



ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO

1 – APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por finalidade fornecer uma orientação para a execução da instalação elétrica na construção do Hangar de aeronaves do Corpo de Bombeiros Militar no município de Porto Alegre, RS. O perfeito funcionamento das instalações ficará sob responsabilidade da firma licitante, estando a critério da Fiscalização, impugnar quaisquer serviços e materiais que não estiverem em conformidade com estes projetos.

Para execução destes serviços deverão sempre ser observadas as orientações contidas nas Normas Brasileiras (NBR) e recomendações da concessionária de energia local.

Deverão ser fornecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos para trabalhos em baixa tensão: roupas com tecido anti-chama, capacetes, luvas, botinas, óculos de proteção entre outros.

2 – ALIMENTAÇÃO

O suprimento de energia elétrica em Baixa Tensão, em 220/127V, será por circuito alimentador derivado da subestação existente. Hoje o complexo do Comando Geral e Academia do Corpo de Bombeiros conta com uma subestação de 225kVA.

Os cabos alimentadores do Quadro Geral de Baixa Tensão deste Hangar deverão ser em EPR, isolação 1000V, classe de encordoamento 5, singelos, com bitola, quantidade e especificação nas plantas baixas anexas. Deverão ser protegido através de um Eletroduto de PEAD, enterrado a 0,6 metros de profundidade e com caixas de inspeção em alvenaria no trajeto, com espaçamento máximo de 15 metros entre elas e também um eletroduto de PVC rígido aparente fixo na fachada externa da edificação.

3 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os Quadros de distribuição serão metálicos, tipo sobrepor na parede, com porta, trinco, espelho, dispositivo de comando e proteção, montagem em trilhos, e barra de neutro e terra. Deverão ter porta etiquetas e espaço para abrigar os disjuntores previstos nas plantas baixas em anexo. Será padrão DIN com espaços para reserva, visando futuras ampliações.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





Serão aterrados através de barra de aterramento instalada no mesmo e ligados à haste de aterramento (malha de aterramento do SPDA).

4 – PROTEÇÃO

A proteção de todos os circuitos terminais será feita por meio de disjuntores termomagnéticos, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curtos-circuitos, conforme NBR 5361. A capacidade de interrupção mínima nos circuitos parciais deverá ser maior que 5 kA, e nos circuitos gerais deverá ser de no mínimo 12kA.

No caso específico do QGBT, o lcc deverá ser no mínimo 25kA no circuito geral e, no mínimo, 12kA nos circuitos parciais.

Também sempre que indicada, deverá ser utilizada a proteção através de disjuntor tipo DR (diferencial residual), como proteção complementar, de acordo com ABNT NBR 5410.

Deverão ser empregados disjuntores curva B nos circuitos de características predominantemente resistivos. Utilizar Disjuntores curva C nos circuitos com aparelhos de natureza indutiva.

Todos os disjuntores deverão ser identificados com o nº do circuito e o espaço que atende. Os disjuntores obrigatoriamente devem ser empregados tipo DIN para circuitos terminais usuais (é vedado o uso de MINI DIN), caixa moldada nos QGBT's.

4.1- PROTEÇÃO GERAL

Os circuitos alimentadores serão protegidos por disjuntores no Quadro Geral de Baixa Tensão.

4.2- PROTEÇÃO DOS CIRCUITOS

Cada circuito terá proteção individual com disjuntor termomagnético conforme especificado nos quadros de cargas e diagramas unifilares nas plantas baixas em anexo.

4.3- ATERRAMENTO

Todos os aterramentos serão realizados através de hastes cobreadas alta camada diâmetro Ø16"x2400mm, enterrados verticalmente no solo. A resistência de aterramento não poderá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano. Todas as cargas de luminárias e reatores deverão ser ligadas com o fio terra.

4.4 - ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

Para proteção contra choques elétricos por contato indireto todos os circuitos serão dotados de condutor de proteção (terra).

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





O esquema utilizado será o TN-S (condutor neutro e condutor terra distintos, conforme NBR 5410, com o condutor neutro e o condutor de proteção, ambos em cor verde.

Todos os elementos metálicos no interior e exterior da edificação, bem como corrimãos metálicos, grades metálicas entre outros devem ser aterrados.

Todas as carcaças de luminárias e reatores deverão ser ligadas com o fio terra.

4.5 - ATERRAMENTO DO NEUTRO

Será feito no QBGT, com condutor em bitola indicada no projeto e ligado à haste de aterramento. Deverá ser na cor verde.

4.6 – LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados pelo condutor de equipotencialidade: do aterramento individual, do aterramento dos pilares metálicos internos e externos ao barramento de terra do Quadro de Distribuição, por condutores de cobre com bitola igual ao condutor fase dos circuitos, protegido por eletroduto PVC rígido.

5 - CONDUTORES

Os condutores deverão ser do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO.

Também devem atender a NBR 13.248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior dos eletrodutos.

Nas derivações os condutores deverão ter seu isolamento reconstituído com fita isolante de auto-fusão.

O padrão das cores dos condutores elétricos, conforme especificações da norma ABNT NBR 5410/08. A convenção de cores para as instalações deverá seguir o seguinte padrão:

- Azul (neutro), Branco (retorno), Preto/Vermelho (fases), Verde (terra).

Poderá ser empregado parafina ou talco industrial para auxiliar na enfição dos condutores.

Os condutores só devem ser enfiados depois de completada a rede de eletrodutos. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa e seca.

6 – ELETRODUTOS

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





6.1 – CORRUGADO FLEXÍVEL

Serão utilizados eletrodutos corrugados flexíveis caso seja previsto a instalação sobre forros ou embutidos em alvenaria. Devem ter diâmetro indicado em planta.

6.2 – PVC RÍGIDO

Serão utilizados eletrodutos em PVC rígido na alimentação dos Quadros de Distribuição, na instalação aparente em paredes e sob o teto e/ou telhado, fixos nas treliças ou no próprio forro através de abraçadeiras tipo D.

Devem ser roscáveis e de diâmetro indicado em planta.

6.3 – PEAD

Serão utilizados eletrodutos de Polietileno de Alta Densidade com parede dupla, enterrados à 60 cm de profundidade no solo, na alimentação de todos os quadros de distribuição gerais.

6.4 – AÇO GALVANIZADO

Serão utilizados eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, série leve para uso interno.

Devem ser instalados aparentes junto a fachada lateral externa.

6.5 – FIXAÇÕES E CONEXÕES

As luvas de pressão deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos.

Caso a instalação seja prevista embutida, utilizar conexões emendas de eletrodutos PVC rígido para eletrodutos corrugado flexível nas descidas dos tetos/treliças/telhados para os pontos elétricos nas paredes.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

7 – ELETROCALHAS

7.1 – DUTO AÉREO PERFURADO

Serão de chapas de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013, perfurada simples e tampas de encaixe.

Os acessórios (conexões) serão de acordo com as características das eletrocalhas.

Tamanho das eletrocalhas especificado em projeto.

Devem ser fixas nas lajes, vigas e forros através de suportes balanço, barras ros-cadas e chumbadores parabolt.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





Na conexão com eletrodutos utilizar a conexão Saída horizontal para eletroduto com a bitola especificada em projeto.

7.2 – PERFILADO

Serão de aço galvanizado eletrolítico com tamanho especificado em projeto.

Devem ser fixos em paredes, pisos, lajes ou forros através de chumbadores com jaqueta, ganchos curtos para perfilado, ou um sistema com porca e arruela.

7.3 – CANALETAS DE ALUMÍNIO

Serão utilizadas canaletas de alumínio, tipo dutotec, linha standard com os respectivos porta equipamentos e curvas.

Devem ser utilizadas caixas de derivação com as mesmas especificações.

Utilizar o modelo duplo tipo D de 45mm na cor branca com tampa plana ranhurada.

Toda instalação deverá ser aparente na distribuição dos interruptores e tomadas das salas.

8 – CAIXAS

8.1 – CAIXAS PARA TOMADAS, INTERRUPTORES E DE PASSAGEM

Caso seja previsto a instalação embutida nas paredes, devem ser retangulares ou quadradas de PVC. Indicar em projeto as especificações.

Caso seja previsto a instalação sobreposta em paredes, devem ser retangulares ou quadradas, metálicas, tipo condutele, com a especificação do modelo indicado em projeto.

8.2 – CAIXAS PARA PONTOS DE LUZ:

Quando instaladas sobrepostas a laje, devem ser metálicas com fundo móvel.

Quando instaladas embutidas nas lajes, devem ser de PVC com fundo móvel.

8.3 – CAIXAS DE PASSAGEM EM ALVENARIA NO SOLO

Serão de 60x60x60cm e construídas de tijolos maciços, revestidos internamente com argamassa de cimento e areia, dotadas de tampa de concreto e dreno em camada de brita n.1 no fundo.

8.4 – CAIXAS DE PASSAGEM PARA CANALETAS

Devem ser de sobrepor de alumínio, seguir as mesmas características das canaletas. Possuir modelo standard, ou similar, para instalações de tomadas de força, interruptores e pontos de lógica.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





9 – INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão de 10A – 250 V e as tomadas serão de acordo com a NBR 14136 de 10A ou 20A – 250 V.

Os relés fotoelétricos dos postes de iluminação externa e refletores holofote, devem ser de polipropileno com tensão de 220 V, 50/60 Hz, consumo durante o dia de 1,2 W e a noite de 0,05 W, contato desenergizado NF, filtro de tempo, tempo de retardo de 1 a 5 minutos para comutação de contatos, lux para ligar menor que 20, lux para desligar menor que 80, tensão de surto até 4000 V/2000A e IP 23.

10 – LUMINÁRIAS

10.1 – Spot com lâmpada LED no teto ou parede

Serão empregadas luminárias tipo spot com lâmpadas LED, tipo bulbo, base E27, 6500K. Deverão ser de sobrepor, fixas nas lajes, forros ou paredes. Indicar em projeto as especificações.

10.2 – Refletor Holofote LED

Serão utilizados Refletores Holofote LED, 6500K, IP66, com IRC ≥ 80 , caixa de alumínio blindada com vidro temperado. Indicar em projeto as especificações.

10.3 – Luminária Pública LED

Serão utilizadas luminárias públicas em postes metálicos (com base e chumbadores), indicar a altura destes postes, conforme necessidade e cálculos luminotécnicos. As luminárias dever ter IRC ≥ 80 , 6500K e IP 65.

10.4 – Luminária LED tubular

Serão empregadas luminárias para lâmpadas LED tubulares, IRC ≥ 80 , 6500K, base G5. Serão preferencialmente de sobrepor, fixas nas lajes e forros.

10.5 – Luminária Arandela LED

Devem ser luminárias de sobrepor externas, com IP65, de LED integrado, temperatura de cor 6500K, Autovolt, potência máxima de 8W com fluxo luminoso de 640lm.

10.6 – Bloco autônomo – Iluminação de emergência

Serão empregadas Luminárias de Emergência Autônomas de LED com acendimento automático. Devem possuir tensão de alimentação 100 a 240 VCA – 50/60 Hz, autonomia mínima de 1 hora de uso, fornecer nível mínimo de 10 lux nas rotas de fuga, possuir fluxo luminoso de no mínimo 300 lúmens e altura em relação ao piso mínima de 200 cm.

Deve seguir as orientações da NBR 10.898 + NBR IEC 60598-2-22.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





11 – SERVIÇOS

Para execução deste projeto deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410:2004, NBR 5419:2005 e normas técnicas da concessionária de energia.

Para distribuição de pontos de iluminação, interruptores, acionadores e tomadas de força devem ser obedecidos os layouts internos, nível luminotécnico previsto por norma para o ambiente e conforme o uso dos mesmos. Todos os circuitos, sem exceção, devem possuir condutor de proteção, fio terra.

Todos os serviços deverão ser executados com esmero e capricho, a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas.

Porto Alegre, março de 2026.

Arq. Eduardo Paim A. Berthier
CAU/RS A58046-5 / ID. 3655059/1
Coordenador da Divisão de Projetos em Prédios da Segurança

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728



7



25120700057002

Nome do documento: 1H_Orientacoes ELE.pdf

Documento assinado por

Eduardo Paim de Andrade Berthier

Órgão/Grupo/Matrícula

SOP / SPDIVERSOS / 365505901

Data

01/04/2026 08:24:58

