

## Como dimensionar o disjuntor em uma Instalação elétrica residencial



VIVER DE ELÉTRICA



**Mardey Costa**

## INTRODUÇÃO

Os disjuntores tem a função de proteger a instalação elétrica contra possíveis danos causados por curtos-circuitos e sobrecargas.

Uma falha na eletricidade, pode colocar todos os circuitos em perigo, ainda que eles não façam parte do mesmo ambiente.

Uma das formas de evitar esse problema é organizando a rede elétrica em circuitos, com a colocação de disjuntores.

Neste eBook, você vai aprender, como dimensionar os disjuntores de cada circuito da instalação elétrica.

# 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 Dormitório Corredor Banheiro	1 x 220 1 x 220 1 x 100 1 x 100	640
2	Iluminação Serviço	127	Cozinha Área de serviço	1 x 160 1 x 100	260
3	Pontos de tomadas	127	Cozinha	3 x 600 1 x 100	1900
4	Pontos de tomadas	127	Área de serviço Corredor Banheiro	3 x 600 1 x 100 3 x 100 1 x 600	2800
5	Pontos de tomadas	127	Sala Dormitório	4 x 100 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 Dormitório Corredor Banheiro	1 x 220 1 x 220 1 x 100 1 x 100	640	5A
2	Iluminação Serviço	127	Cozinha Área de serviço	1 x 160 1 x 100	260	2A
3	Pontos de tomadas	127	Cozinha	3 x 600 1 x 100	1900	15A
4	Pontos de tomadas	127	Área de serviço Corredor Banheiro	3 x 600 1 x 100 3 x 100 1 x 600	2800	22A
5	Pontos de tomadas	127	Sala Dormitório	4 x 100 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 (Iz) 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 (I<sub>z</sub>) 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 I <sub>z</sub> 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.

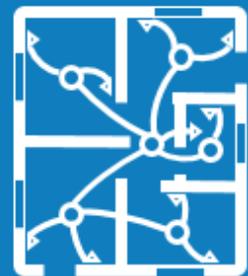
Na tabela ao lado, separamos os modelos de disjuntores mais encontrados no mercado.

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 63 A
25 A	
32 A	
40 A	
50 A	
63 A	



# PROJETO ELÉTRICO DO ZERO

**Aprenda a criar projetos elétricos  
da teoria a prática no AutoCad**

**Clique aqui e saiba mais →**



Fique de olho nas últimas atualizações de conteúdo.



Siga a Viver de Elétrica no Instagram.



Vídeos didáticos com aulas práticas.



Receba novos conteúdos no WhatsApp.



Publicações relevantes para profissionais.



Dicas rápidas e práticas sobre Projetos Elétricos.



### **MARDEY COSTA**

Minha missão é ajudar você passo a passo, a elaborar projetos elétricos da teoria a prática no AutoCad.



**VIVER DE ELÉTRICA**

Compartilhando o Conhecimento