



SIGMA PROJETOS E TREINAMENTOS – EPP
CNPJ: 19.780.730/0001-80
CREA-RS: 212309

MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO ELÉTRICO INTERNO

CORPO DE BOMBEIROS DO RIO GRANDE DO SUL
PORTO ALEGRE – RS

sigma

ART N° 13757936

28 de abril de 2025

Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos
Eng. Eletricista e Seg. do Trabalho
CREA – RS: 134651

Página 1 de 8



Sumário

1. Generalidades	3
2. Normas de referências	3
3. Critérios de Dimensionamento	3
3.1 Cálculo de Demanda	3
3.2 Seção do Condutores	4
3.3 Critério da Condução de Corrente	5
3.4 Critério da Queda de Tensão	6
4. Dimensionamento de Disjuntores	6
5. IDR em circuitos exigidos pela norma	7





1. Generalidades

Esta memória de cálculo tem por objetivo o dimensionamento dos condutores elétricos, dispositivos de manobra e proteção para as instalações elétricas internas **da EDIFICAÇÃO EXISTENTE do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul**, localizado na **Rua Silva Só, nº 300, bairro Santa Cecília, na cidade de Porto Alegre**, e objetiva complementar as informações necessárias à execução do mesmo.

2. Normas de referências

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

GED 13 – Fornecimento em tensão secundária de distribuição

3. Critérios de Dimensionamento

3.1 Cálculo de Demanda

Para o cálculo da demanda do projeto foi utilizada a seguinte fórmula:

$$D = S \cdot F_d = P \cdot F_d / F_p$$

Onde:

- D: demanda do aparelho;
- S: potência aparente do aparelho;
- F_d: fator de demanda;
- F_p: Fator de Potência

As demandas individuais de cada tipo de carga (iluminação + tomadas, climatizadores, torneira elétrica e forno elétrico + micro-ondas) devem ser somadas ao final representando a demanda total solicitada pela instalação.

A demanda foi calculada prevendo a carga existente e a carga futura.



Cálculo da demanda – QGBT 2			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escritórios e salas comerciais)	65,03	59,23	38,52
Uso Específico	46,84	100,00	46,84
TOTAL			85,36

Cálculo da demanda - QD1-127V			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escritórios e salas comerciais)	21,84	77,47	16,92
TOTAL			16,92

Cálculo da demanda - QD2-127V			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escritórios e salas comerciais)	16,72	85,88	14,36
TOTAL			14,36

Cálculo da demanda - QD3-220V			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escritórios e salas comerciais)	0,11	100,00	0,11
Uso Específico	31,32	100,00	31,32
TOTAL			31,43

Cálculo da demanda - QD4- 127V			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escritórios e salas comerciais)	26,36	72,76	19,18
TOTAL			19,18

Cálculo da demanda - QD5- 220V			
Tipo: Unidade consumidora individual			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Uso Específico	15,52	100,00	15,52
TOTAL			15,52

3.2 Seção do Condutores

De acordo com a Tabela 47 da ABNT NBR 5410:2004, a qual define as seções mínimas de condutores, por razões mecânicas, tem-se:

Para instalações fixas em geral, para condutores e cabos isolados:

- Para circuitos de iluminação, a seção mínima do condutor de cobre a ser empregado é de #2,5 mm²;



- Para circuitos de força (circuitos de tomadas de corrente), a seção mínima do condutor de cobre a ser empregado é de #2,5 mm².

3.3 Critério da Condução de Corrente

A corrente de projeto é obtida a partir da seguinte equação:

$$I_B \geq \frac{I_N}{F_t * F_a}$$

Onde:

- I_B : Corrente de dimensionamento;
- F_t : Fator de correção de temperatura;
- F_a : Fator de correção de agrupamento;
- I_N : Corrente Nominal.

O fator de correção por agrupamento (F_a) é variável e depende do número de circuitos em um mesmo trajeto entre a origem e o destino. Para esse parâmetro foi considerado o fator 0,8.

Considerou-se F_t , o fator da correção de temperatura diferentes de 30°C, também adotado o fator 1.

Logo, o valor de corrente para cada circuito está apresentado na coluna “ I_n ” apresentado no quadro de cargas do respectivo CD.

A referência de instalação utilizada foi B1, que corresponde a condutores isolados em eletroduto de seção circular aparente ou embutido em alvenaria, conforme tabela 33 da NBR 5410.

Para o QGBT 2 pelo critério da capacidade de condução de corrente, método de referência D (considerando o trajeto como subterrâneo) e isolamento em EPR/XLPE, com três condutores carregados por circuito, adotou-se as seguintes opções de seção nominal do condutor de cobre:

- QGBT 2:
 - A alimentação leva em conta a demanda total da instalação, que é de 85,36 kVA, sendo assim, o cabo adotado foi 3#150,0mm² (fases e neutro) e 50,0mm² (terra).

Para os centros de distribuição pelo critério da capacidade de condução de corrente, método de referência B1 e isolamento em LSHF/A, com dois condutores carregados por circuito, adotou-se as seguintes opções de seção nominal do condutor de cobre:

- QD1- 127V (Pav Térreo):



- A alimentação do quadro é realizada com cabo 3#10,0mm², neutro 10,0mm² e proteção 10,0mm², com capacidade de condução de corrente de 50A;
- QD2- 127V (Pav Térreo):
 - A alimentação do quadro é realizada com cabo 3#16,0mm², neutro 16,0mm² e proteção 16,0mm², com capacidade de condução de corrente de 68A;
- QD3- 220V (Pav Térreo):
 - A alimentação do quadro é realizada com cabo 3#35,0mm², neutro 35,0mm² e proteção 16,0mm², com capacidade de condução de corrente de 110A;
- QD4-127V (Pav Superior):
 - A alimentação do quadro é realizada com cabo 3#16,0mm², neutro 16,0mm² e proteção 16,0mm², com capacidade de condução de corrente de 68A;
- QD5-220V (Pav Superior):
 - A alimentação do quadro é realizada com cabo 3#10,0mm², neutro 10,0mm² e proteção 10,0mm², com capacidade de condução de corrente de 50A.

3.4 Critério da Queda de Tensão

Para determinar a queda em cada circuito, utiliza-se a seguinte equação:

$$\Delta V = \frac{\Delta V'}{I_B * l}$$

Onde:

- ΔV : queda de tensão de projeto;
- $\Delta V'$: queda de tensão admissível;
- I_B : corrente de projeto;
- l : comprimento do cabo (km).

Dessa forma, todos os circuitos estão dentro da queda de tensão determinada pela norma.

- Foi admitida queda máxima de 5% entre o QGBT e os circuitos terminais.

4. Dimensionamento de Disjuntores

O dimensionamento de disjuntores obedece a seguinte regra:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$



Onde:

- I_B : corrente de projeto;
- I_N : corrente nominal do dispositivo de proteção;
- I_z : capacidade de condução de corrente dos condutores.

Os disjuntores com corrente nominal a partir de 100A deverão ser do tipo caixa moldada, enquanto o restante deverá ser padrão DIN.

Abaixo estão listados os disjuntores dispostos em cada CD, sendo que os disjuntores destinados para as cargas resistivas (torneira elétrica e chuveiros) deverão possuir característica de curva B, e as demais cargas disjuntores Curva C:

- QGBT 2: os disjuntores do QGBT 2 têm a função de proteger os condutores que alimentam os QDs, nele estão presentes apenas disjuntores tripolares de 250A (QGBT 2); 50A (QD1-127V Pav térreo), 63A (QD2-127V Pav térreo), 100A (QD3-220V Pav térreo), 63A (QD4-127V Pav superior), 50A (QD5-220V Pav superior).
- QD1-127V (Pav térreo) disjuntores padrão DIN: esse quadro possui um disjuntor geral tripolar de 50A, um disjuntor monopolar de 20A e vinte e dois disjuntores unipolares de 16A.
- QD2-127V (Pav térreo) disjuntores padrão DIN: esse quadro possui um disjuntor geral tripolar de 50A e vinte e um disjuntores unipolares de 16A.
- QD3-220V (Pav térreo) disjuntores padrão DIN: esse quadro possui um disjuntor geral tripolar de 90A, dois disjuntores bipolares de 32A e doze disjuntores bipolares de 16A.
- QD4-127V (Pav superior) disjuntores padrão DIN: esse quadro possui um disjuntor geral tripolar de 63A e trinta e um disjuntores unipolares de 16A.
- QD5-220V (Pav superior) disjuntores padrão DIN: esse quadro possui um disjuntor geral tripolar de 50A, seis disjuntores bipolares de 16A e um disjuntor bipolar de 32A.

5. IDR em circuitos exigidos pela norma

A fim de garantir uma proteção adicional aos circuitos destinados a alimentar pontos de utilização pública bem como de áreas potencialmente úmidas/molhadas foi prevista a instalação de IDRs de alta sensibilidade (individuais conforme especificado em norma), tais dispositivos foram instalados de acordo com a distribuição a seguir.



SIGMA PROJETOS E TREINAMENTOS – EPP
CNPJ: 19.780.730/0001-80
CREA-RS: 212309

- Nos circuitos destinados a alimentar tomadas da cozinha e banheiros foi utilizado IDR individual IDR 2 polos (padrão DIN) com corrente nominal de 25A e corrente residual de 30mA;
- Nos circuitos destinados a alimentar torneira elétrica foi utilizado IDR 2 polos (padrão DIN) com corrente nominal de 40A e corrente residual de 30mA.

Ijuí, 28 de abril de 2025.

ANTONIO RODRIGO
JUSWIAKI DOS
SANTOS:88475689000
Assinado de forma digital por
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI
DOS SANTOS:88475689000
Dados: 2025.05.13 08:07:21
+03'00'

Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos
Eng. Eletricista e Seg. do Trabalho
CREA – RS: 134651

Corpo de Bombeiros Militar
Estado do Rio Grande do Sul
CNPJ: 28.610.005/0001-55


sigma