



MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO

Este memorial descreve a execução do projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA) do Módulo Feminino da Brigada Militar da Penitenciária Modulada de Uruguaiana (PMEU).

2. NORMAS

O projeto foi elaborado conforme as seguintes normas: NBR 5419:2015 (Partes 01 a 04).

3. DADOS DO PROJETO

Estabelecimento: Módulo Feminino da Brigada Militar da Penitenciária Modulada de Uruguaiana (PMEU)

Endereço da obra: BR 472 – km 07, acesso barra do quaraí

Responsável Técnico: Gederson Alvaro da Cruz

CREA: RS236589

4. DOCUMENTOS BÁSICOS

O projeto é constituído por este memorial descritivo e por seis pranchas, conforme descrito a seguir:

- 01/06 – Subsistema de captação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- 02/06 – Subsistema de descida do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) – Parte 1;
- 03/06 – Subsistema de descida do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) – Parte 2;
- 04/06 – Subsistema de aterramento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- 05/06 – Aterramento alambrado;
- 06/06 – Detalhes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), do aterramento do alambrado e das medidas de proteção contra surtos (MPS).



5. PARÂMETROS DA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)

Os parâmetros considerados na elaboração deste projeto foram obtidos no gerenciamento de risco.

Riscos calculados após aplicação da proteção contra raios:

- R1: Risco de perda de vida humana: aplicável – conforme demonstrado no gerenciamento de risco;
- R2: Risco de perda de serviço público essencial: não aplicável;
- R3: Risco de perda de valor cultural: não aplicável;
- R4: Risco de perda de valor econômico: não considerado.

Medidas de proteção aplicadas para redução do risco:

- Instalação de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) de classe I (incluindo as ligações equipotenciais de descargas atmosféricas obrigatórias);
- Ligação equipotencial de descargas atmosféricas na entrada das linhas da estrutura com a instalação de DPS projetados para nível de proteção I;
- Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape.

6. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) do Módulo Feminino da Brigada Militar da Penitenciária Modulada de Ijuí (PMI) será não natural Classe I.

6.1. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O subsistema de captação foi projetado considerando o seguinte:



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

- Método: esfera rolante com raio de 20m aplicada aos minicaptadores de inserção com altura de 600mm e diâmetro nominal de 10mm e aos minicaptadores articuláveis com altura de 1000mm e diâmetro nominal de 10mm;
- Condutor: cabo de cobre nú de 35mm², formação a 7 fios com diâmetros de 2,50mm, conforme NBR 6524:1998.

Os cabos e minicaptadores do subsistema de captação, localizados acima das telhas de fibrocimento, deverão ser fixados na onda alta da telha ou na cumeeira conforme o caso.

A fixação dos cabos e minicaptadores do subsistema de captação, localizados acima das telhas de fibrocimento, deverá ser realizada por meio de fixador universal de SPDA em conjunto com fixador colável em disco e adesivo para superfícies porosas (ver DET. 07, DET. 09 e DET. 19 na Prancha 06).

A fixação dos cabos e minicaptadores do subsistema de captação, localizados acima de alvenaria (platibanda do telhado), deverá ser realizada por meio de fixador universal de SPDA (ver DET. 10, DET. 11, DET. 12 e DET. 13 na Prancha 06).

As formas de fixação dos cabos e minicaptadores, indicadas na Prancha 01, foram definidas com base em imagens do local, onde foi observado a existência de uma platibanda no telhado¹.

Durante a execução do projeto, as distâncias entre os minicaptadores do subsistema de captação não poderão aumentar de forma significativa (> 30cm) frente às distâncias indicadas na Prancha 01, pois o subsistema de captação poderá perder a sua função dependendo do deslocamento aplicado aos minicaptadores.

A distância máxima entre as fixações dos cabos deve ser de no máximo 1m (ver DET. 07 e DET. 13 na Prancha 06).

¹ Observar que a platibanda do telhado não está representada de forma fidedigna no desenho de arquitetura utilizado na Prancha 01.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Quando o minicaptor com altura de 600mm e a conexão do tipo “X” estiverem sendo previstos em conjunto, esses elementos devem ser fixados tão próximo quanto possível (Ver DET. 10 na Prancha 06).

Todos minicaptadores devem ser instalados de forma vertical ao nível do solo.

6.2. SUBSISTEMA DE DESCIDA

- Número de descidas: 21;
- Condutor: cabo de cobre nú de 35mm², formação a 7 fios com diâmetros de 2,50mm, conforme NBR 6524:1998;
- Proteção mecânica: eletroduto de sobrepor PVC rígido antichamas de 1”;
- Proteção contra choques elétricos: placas de advertência para as pessoas se abrigarem em locais seguros em caso de chuvas com trovoadas.

Os condutores de descida devem ser instalados de forma retilínea partindo do subsistema de captação até o subsistema de aterramento. Em outras palavras, os condutores de descida não deverão contornar o beiral e a platibanda do telhado para evitar a formação de laços, conforme Item 5.3.4 da NBR5419-3.

Os condutores de descida próximos do beiral do telhado deverão atravessar a telha e a laje para que o trajeto seja retilíneo. Os furos necessários para a travessia do condutor de descida na telha deverão ser devidamente vedados com materiais anti-corrosivos. Os furos necessários para a travessia de descida na laje deverão conter eletroduto rígido em PVC de 1”. Esse eletroduto deverá ser instalado de forma vertical ao plano da laje. O preenchimento dos espaços vazios formados pela instalação do eletroduto deverá ser realizado com graute.

Os eletrodutos de todos condutores de descida devem ficar 0,10m abaixo do nível do solo. Em caso de calçada, o eletroduto deverá prosseguir até abaixo do nível inferior do concreto de forma a proteger o cabo de cobre nú contra corrosões.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Os condutores das descidas deverão ser instalados dentro de eletroduto de PVC rígido antichamas de 1”, conforme NBR 15465:2020. Esses eletrodutos deverão ser instalados de forma aparente.

No entorno dos eletrodutos dos condutores de descida, localizados no pátio de sol, deverá ser construído uma parede de alvenaria no entorno do eletroduto de descida (“shaft”) para evitar a depredação dos eletrodutos por parte das pessoas privadas de liberdade. Além disso, essa medida serve para evitar que os eletrodutos venham a virar “armas” contra os agentes penitenciários.

6.3. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

- Condutor: cabo de cobre nú de 50mm², formação a 7 fios de 3,00mm, conforme NBR6524:1998;
- Conexões e emendas: solda exotérmica.

A malha de aterramento deverá ser instalada a 1m da parede da edificação e deverá contornar a central de gás e as rampas de acessibilidade respeitando a distância de 1m.

A malha de aterramento horizontal deverá ser instalada 50 cm abaixo do solo (ver DET.02 na Prancha 06).

Uma fita de advertência de rede elétrica deverá ser instalada 30 cm acima de toda a malha de aterramento horizontal (ver DET.02 na Prancha 06).

As emendas e conexões da malha de aterramento deverão ser realizadas por meio de solda exotérmica (ver DET.01, DET.03, DET.04 e DET. 06 na Prancha 06) com exceção da conexão mecânica prevista na caixa de inspeção em polipropileno.

A malha de aterramento projetada está considerando uma resistividade de solo máxima de 1000Ω. m e uma profundidade mínima de 3,5m para a primeira camada de estratificação do solo local.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

A empresa contratada para a execução da malha de aterramento deverá elaborar laudo técnico contendo a medição da resistividade e profundidade da primeira camada de estratificação do solo local.

Se a resistividade e/ou a profundidade da primeira camada de estratificação do solo local não estiverem de acordo com os valores considerados neste projeto, o autor do laudo técnico deverá fornecer as soluções de reforço da malha de aterramento de acordo com o item 5.4 da NBR5419 (Parte 03).

O laudo técnico da resistividade e profundidade da primeira camada de estratificação do solo local, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), deverá ser elaborado por profissional técnico habilitado. O laudo técnico deverá ser fornecido para a fiscalização técnica da obra realizar as devidas providências.

A empresa contratada para a execução deste projeto deverá executar as soluções de reforço da malha de aterramento, conforme laudo técnico, se for o caso.

7. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (MPS)

As medidas de proteção contra surtos adotadas incluem a instalação de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) nas linhas de energia elétrica e de sinal.

7.1. LINHAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) das linhas elétricas deverão ter no mínimo as seguintes características:

- Classe: I/II;
- Quantidade de polos: Monopolar;
- Tensão nominal (U_n): 220Vca;
- Tensão de operação (U_c): 275Vca;
- Nível de Proteção: < 1,3kV;
- Corrente de Impulso Máxima 10/350 μ s (I_{imp}): 25kA;



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

- Corrente Nominal de Descarga 8/20 μ s (I_n): 60kA;
- Corrente Máxima de Descarga 8/20 μ s ($I_{m\acute{a}x}$): 120kA.

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) deverão ser instalados no quadro de distribuição geral (QDG), conforme diagrama unifilar do QDG (ver projeto das instalações elétricas).

Disjuntores monopolares de 63A com capacidade de interrupção de curto circuito de 10kA deverão ser instalados em série com os dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

A derivação dos condutores de fase para a ligação dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS) deverá ser realizada após o disjuntor geral do QDG, conforme diagrama unifilar do QDG (ver projeto das instalações elétricas).

O comprimento da ligação entre o ponto de derivação das fases até os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) não poderá ser superior a 40 cm.

O condutor da ligação entre o ponto de derivação das fases até os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) deverá ser de 16mm².

7.2. LINHAS DE SINAL

Dispositivos de proteção contra surtos (DPS) Classe I deverão ser instalados em todas as linhas de sinal que adentram a edificação, como por exemplo, linha telefônica, linha de internet, entre outras.

Os dispositivos de proteção com surtos das linhas de sinal deverão ser instalados assim que adentrarem a edificação e poderão ser fixados na parede por meio de abraçadeiras ou qualquer outro meio que forneça a fixação do dispositivo na parede.

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) das linhas de sinal deverão ter no mínimo as seguintes características:

- Classe: I;



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

- Tensão nominal (U_n): 0 – 180 V;
- Frequência de operação (f_{un}): 0 – 400Hz;
- Tensão de sinal permissível (U_{signal}): $\leq \pm 5V$;
- Corrente total de Impulso Máxima 10/350 μs (I_{imp}): 10kA;
- Corrente total de Descarga 8/20 μs (I_n): 20kA;
- Detecção automática de protocolos de comunicação.

8. ATERRAMENTO DO ALAMBRADO

Toda e qualquer parte condutora do alambrado deverá ser equipotencializada. Caso a continuidade elétrica do alambrado não seja garantida pelas características construtivas, a instalação de interconexões deverá ser realizada para garantir a continuidade elétrica do alambrado.

As conexões do aterramento previsto para o alambrado deverão ser realizadas por meio de solda exotérmica (ver DET.16 na Prancha 06).

9. INSPEÇÕES

9.1. OBJETIVO

As inspeções visam assegurar o funcionamento e o bom estado das conexões e fixações do SPDA, além de verificar a existência de construções realizadas após a execução deste projeto. No caso de existir novas construções, o SPDA deve ser reavaliado.

9.2. PERIODICIDADE

Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada semestralmente. Inspeções completas, incluindo inspeção visual e medição de continuidade elétrica dos subsistemas do SPDA, devem ser efetuadas em intervalos não superiores a 2 anos.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Vale ressaltar que nenhum projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA) possui 100% de eficiência. Logo, de qualquer forma, existe a possibilidade de ocorrência de falha do sistema causando danos à estrutura e seu conteúdo.

A obra deverá ser executada sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado, com registro CREA ou CAU comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), que deverá ser emitida pela empresa contratada.

Todas as medidas preventivas necessárias deverão ser tomadas para evitar acidentes de trabalho e para garantir a segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas na obra, dos funcionários do estabelecimento e de terceiros.

A execução dos serviços deverá ser feita com a observação das normas técnicas, das normas regulamentadoras e da legislação vigente em suas versões atualizadas. Em especial, neste caso, deve-se observar o disposto na NBR 5410, NBR 5419, NBR 14039, NR 06, NR 10, NR 18, NR 33, NR 35.

É imprescindível que a contratada realize uma verificação *in loco* das condições do local da obra a fim de fazer uma avaliação global da execução dos serviços. 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.

Os materiais e dispositivos utilizados na obra devem possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO, atendendo as especificações de qualidade e segurança. A obra deverá ser mantida limpa, removendo os resíduos de obras (eletrodutos, fiação, entre outros) para uma área a ser definida em comum acordo com a direção do estabelecimento.

Este projeto não poderá sobre modificação sem o consentimento do projetista.

Porto Alegre, 08 de dezembro de 2023

Eng. Eletricista Gederson Alvaro da Cruz

CREA RS 236589



Documento assinado digitalmente
GEDERSON ALVARO DA CRUZ
Data: 11/12/2023 15:49:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>