

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO SISTEMA DE PROTEÇÃO  
CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) DO TERMINAL  
RODOVIÁRIO – GERVÁSIO MOREIRA BRAGA**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROJETO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS  
(SPDA)**

**Outubro/2022**

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**Obra:** TERMINAL RODOVIÁRIA – GERVÁSIO MOREIRA BRAGA

**Local:** RUA CAP. FRANCISCO – ANTÔNIO DE MORÃES, Nº 940, CENTRAL, CARMO DE PARANAIBA - MG

**Contrato/Ata:** nº 005/2022

**Órgão:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CARMO DE PARANAIBA

**Projeto:** PROJETO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

**Empresa:** MEO ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES

**CNPJ:** 31.172.314/000103

**Responsável Técnico:** MONIQUE ESTEVES DE OLIVEIRA

**CREA/ES:** 041039/D

## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo trata do desenvolvimento do estudo técnico da proteção contra surtos causados por descargas atmosféricas, visando à proteção externa e interna da edificação a ser estudada, avaliando-se as condições do SPDA (sistemas de proteção contra descargas atmosféricas) aplicados em uma edificação situada em CARMO DE PARANAIBA - MG. Para tanto, foi realizada uma análise dos documentos necessários a existência de um (SPDA) a fim de se verificar se ele atendia às exigências da norma vigente.

### 1.1. Normas Técnicas

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos e especificação técnica:

- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 7117 - Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo;
- ABNT NBR 15749 - Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento.
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR's);

## 4. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Foi utilizado o método das esferas rolantes ( $r=60m$ ) para distribuição dos minis captors ( $h=30cm$ ) de acordo com a norma (NBR5419-3, TABELA 2, pag. 20), tendo como resultado uma distância de 12m entre cada mini captor e mantendo um espaçamento médio de 20m entre as descidas. Os minis captors são interligados por barra de alumínio de 1"x1/8". As decidas, serão feitas com cabos de alumínio #70mm<sup>2</sup> nu, conforme NBR-7271, com fixação realizada por presilhas ou conectores bimetálicos ou de alumínio. O anel de aterramento interligando as hastes de cobre deverão ser feitas por cabo de cobre nu de #50mm<sup>2</sup> (7 fios  $\varnothing$  3mm – NBR-6524). As hastes de cobre deverão ser de alta Camada de cobre sobre aço carbono SAE 1010/1020 254MC 5/8" ( $\varnothing$  14,5 MM) X 2,4M. Possuirá ainda poços de aterramento ou inspeção onde as hastes copperweld estarão cravadas no solo, podendo assim ser efetuadas as verificações futuras de resistência de aterramento.

Todos os pontos de aterramento do prédio, SPDA, estruturas metálicas, aterramento elétrico, aterramento telefônico, entre outros, estarão conectados a malha que forma o anel de aterramento, através do barramento de equipotencialização principal (BEP) formando assim um sistema em equipotencial conforme prescreve a NBR5410.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

## **5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

### **5.1. Eletrodutos:**

Em PVC rígido, rosqueados preto fabricação TIGRE. Curvas pré-fabricadas, do mesmo material dos eletrodutos, com ângulos de 90 ou 45 graus. Serão utilizados quando uma cordoalha do SPDA estiver aparente e houver possibilidade de contato humano ou com equipamentos.

### **5.2. Cabos e Cordoalhas:**

Cabo em cobre eletrolítico, com isolamento termofixo 90° 0,6/1KV multifilar, fabricação PIRELLI, SIEMENS, ALCOA ou superior, seção conforme projeto. Serão utilizados nas conexões elétricas que necessitem de flexibilidade de montagem. Cordoalha de cobre nu de alta pureza, têmpera dura, fabricação PIRELLI, SIEMENS ou ALCOA ou superior, seção conforme projeto. Serão utilizados na malha captora da cobertura do Galpão de Espetáculos e na malha geral de aterramento.

Cabo de alumínio nu sem alma 2/0 AWG (7 fios x Ø 3,5mm), formado por fios de alumínio 1350, na tempera H19. Normas aplicáveis: ABNT NBR 7271 – Cabos de alumínio para linhas aéreas. ASTM B 231 – Concentric-lay-stranded aluminum 1350 conductors (ASC). Fabricação MONTAL ou similar.

### **5.3. Emendas de condutores:**

As emendas em condutores de cobre, tais como cordoalhas da malha de aterramento e condutores de cobre ou alumínio flexíveis serão executadas com conectores mecânicos bimetálicos ou de alum. Para emendas não enterradas, como por exemplo, as utilizadas para conexão de malha captora sobre telhado, poderão ser utilizados conectores mecânicos de bronze adequados as seções dos condutores.

### **5.4. Eletrodos Verticais:**

Haste de aço cobreado tipo COPPERWELD de alta Camada de cobre sobre aço carbono SAE 1010/1020 254MC 5/8" (Ø 14,5 MM) X 2,4M, fabricação MULTIWELD ou superior. Serão utilizados no caso de existência de malhas de aterramento ao nível do solo.

### **5.5. Poços de aterramento:**

Terão uma haste de aterramento cravada no centro. Terão formato circular, com diâmetro útil de 30cm, com tampas em ferro fundido com a inscrição "ATERRAMENTO", devendo elas apresentar compatibilidade com os esforços atuantes nos locais onde serão instaladas. O fundo será drenante executado com brita nº2. Serão utilizados no caso de existência de malhas de aterramento ao nível do solo, fabricação MULTIWELD ou superior.

### **5.6. Caixas de Equalização:**

Serão executadas em chapa de aço dobrado, tratadas e pintadas contra corrosão, com porta e fechadura, fundo em placa de cobre ou latão com 10mm de espessura, terão dimensões conforme indicado em projeto, possuirão em seu interior vários terminais mecânicos conforme as seções dos condutores da malha. Esta caixa deverá ter a inscrição "CAIXA DE ATERRAMENTO" gravada na porta, fabricação MULTIWELD ou superior.

### **5.7. Métodos executivos:**

No sentido de criar um sistema equipotencial, conforme estabelece a NBR5410, deverão ser conectados ao SPDA, através das caixas de equipotencialização, todos os sistemas elétricos e eletrônicos do prédio, tais como: Energia, Detecção, Dados, Telefonia etc. Os serviços deverão ser executados por mão de obra

especializada com experiência comprovada em instalações com complexidade semelhante, sendo todos os serviços executados em função de um cronograma que leve em consideração o andamento das obras civis, instalações elétricas e mecânicas, devendo ser observadas as seguintes disposições básicas: A montagem de todo o sistema deve ser acompanhada e gerenciada por Engenheiro devidamente habilitado e comprovadamente especializado. As ferramentas empregadas deverão ser adequadas a cada tipo de trabalho, não sendo aceitas soluções provisórias ou precariamente executadas. Os diversos subsistemas de aterramento devem ser interligados em um único conjunto de eletrodos enterrados (verticais e horizontais), incluindo: \ Rede de energia – malha das subestações, barras de neutro e, barras de terra dos quadros gerais de baixa tensão, centro da estrela de transformadores; \ Aterramentos de elementos captadores de descargas atmosféricas - estruturas metálicas, cabos captadores e mastros para-raios; \ Ferragens estruturais do prédio; \ Massas metálicas em geral (carcaças de painéis e equipamentos) e referência de terra de equipamentos eletrônicos (microcomputadores, controladores digitais, centrais telefônicas, etc.). Todos os eletrodos verticais (hastes cobreadas) deverão ser cravados por golpes de marreta, sem, no entanto, sem causar deformidade nos mesmos. O comprimento mínimo de um eletrodo vertical a ser cravado no solo, deverá ser de 2,4m. Todas as conexões dos condutores do SPDA e aterramento, deverão ocorrer por meio de conectores mecânicos ou soldas exotérmicas. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica).

## 6. TESTES E ENSAIOS

A Norma NBR-5419, recomenda que sejam realizadas inspeções durante a execução e após o término do SPDA e Aterramento, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento.

A resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.

Ensaio de continuidade elétrica deverão comprovar que os elementos pertencentes aos sistemas de SPDA e Aterramento, escoarão perfeitamente as descargas atmosféricas e correntes parasitas, para o solo. Em nenhum ponto deverá ser registrada resistência superior a  $1 \Omega$ .

Após o término das obras deverão ser novamente realizados:

- Inspeção Visual verificando a geometria da rede (antes do reaterro das valas);
- Testes de continuidade elétrica da malha de aterramento;
- Testes de continuidade do SPDA;
- Ensaio de resistência de terra ( $< 10 \text{ OHMS}$ ).

Caso as medições apontem pontos com resistência superior a  $10 \text{ OHMS}$ , deverão ser executados tratamentos do solo, nos referidos pontos, para melhoria da condutividade. Verificação do aterramento das barras de neutro e terra de cada quadro.

Todos os testes e ensaios deverão ser registrados em formulários padronizados, os quais deverão conter basicamente a identificação do teste, norma aplicável, dia e hora do ensaio, medições obtidas, parecer técnico, nome e CREA do responsável, desconformidades e providências a serem tomadas.

Todos os testes deverão ser marcados e executados antecipadamente sem prejuízo ao cronograma da obra, não sendo aceitas justificativas para a não realização dos mesmos, de forma total ou parcial.

---

RESPONSÁVEL TÉCNICO: MONIQUE ESTEVES DE OLIVEIRA  
CREA: ES-041039/D