método de instalação: Da Tabela 2, método de referência B1

3º Corrente de projeto corrigida:

$$I'_B = 23,64 \text{ A}$$

$$k_1 = 0,94 \text{ (da Tabela 5)}$$

$$k_2 = 1 \text{ (não é cabo subterrâneo)}$$

$$k_3 = 0,8 \text{ (da Tabela 6)}$$

$$I'_B = \frac{I_B}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} = \frac{23,64}{0,94 \cdot 1 \cdot 0,8} = 31,43 \text{ A}$$

4º Identificar a seção do condutor:

Da Tabela 3: Ref. B1, 2 condutores carregados, deve ser encontrado um condutor com capacidade de condução maior que I'_B . Logo: # 4,0 mm² → $I'_Z = 32 \text{ A}$

2. Seção mínima: Da Tabela 7 → circuito de força → # 2,5 mm² → $I'_Z = 24 \text{ A}$

3. Proteção de sobre carga:

- Corrente de projeto: $I_B = 23,64 \text{ A}$

- Conductor escolhido # 4,0 mm² (utilizada a maior seção dos critérios anteriores).

Da Tabela 3 → $I'_Z = 32 \text{ A}$

- Capacidade de condução corrigida: $I_Z = I'_Z \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 32 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 0,8 = 24,06 \text{ A}$

- Corrente do disjuntor: $I_B \leq I_n \leq I_Z \rightarrow 23,64 \leq I_n \leq 24,06$

Da Tabela 9, pode-se observar que não existe disjuntor comercial que possa atender o intervalo da inequação acima. Logo, será preciso escolher primeiramente a corrente do disjuntor:

$$I_B \leq I_n \rightarrow 23,64 \leq I_n \rightarrow I_n = 25 \text{ A} \text{ (da Tabela 9)}$$

Feito isto, é necessário escolher um condutor de maior capacidade para respeitar a inequação principal:

$$\# 4,0 \text{ mm}^2 \rightarrow I'_Z = 32 \text{ A} \rightarrow \text{não atende}$$

$$\# 6,0 \text{ mm}^2 \rightarrow I'_Z = 41 \text{ A} \rightarrow \text{recalcular}$$

$$I_Z = I'_Z \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 41 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 0,8 = 30,83 \text{ A}$$

Novos valores para confirmar a corrente nominal do disjuntor:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \rightarrow 23,64 \leq I_n \leq 30,83$$

Atendendo todos os critérios:

RESULTADO FINAL: Disjuntor 25 A, condutor # 6,0 mm²