

Dimensionamento dos condutores

Para dimensionar os condutores corretamente, utilizaremos a norma NBR 5410:2010 que define os seguintes critérios:

- Critério da capacidade de condução de corrente:
 - a) Tipo de isolamento
 - b) Método de instalação
 - c) Cálculo da corrente do Projeto
 - d) Número de condutores carregados
 - e) Escolha do condutor
 - f) Corrente corrigida
 - g) Escolha do condutor

- Critério da queda de tensão
 - a) Material do eletroduto.
 - b) Tipo de circuito.
 - c) Fator de potência.
 - d) Comprimento do trecho.
 - e) Queda de tensão unitária.
- **Escolha do disjuntor:** para a escolha dos disjuntores deve - se levar em consideração dois fatores:
 - 1) Se o quadro de distribuição é ventilado e a corrente que circula pelos disjuntores não interfere na temperatura interna do quadro.
 - 2) Se o quadro de distribuição é totalmente vedado e a circulação de corrente interfere na temperatura interna do quadro e dos disjuntores

De acordo com a NBR 5410 (ABNT, 2004), recomenda-se que os circuitos de iluminação sejam limitados a uma carga máxima de 1.200 VA, ou no máximo 10 pontos de luz por circuito, além de exigir condutores de seção mínima de 1,5mm² para circuitos de iluminação, visando garantir uma distribuição equilibrada da carga e facilitar a proteção e manutenção da instalação, adotaremos 5 circuitos para a quadra, (Tabela 47 da NBR 5410:2004)

- Circuito 1, 2, 3, 4

Tipo de isolamento: PVC.

Método de instalação: F (Cabos unipolares em bandeja perfurada horizontal ou vertical).

Potência ativa (P): $6 \times 200\text{w} = 1200\text{w}$

Potência aparente (S): $1200 \div 0,98 = 1224,49\text{VA}$

Tensão: 220v

Fp: 0,98 (Tabela do fabricante)

I: $1224,49 \div 220 = 5,56 \text{ A}$

Número de condutores carregados: 2.

Analisando a tabela da 38 da NBR 5410:2010, coluna 4, seção mínima de 0,5 mm²(11 A).

f) corrente corrigida:

$$I_z = I_c \times FCA \times FCT$$

Onde:

I_c: Capacidade de condução dos condutores em ampere (A).

I_z: Capacidade de condução de corrente dos condutores vivos do circuito nas condições previstas para sua instalação, submetidas aos fatores de correções.

FCA: Fator de correção de agrupamentos dos circuitos - Tabela 42 da NBR 5410:2004.

FCT: Fator de correção para temperatura ambiente ou solo – Tabela 40 da NBR 5410:2004.

$$I_z = 11 \times 0,82 \times 1 = 9,02 \text{ A}$$

$$\text{Queda de tensão} = \frac{e(\%)*V}{I_p*l}$$

Onde:

e(%) - Queda de tensão no trecho (conforme Tabela 6.2.7.1 da NBR 5410:2004)

ℓ – Comprimento do trecho, em km.

I_p – Corrente do projeto.

Queda de tensão c1 = $(0,04 \times 220) \div (5,56 \times 0,04) = 39,56\%$

Queda de tensão c2 = $(0,04 \times 220) \div (5,56 \times 0,03) = 52,75\%$

Queda de tensão c3 = $(0,04 \times 220) \div (5,56 \times 0,02) = 79,13\%$

Queda de tensão c4 = $(0,04 \times 220) \div (5,56 \times 0,01) = 158,27\%$

Segundo a tabela A.2 da NBR 5410:2004 (Queda de tensão em V/A.km) ajustar os condutores fase e de proteção (PE) para **1,5mm²**.

Dimensionamento dos disjuntores

Para nosso projeto adotaremos disjuntores para quadro sem ventilação.

$$I_p \leq I_n \leq I_z$$

I_p : corrente do projeto

I_c : Tabela 38 da NBR 5410, coluna 4 (F, 2cc) = 22 A

I_n : capacidade do disjuntor.

FCA: Tabela 42 da NBR 5410:2004 – 4 circuitos em camada única em bandeja perfurada = 0,88.

FCT: Tabela 40 da NBR 5410:2004 – 40°C temperatura do disjuntor = 0,87.

I_z : $I_c \times FCA \times FCT$

I_z : $22 \times 0,77 \times 0,87 = 14,73$

I disjuntor: $I_p \div FCT = 5,56 \div 0,87 = 6,39$ A

$$5,56 \leq 6,39 \leq 14,73$$

Disjuntor termomagnético bipolar de 10 A (curva c).

▪ Circuito 5

Potência ativa: $4 \times 200w = 800w$

Potência aparente: $800 \div 0,98 = 816,32VA$

Tensão: 220v

F_p : 0,98

I : $816,32 \div 220 = 3,71$ A

Número de condutores carregados: 2.

Analisando a coluna 4 da tabela 38 da NBR 5410:2004 cabo sugerido: 0,5mm² (11 A).

Corrente corrigida: $I_z = 11 \times 0,82 \times 1 = 9,02$ A

Queda de tensão: $(0,04 \times 220) \div (3,71 \times 0,02) = 118,59\%$

Segundo a tabela A.2 da NBR 5410:2004 (Queda de tensão em V/A.km) ajustar a seção mínima dos condutores fase e de proteção (PE) para **1,5mm²**.

I disjuntor: $I_{projeto} \div FCT = 3,71 \div 0,87 = 4,26$ A.

I_z : $22 \times 0,77 \times 0,87 = 14,73$ A.

$$3,71 \leq 4,26 \leq 14,73.$$

Disjuntor termomagnético bipolar 10 A (curva c).

- Circuito 6 Arquibancadas

Potência ativa: $(7 \times 150) = 1050\text{w}$

Potência aparente: $1050 \div 0,98 = 1071,42\text{ va}$

I: $1071,42 \div 220 = 4,87\text{ A.}$

Número de condutores carregados: 2.

Analisando a coluna 4 da tabela 38 da NBR 5410:2004 cabo sugerido: $0,5\text{mm}^2$ (11 A).

Corrente corrigida: $11 \times 0,82 \times 1 = 9,02\text{ A.}$

Queda de tensão: $(0,04 \times 220) \div (4,87 \times 0,04) = 45,17\%$

Segundo a tabela A.2 da NBR 5410:2004 (Queda de tensão em V/A.km) ajustar a seção mínima dos condutores fase e de proteção (PE) para **$1,5\text{mm}^2$** .

I disjuntor: $4,87 \div 0,87 = 5,59\text{ A.}$

Iz: $22 \times 0,77 \times 0,87 = 14,73\text{ A}$

$$8,58 \leq 9,86 \leq 14,73$$

Disjuntor termomagnético bipolar 10 A (curva c).

- Circuito 7 Área externa

Potência ativa: $8 \times 100\text{w} = 800\text{w}$

Potência aparente: $800 \div 0,98 = 816,32\text{ va}$

I: $816,32 \div 220 = 3,7\text{ A.}$

Número de condutores carregados: 2.

Analisando a coluna 4 da tabela 38 da NBR 5410:2004 cabo sugerido: $0,5\text{mm}^2$ (11 A).

Corrente corrigida: $11 \times 0,82 \times 1 = 9,02\text{ A.}$

Queda de tensão: $(0,04 \times 220) \div (3,7 \times 0,04) = 59,45\%$

Segundo a tabela A.2 da NBR 5410:2004 (Queda de tensão em V/A.km) ajustar a seção mínima dos condutores fase e de proteção (PE) para **$1,5\text{mm}^2$** .

I disjuntor: $3,7 \div 0,87 = 4,25\text{ A.}$

Iz: $22 \times 0,77 \times 0,87 = 14,73\text{ A}$

$$3,7 \leq 4,25 \leq 14,73$$

Disjuntor termomagnético bipolar 10 A (curva c).