



**Como dimensionar o disjuntor em uma  
Instalação elétrica residencial**

## 1

## Como dimensionar os disjuntores

Para fazer o dimensionamento dos disjuntores, é preciso que a instalação já tenha sido devidamente dividida em circuitos de utilização.

Nossa pequena residência terá as seguintes dimensões e os componentes citados na tabela ao lado, com tensão 127 e 220 V.

Caso você tenha dúvidas nesta tabela, acesse nosso blog e consulte o artigo completo sobre divisão de circuitos elétricos.

Com os dados em mãos, vamos fazer passo a passo, o dimensionamento dos disjuntores, vamos lá!

| Dependência     | Dimensões              |               | Potência de iluminação (VA) | Pontos de tomada |               | Circuitos independentes |              |
|-----------------|------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|-------------------------|--------------|
|                 | Área (m <sup>2</sup> ) | Perímetro (m) |                             | Quantidade       | Potência (VA) | Discriminação           | Potência (W) |
| Sala            | 16 m <sup>2</sup>      | 16 m          | 220                         | 4                | 400           |                         |              |
| Dormitório      | 16 m <sup>2</sup>      | 16 m          | 220                         | 4                | 400           |                         |              |
| Cozinha         | 12,75 m <sup>2</sup>   | 14,5 m        | 160                         | 4                | 1900          | Torneira                | 3500         |
| Área de serviço | 8 m <sup>2</sup>       | 12 m          | 100                         | 4                | 1900          |                         |              |
| Banheiro        | 6 m <sup>2</sup>       | 10 m          | 100                         | 1                | 600           | Chuveiro                | 4400         |
| Corredor        | 8,58 m <sup>2</sup>    | 12,5 m        | 100                         | 3                | 300           |                         |              |
| Total           |                        |               | 900                         |                  | 5500          |                         | 7900         |

## Divisão de circuitos elétricos

Após o levantamento das cargas, fizemos a correta divisão dos circuitos da instalação elétrica.

Dividimos as cargas de iluminação em dois circuitos, mesmo sendo pequena a potência de cada um.

Um circuito foi chamado de iluminação social, e o outro circuito de iluminação de serviço.

Neste caso, em caso de defeito ou manutenção, não é necessário desligar toda a iluminação.

A NBR 5410 recomenda que cada circuito não ultrapasse 10 A.

Caso contrário, deverá ser considerado um novo circuito independente.

| Circuito |                          | Tensão (V) | Local  |
|----------|--------------------------|------------|--|
| n.º      | Tipo                     |            |  |
| 1        | Iluminação Social        | 127        | Sala, dormitório, corredor e banheiro                          |
| 2        | Iluminação Serviço       | 127        | Cozinha e área de serviço                                      |
| 3        | Pontos de tomadas        | 127        | Cozinha  |
| 4        | Pontos de tomadas        | 127        | Área de serviço, corredor e banheiro                           |
| 5        | Pontos de tomadas        | 127        | Sala e dormitório  |
| 6        | Circuitos independentes  | 220        | Torneira elétrica  |
| 7        | Circuitos independentes  | 220        | Chuveiro   |
|          | Circuito de distribuição | 220        | Circuito entre o quadro de distribuição e o quadro do medidor. |

## Divisão de circuitos elétricos

Também fizemos a divisão das cargas dos pontos de tomadas em 3 circuitos das tomadas de uso geral.

Um circuito para tomadas de uso geral na cozinha, e outro circuito de tomadas para área de serviço, corredor e banheiro.

E mais um circuito de tomadas de uso geral para sala e dormitório.

Além disso, temos dois circuitos independentes, sendo um para o chuveiro e outro para torneira elétrica.

Veja na tabela ao lado, um resumo de como ficou a organização dos circuitos elétricos.

Agora, nosso próximo passo é calcular a potência total de cada circuito.

| Circuito |                          | Tensão (V) | Local  |
|----------|--------------------------|------------|--|
| n.º      | Tipo                     |            |  |
| 1        | Iluminação Social        | 127        | Sala, dormitório, corredor e banheiro                          |
| 2        | Iluminação Serviço       | 127        | Cozinha e área de serviço                                      |
| 3        | Pontos de tomadas        | 127        | Cozinha  |
| 4        | Pontos de tomadas        | 127        | Área de serviço, corredor e banheiro                           |
| 5        | Pontos de tomadas        | 127        | Sala e dormitório  |
| 6        | Circuitos independentes  | 220        | Torneira elétrica  |
| 7        | Circuitos independentes  | 220        | Chuveiro   |
|          | Circuito de distribuição | 220        | Circuito entre o quadro de distribuição e o quadro do medidor. |

3

## Calculando a potência total de cada circuito

Para calcular a potência total de cada circuito, basta somar a potência nominal de todos os cômodos.

No **circuito 1** para iluminação social, fiz o somatório de todas as potências da sala, dormitório, corredor e banheiro.

A potência total, ou seja o somatório de todas as potências foi de 640 VA e assim por diante.

|            |               |
|------------|---------------|
| Sala       | 220 VA        |
| Dormitório | 220 VA        |
| Corredor   | + 100 VA      |
| Banheiro   | 100 VA        |
|            | <hr/>         |
|            | <b>640 VA</b> |

## 3

## Calculando a potência total de cada circuito

Fiz o mesmo procedimento para todos os circuitos da nossa instalação.

Veja como ficou os cálculos da potência total de todos os circuitos na tabela ao lado.

Agora nosso próximo passo é fazer o **cálculo** de corrente elétrica de cada circuito da nossa residência.

| Circuito |                          | Tensão (V) | Local                                      | Potência                                 |            |
|----------|--------------------------|------------|--|--|------------|
| n.º      | Tipo                     |            |  | Qtd x Pot. (VA)                          | Total (VA) |
| 1        | Iluminação Social        | 127        | Sala<br>Dormitório<br>Corredor<br>Banheiro | 1 x 220<br>1 x 220<br>1 x 100<br>1 x 100 | 640        |
| 2        | Iluminação Serviço       | 127        | Cozinha<br>Área de serviço                 | 1 x 160<br>1 x 100                       | 260        |
| 3        | Pontos de tomadas        | 127        | Cozinha                                    | 3 x 600<br>1 x 100                       | 1900       |
| 4        | Pontos de tomadas        | 127        | Área de serviço<br>Corredor<br>Banheiro    | 3 x 600<br>1 x 100<br>3 x 100<br>1 x 600 | 2800       |
| 5        | Pontos de tomadas        | 127        | Sala<br>Dormitório                         | 4 x 100<br>4 x 100                       | 800        |
| 6        | Circuitos independentes  | 220        | Torneira elétrica                          | 1 x 3500                                 | 3500       |
| 7        | Circuitos independentes  | 220        | Chuveiro                                   | 1 x 4400                                 | 4400       |
|          | Circuito de distribuição | 220        |  |  |            |

## Calculando a corrente de cada circuito

Para calcular a corrente elétrica de cada circuito, vamos usar a fórmula  $P = U \times I$ .

Onde  $P$  é a potência nominal,  $U$  é a tensão e  $I$  é a corrente elétrica.

Para encontrar o valor da corrente, basta dividir os valores conhecidos da potência pela tensão.

Veja neste exemplo, no circuito 7 temos a potência total do circuito de 4400 VA e a tensão no valor de 220 V.

Substituindo os valores da tensão e da potência na fórmula, temos que a corrente deste circuito será de 20 A.

$$P = U \times I$$

$$4400 = 220 \times I$$

$$I_c = 4400 \div 220$$

$$I_c = 20 \text{ A}$$

## 4

## Calculando a corrente de cada circuito

Para facilitar o entendimento, realizamos todos os cálculos na tabela ao lado.

As potências aparentes do chuveiro e da torneira podem ser consideradas iguais as suas respectivas potências ativa.

Veja como ficou o preenchimento da nossa tabela com as correntes já calculadas.

Agora nosso próximo passo, é encontrar o fator de agrupamento de cada circuito.

| Circuito |                          | Tensão (V) | Local                                      | Potência                                 |            | Corrente (A) |
|----------|--------------------------|------------|--|--|------------|--------------|
| n.º      | Tipo                     |            |  | Qtd x Pot. (VA)                          | Total (VA) |              |
| 1        | Iluminação Social        | 127        | Sala<br>Dormitório<br>Corredor<br>Banheiro | 1 x 220<br>1 x 220<br>1 x 100<br>1 x 100 | 640        | 5A           |
| 2        | Iluminação Serviço       | 127        | Cozinha<br>Área de serviço                 | 1 x 160<br>1 x 100                       | 260        | 2A           |
| 3        | Pontos de tomadas        | 127        | Cozinha                                    | 3 x 600<br>1 x 100                       | 1900       | 15A          |
| 4        | Pontos de tomadas        | 127        | Área de serviço<br>Corredor<br>Banheiro    | 3 x 600<br>1 x 100<br>3 x 100<br>1 x 600 | 2800       | 22A          |
| 5        | Pontos de tomadas        | 127        | Sala<br>Dormitório                         | 4 x 100<br>4 x 100                       | 800        | 6A           |
| 6        | Circuitos independentes  | 220        | Torneira elétrica                          | 1 x 3500                                 | 3500       | 16A          |
| 7        | Circuitos independentes  | 220        | Chuveiro                                   | 1 x 4400                                 | 4400       | 20A          |
|          | Circuito de distribuição | 220        |  |  |            |              |



## Agrupamento de circuitos elétricos

Quando vários fios são agrupados em um mesmo eletroduto, eles se aquecem, e o risco de um curto-circuito ou princípio de incêndio aumenta.

Para que isso não ocorra, é necessário utilizar fios ou cabos de maior seção (bitola), para diminuir os efeitos desse aquecimento.

Para descobrir os circuitos agrupados, consulte a planta com a divisão dos circuitos elétricos, e o **caminho que cada circuito percorreu**.

Por exemplo, no circuito 1 nós agrupamos quatro tipos de circuitos, a sala, dormitório, corredor e o banheiro.

Na tabela ao lado fiz um resumo do maior número de circuitos agrupados no mesmo eletroduto.

| Circuitos    | Maior número de circuitos agrupados no mesmo eletroduto |
|--------------|---|
| 1            | 4   |
| 2            | 4   |
| 3            | 3   |
| 4            | 4   |
| 5            | 4   |
| 6            | 3   |
| 7            | 3   |
| Distribuição | 1   |

## Fator de agrupamento de circuitos

O fator de agrupamento de um circuito é encontrado em função do maior número de circuitos que estão agrupados em um mesmo eletroduto.

Para encontrar o fator de agrupamento, consulte a tabela de fator de agrupamento da NBR 5410.

Por exemplo, no circuito 1, o maior número de circuitos agrupados é 4.

Isso significa, que o fator de agrupamento a ser utilizado para este circuito, será **0,65**.

Agora nosso próximo passo é calcular a corrente elétrica ( $I_b$ ) corrigida pelo fator de agrupamento.

| Número de circuitos agrupados | Fator de agrupamento (f) |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1                             | 1,00                     |
| 2                             | 0,80                     |
| 3                             | 0,70                     |
| 4                             | 0,65                     |
| 5                             | 0,60                     |
| 6                             | 0,56                     |
| 7                             | 0,55                     |
| continua...                   |                          |

Tabela retirada da norma NBR 5410.

## Calculando a corrente elétrica corrigida

Já temos o valor da corrente de cada circuito e já sabemos o fator de agrupamento de cada circuito.

Devemos agora corrigir a corrente elétrica de cada circuito da instalação.

Por exemplo, no circuito 1, nós encontramos a corrente no circuito de 5 A, e ele possui **4 agrupamentos** de circuito.

Para isso, basta dividir a corrente calculada ( $I_c$ ) anteriormente, no circuito 1, pelo fator de agrupamento ( $f$ ), para encontrar a corrente do projeto ( $I_b$ ).

A corrente elétrica corrigida do circuito 3 conforme o fator de agrupamento, será 8 A.

$$I_b = I_c \div f$$

$$I_b = 5 \text{ A} \div 0,65$$

$$I_b = 8 \text{ A}$$

## Calculando a corrente elétrica corrigida.

Repetimos o mesmo processo nos demais circuitos a fim de encontrar suas respectivas correntes corrigidas.

Veja na tabela ao lado, como ficou o resultado de todas as correntes corrigidas.

Conhecendo a corrente de projeto ( $I_b$ ) de todos os circuitos terminais e de distribuição, pode se determinar o dimensionamento adequado dos fios e dos cabos de cada um deles.

Nosso próximo passo é dimensionar o disjuntor adequado para cada circuito.

| Circuito     | Corrente calculada $I_c$ (A) | Maior número de circuitos agrupados | Fator de agrupamento (f) | Corrente de projeto $I_b$ (A) |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1            | 5                            | 4                                   | 0,65                     | 8                             |
| 2            | 2                            | 4                                   | 0,65                     | 3                             |
| 3            | 15                           | 3                                   | 0,70                     | 21                            |
| 4            | 22                           | 4                                   | 0,65                     | 34                            |
| 5            | 6                            | 4                                   | 0,65                     | 9                             |
| 6            | 16                           | 3                                   | 0,70                     | 23                            |
| 7            | 20                           | 3                                   | 0,70                     | 29                            |
| Distribuição | 50                           | 1                                   | 1,00                     | 50                            |

## Capacidade de condução de corrente

Para fazer um bom dimensionamento do disjuntor, é importante seguir algumas orientações.

Nossa instalação possui condutores de cobre com isolamento PVC com temperatura 70° C, e temperatura de referência do ambiente a 30° C.

A NBR5410 disponibiliza uma tabela que nos diz, a corrente máxima ( $I_z$ ) suportada por um condutor conforme a bitola (seção).

Por exemplo, segundo a tabela um cabo de 2,5 mm<sup>2</sup>, com 2 condutores (fase e neutro), suporta uma corrente máxima de 24 A.

| Seções nominais (mm <sup>2</sup> )     | Métodos de referência indicados na tabela 11 |      |      |    |    |    |
|--|--|------|------|----|----|----|
|  | B1   |      | B2   |    | D  |    |
|  | Número de condutores carregados              |      |      |    |    |    |
|  | 2  | 3    | 2    | 3  | 2  | 3  |
| Capacidade de condução de corrente (A) |  |      |      |    |    |    |
| 0,5                                    | 9  | 8    | 9    | 8  | 12 | 10 |
| 0,75                                   | 11   | 10   | 11   | 10 | 15 | 12 |
| 1                                      | 14   | 12   | 13   | 12 | 18 | 15 |
| 1,5                                    | 17,5   | 15,5 | 16,5 | 15 | 22 | 18 |
| 2,5                                    | 24   | 21   | 23   | 20 | 29 | 24 |
| 4                                      | 32   | 28   | 30   | 27 | 38 | 31 |
| 6                                      | 41   | 36   | 38   | 34 | 47 | 39 |
| 10                                     | 57   | 50   | 52   | 46 | 63 | 52 |
| continua...                            |  |      |      |    |    |    |

Tabela de capacidade de condução de corrente, retirada da norma NBR5410.

## Capacidade de condução de corrente

A corrente nominal ( $I_n$ ) do disjuntor, deve ser maior ou igual a corrente do circuito a ser protegido ( $I_b$ ), e menor que a corrente  $I_z$ .

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Isso significa que a corrente do disjuntor deve estar entre a corrente de projeto ( $I_b$ ), e a corrente máxima suportada ( $I_z$ ) pelo cabo.

Com base nessas informações, vamos determinar a corrente elétrica de cada disjuntor

| Seções nominais (mm <sup>2</sup> )     | Métodos de referência indicados na tabela 11 |      |      |    |    |    |
|--|--|------|------|----|----|----|
|  | B1   |      | B2   |    | D  |    |
|  | Número de condutores carregados              |      |      |    |    |    |
|  | 2  | 3    | 2    | 3  | 2  | 3  |
| Capacidade de condução de corrente (A) |  |      |      |    |    |    |
| 0,5                                    | 9  | 8    | 9    | 8  | 12 | 10 |
| 0,75                                   | 11   | 10   | 11   | 10 | 15 | 12 |
| 1                                      | 14   | 12   | 13   | 12 | 18 | 15 |
| 1,5                                    | 17,5   | 15,5 | 16,5 | 15 | 22 | 18 |
| 2,5                                    | 24   | 21   | 23   | 20 | 29 | 24 |
| 4                                      | 32   | 28   | 30   | 27 | 38 | 31 |
| 6                                      | 41   | 36   | 38   | 34 | 47 | 39 |
| 10                                     | 57   | 50   | 52   | 46 | 63 | 52 |
| continua...                            |  |      |      |    |    |    |

Tabela de capacidade de condução de corrente, retirada da norma NBR5410.

## Definindo o disjuntor ideal para o chuveiro

Neste exemplo, vamos definir a bitola (seção) do chuveiro elétrico e a corrente elétrica do disjuntor.

Sabendo que a corrente de projeto é 29 A, consulte na NBR5410, a tabela de capacidade de condução de corrente.

Consultando a tabela de capacidade de condução de corrente, encontramos a corrente máxima ( $I_z$ ) de 32 A, com seção de 4 mm<sup>2</sup>.

Isso significa, que a corrente nominal do disjuntor deve estar entre 29 A e 32 A.

Agora, basta consultar os valores de disjuntores disponíveis no mercado, conforme a corrente encontrada.

$$I_b = I_c \div f$$

$$I_b = 20 \text{ A} \div 0,70$$

$$I_b = 29 \text{ A}$$

| Seção (mm <sup>2</sup> ) | Corrente $I_z$ máxima (A) |
|--------------------------|---------------------------|
| 0,50                     | 9                         |
| 0,75                     | 11                        |
| 1,0                      | 14                        |
| 1,5                      | 17,5                      |
| 2,5                      | 24                        |
| 4                        | 32                        |
| 6                        | 41                        |
| continua...              |                           |

## Definindo o disjuntor ideal para o chuveiro

Para encontrar o disjuntor ideal para o chuveiro, basta escolher entre os modelos disponíveis.

Na tabela ao lado, separamos os modelos de disjuntores mais encontrados no mercado.

Neste caso, a corrente nominal do disjuntor deve estar entre 29 A e 32 A.

Consultando a tabela ao lado, vimos que o disjuntor mais apropriado ou próximo a este valor, para o chuveiro, será o disjuntor de 32 A.

Agora vamos para outro exemplo de como calcular o disjuntor ideal para o circuito de iluminação.

| Corrente nominal (In) do disjuntor | Corrente nominal do dispositivo DR |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 10 A                               | 25 A                               |
| 16 A                               |                                    |
| 20 A                               |                                    |
| 25 A                               |                                    |
| 32 A                               | 40 A                               |
| 40 A                               | 63 A                               |
| 50 A                               |                                    |
| 63 A                               |                                    |



# Disjuntor ideal para o circuito de iluminação

Neste exemplo, vamos encontrar a bitola (seção) do circuito 1 de iluminação e qual seria o disjuntor ideal.

Sabendo que a corrente de projeto é 8 A, consulte na NBR5410, a tabela de capacidade de condução de corrente.

Lembre-se, que a norma orienta cabos com seção de 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de iluminação

Consultando a tabela de capacidade de condução de corrente, encontramos a corrente máxima (Iz) de 17,5 A, com seção de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Isso significa, que a corrente nominal do disjuntor deve estar entre 8 A e 17,5 A.

Agora, basta consultar os valores de disjuntores disponíveis no mercado, conforme a corrente encontrada.

$$I_b = I_c \div f$$
$$I_b = 5 \text{ A} \div 0,65$$
$$I_b = 8 \text{ A}$$

| Seção (mm <sup>2</sup> ) | Corrente Iz máxima (A) |
|--------------------------|------------------------|
| 0,50                     | 9                      |
| 0,75                     | 11                     |
| 1,0                      | 14                     |
| 1,5                      | 17,5                   |
| 2,5                      | 24                     |
| 4                        | 32                     |
| 6                        | 41                     |
| continua...              |                        |

## Disjuntor ideal para o circuito de iluminação

Para encontrar o disjuntor ideal para o circuito 1 de iluminação, basta escolher entre os modelos disponíveis.

Na tabela ao lado, separamos os modelos de disjuntores mais encontrados no mercado.

Neste caso, a corrente nominal do disjuntor deve estar entre 8 A e 17,5 A.

Consultando a tabela ao lado, vimos que o disjuntor mais apropriado para este circuito, será o disjuntor de 16 A.

Agora, basta aplicar estes mesmos procedimentos para todos os circuitos elétricos.

| Corrente nominal (In) do disjuntor | Corrente nominal do dispositivo DR |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 10 A                               |                                    |
| 16 A                               | 25 A                               |
| 20 A                               | 40 A<br>63 A                       |
| 25 A                               |                                    |
| 32 A                               |                                    |
| 40 A                               |                                    |
| 50 A                               |                                    |
| 63 A                               |                                    |