



ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE SPDA

1 – APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por finalidade fornecer uma orientação para a execução da instalação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas 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 antichama, capacetes, luvas, botinas, óculos de proteção entre outros.

2 – DISPOSIÇÕES GERAIS

Devem ser atendidas as seguintes recomendações gerais:

- Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 ("Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade") e NR-33 ("Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados") do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, conforme citada por estas, em todas as etapas, do Projeto até as obras de execução do Projeto Elétrico de SPDA.

2 – EXECUÇÃO

O estudo e projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas será realizado de acordo com a NBR 5419, contendo:

- Avaliação das ameaças, conforme NBR5419/1 – Princípios gerais;
- Análise de risco, conforme NBR5419/2, para justificar a escolha das medidas adequadas para a Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA);
- Apresentação das especificações conforme os critérios de projeto adotados para as Medidas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA) para reduzir danos

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





físicos e risco de vida, conforme NBR5419/3-Nível de proteção, para pessoas, edificações e instalações, contendo:

Malha de cobertura;	Malha de Terra;
Número de descidas;	Estratificação da resistividade do solo.

- Apresentação das Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) conforme NBR 5419/4 para reduzir falhas em sistemas elétricos/eletrônicos internos;
- A MPS deve vir acompanhada do mapa de Zonas de Proteção contra Raios – ZPR na área a ser considerada, destacando-se a inserção nas instalações elétricas do tipo de DPS conforme transição entre as ZPR
- Memorial e cálculos;
- Desenhos e detalhes;
- Quantitativo de materiais.

3 – SISTEMA DE ATERRAMENTO

Prever sistema de aterramento único para todos os subsistemas elétricos, proporcionando um sistema equipotencial, que torne a instalação como um todo imune a transientes a diferenças de potencial no cabo de aterramento. Ligação equipotencial suplementar, o fator de Resistência a ser empregado como referência será sempre menor que 10Ω Ohms.

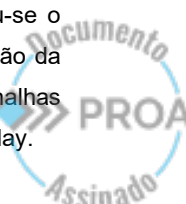
4 – LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados ao barramento de equipotencialização, por condutor de cobre, com bitola de no mínimo igual ao condutor fase dos circuitos, protegido por eletroduto de no mínimo 32mm (1”) em aço galvanizado.

5 – DEFINIÇÕES

Para a definição do modelo de proteção a ser adotado para a implantação do SPDA tomou-se como base o levantamento de parâmetros, características do local das instalações e avaliação dos materiais utilizados. Na avaliação de risco identificou-se o nível de proteção, o método de proteção mais adequado, posicionamento, dimensão da malha de aterramento, sua abrangência e as massas metálicas e outras malhas existentes integradas ao SPDA. Dessa forma optou-se pelo Método Gaiola de Faraday.

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





O SPDA a ser instalado deverá obedecer rigorosamente à norma NBR 5419:2015, ao projeto e detalhes de instalação apresentados em planta.

5.1 – Seleção das Medidas de Proteção

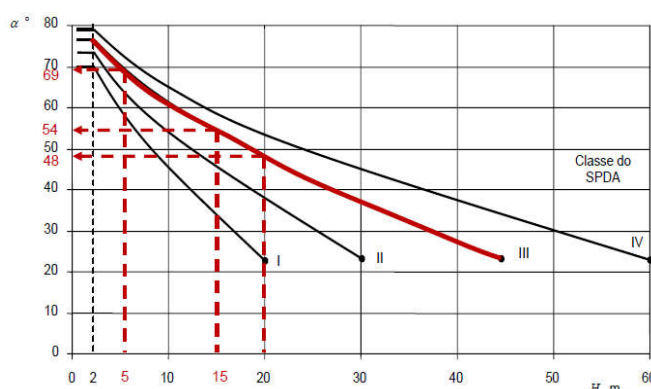
A seleção das medidas de proteção adequadas deve ser feita pelo projetista de acordo com a participação de cada componente de risco no risco total e de acordo com aspectos técnicos e econômicos das diferentes medidas de proteção.

5.2 – Método de Proteção

Baseado nas informações se utilizará na elaboração do projeto do SPDA, de acordo com a da Tabela abaixo, assim delimitando o volume de proteção de um SPDA. O modelo adotado é um critério especialmente útil para estes tipos de estruturas e formas arquitetônicas, levando-se em consideração o mecanismo de formação das descargas atmosféricas.

Classe de SPDA	Raio da esfera rolante r (m)	Máximo afastamento dos condutores da malha (m)	Ângulo de proteção α°
I	20	5 x 5	Curvas, Fig. 1
II	30	10 x 10	
III	45	15 x 15	
IV	60	20 x 20	

Fonte: Tabela 2 –NBR 5419-3:2015 – Valores máximos dos raios da esfera rolante, tamanho da malha e ângulo de proteção correspondentes a classe de SPDA.



Fonte: Figura 1 – NBR 5419-3:2015 – ângulo de proteção correspondentes a altura e a classe de SPDA.

5.3 - Subsistema de Descidas

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





Para determinar o número de descidas do SPDA externo serão utilizados os dados da tabela abaixo. A norma determina que as descidas devam ser localizadas preferencialmente nas quinas principais da edificação, e as demais, distribuídas ao longo do perímetro com espaçamentos regulares de acordo com o nível de proteção.

Classe de SPDA	Distâncias (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Nota: É aceitável que o espaçamento dos condutores de descidas tenha no máximo 20% além dos valores acima.

Fonte: Tabela 4 – NBR 5419-3:2015 – Valores típicos de distância entre os condutores de descida e entre os anéis condutores de acordo com a classe de SPDA.

As descidas devem ser protegidas contra danos mecânicos até, no mínimo, 3 metros acima do nível do solo. A proteção deve ser por eletroduto de PVC Ø1". Cada condutor de descida deve ser provido de uma caixa de inspeção, conforme descrito em projeto. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

As decidas serão interligadas ao subsistema de aterramento. Todas as emendas da malha de aterramento serão realizadas através de solda exotérmica.

As descidas serão conectadas ao anel inferior, e estas interligadas entre si por cabo de cobre nu com seção mínima de 50 mm², formando o anel inferior do sistema de aterramento do SPDA.

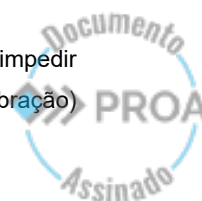
5.4 – Subsistema de Aterramento

Os cabos de descida interligam-se ao anel inferior, a uma distância mínima de 1,5 metros das fundações da estrutura, por meio de solda exotérmica, e estes se interligam entre si formando o anel inferior do sistema de aterramento. O anel inferior circunda a edificação por meio de cabos de cobre nu #50mm². As emendas deste anel serão também através de solda exotérmica, exceto nas caixas de inspeção do sistema de aterramento, podendo utilizar conectores de pressão e compressão.

5.5 - Fixações e Conexões

Os condutores e conectores deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (como a vibração), possam causar sua ruptura ou desconexão.

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





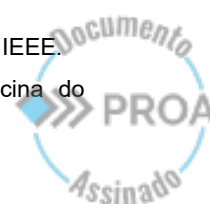
O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões do subsistema de aterramento devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica. As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

No local de conexão dos terminais, realizados com parafusos, deverá ser aplicada tinta epóxi (tinta típica de fundo) para evitar corrosão entre diferentes metais.

6 – NORMAS REGULAMENTADORAS E TÉCNICAS

- As principais normas Técnicas e Regulamentadoras estão sendo indicadas a seguir como forma orientativa, não excluindo a necessidade de considerar demais normas complementares não citadas.
- Lei de Licitações e Contratos Públicos – Lei 8.666/1983.
- Regulamento para Instalação Consumidora em Baixa Tensão – RIC Concessionária local.
- Regulamento para Instalação Consumidora em Média Tensão – RIC Concessionária local.
- Resolução 456 - “Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica” – ANEEL.
- NBR-5410 – “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade” - ABNT.
- NBR-5419:2015 – “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas” - SPDA - ABNT.
- NBR-14039 – “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1kV a 36kV” - ABNT.
- NBR-5444 – “Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas” - ABNT.
- NBR-5413 – “Procedimento para Iluminação de Interiores” - ABNT.
- NBR-6323 – Produto de aço ou ferro galvanizado a fogo - ABNT;
- NBR-13571:1996 - Haste de aterramento em aço cobreado e acessórios - ABNT;
- NBR-14039 – “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1kV a 36kV” – ABNT;
- NBR-14565 – “Procedimento básico para elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para rede interna estruturada” – ABNT.
- IEEE-1159 – “Recomendações para Qualidade de Energia” – IEEE.
- IEEE-0519 – “Recomendações para Fator de Potência dos Harmônicos” – IEEE.
- NR-04 – “Serviço especializado em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho” – MTE.

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





O futuro nos une.

- NR-06 – “Equipamentos de Proteção Individual - EPI” – MTE.
- NR-07 – “Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional” – MTE.
- NR-09 – “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA” – MTE.
- NR-10 – “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade” – MTE.
- NR-16 – “Atividades e Operações Perigosas” – MTE.
- NR-26 – “Sinalização de Segurança” – MTE.
- NR-33 – “Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados” – MTE.
- RIC - “Regulamento das Instalações Consumidoras – Baixa Tensão” – Concessionária Local;
- RIC - “Regulamento das Instalações Consumidoras – Média Tensão – Concessionária Local;
- Resolução 456 - “Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica” – ANEEL;
- Demais normas pertinentes.

7 – GENERALIDADES DO PROJETO/EXECUÇÃO

- A execução da obra conforme projeto elétrico de SPDA e o perfeito funcionamento das instalações dentro das condições desejadas, parâmetros especificados, critérios de segurança, operação dos dispositivos e equipamentos, atendimento de qualidade do material especificado, qualidade na montagem e instalação estará sob inteira responsabilidade da Empresa executante e Fiscalização da Obra, cabendo à fiscalização, orientar/ou impugnar quaisquer serviços de montagem das redes e ou materiais empregados que não estiverem em conformidade com a especificação e/ou projeto.
- Estará sob o critério da Fiscalização, modificar e/ou substituir qualquer item do projeto que se fizer necessário, tornando-se de sua responsabilidade e sem qualquer consequência ou ônus sobre os autores originais do projeto.
- Os Materiais e Equipamentos a serem instalados na presente obra, deverão ser apresentados previamente a Fiscalização; e/ou apresentados catálogos dos materiais ofertados, evitando desta forma a instalação de materiais e/ou produtos em desconformidade com o especificado.

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





O futuro nos une.

- No final da execução da obra, deverá ser anexada a documentação *As Built* a este processo, para que sejam consideradas todas as especificações conforme projeto e/ou modificações efetuadas.
- Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física, do patrimônio e da operacionalidade.
- Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados no memorial descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou manutenção corretiva.
- 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.
- O Projeto Elétrico de SPDA Básico contém elementos orientativos para execução da obra prevista, complementando-se com este Memorial Descritivo.
 - Todas as considerações acima foram baseadas em questões técnicas e regidas pelas normas vigentes.

8 – OBSERVAÇÕES

É imprescindível por parte do executante da Obra, uma visita ao local e a verificação “in loco” das condições e medidas físicas, condições do trajeto e avaliação Global dos trabalhos.

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: 1l_Orientacoes SPDA.pdf

Documento assinado por

Eduardo Paim de Andrade Berthier

Órgão/Grupo/Matrícula

SOP / SPDIVERSOS / 365505901

Data

01/04/2026 08:25:03

