



# **FAXINAL DOS GUEDES - SC**

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - [www.faxinal.sc.gov.br](http://www.faxinal.sc.gov.br)  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

---

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **Projeto do SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

---

**ESCOLA AIRO OZELAME**  
CNPJ.: 83.009.910/0001-62  
**Faxinal dos Guedes (SC)**

**FAXINAL DOS GUEDES (SC), JANEIRO de 2019**



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br

CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

## IDENTIFICAÇÃO

---

**Obra:** Escola Municipal Airo Ozelame

**Endereço:** Rua Airo Ozelame de esquina com a Rua Lara, nº 287, Bairro Ozelame, Faxinal dos Guedes - SC

**CEP:** 89.694-000

**Proprietário:** Prefeitura Municipal de Faxinal dos Guedes

**CNPJ:** 83.009.910/0001-62

**Autor do projeto:** Arq<sup>o</sup> Michele Santin CAU-SC A73047-5

**Área Construída:**

**Prédio principal (Salas de Aula e Administrativo):** 1.236,50 m<sup>2</sup>

**Sala de artes e depósito:** 134,48 m<sup>2</sup>

**Ginásio de esportes:** 971,25 m<sup>2</sup>

**Área construída total:** 2.342,23m<sup>2</sup>

**Nº Pavimentos:** 01

## ENQUADRAMENTO

---

**Classificação da ocupação:** IX - Escolar Geral

**Risco de Incêndio:** I – Risco leve, carga de fogo inferior à 60 kg/m<sup>2</sup>;



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - [www.faxinal.sc.gov.br](http://www.faxinal.sc.gov.br)  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

## 1 – Apresentação

Este memorial refere-se ao projeto de regularização do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, para atendimento da edificação Escola Municipal de 1º Grau Airo Ozelame, localizado na Rua Airo Ozelame esquina com a Rua Lara nº 287, Bairro Ozelame, no município de Faxinal dos Guedes, estado de Santa Catarina, visando esclarecer ações tomadas e dar suporte no projeto apresentado em pranchas em anexo.

Em visita in loco, verificou-se a existência do sistema de proteção contra descargas atmosféricas na edificação cujos cabos aéreos que estavam instalados sobre o telhado foram furtados. Considerando algumas reformas que serão feitas na escola e visando atender à requisitos de acessibilidade e de segurança, após verificação e estudo da qualidade do sistema e eficiência algumas substituições e adaptações deverão ser realizadas para assegurar o nível de proteção recomendado para edificações do tipo escolar.

O método utilizado para proteção é a gaiola de Faraday, sendo o mais eficiente comparando com os outros métodos pois envolve toda a estrutura a proteger e possui uma malha tanto na parte superior como na parte inferior que contorna toda a edificação.

## 2 - Considerações gerais

Para a elaboração do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA, foi utilizado à instrução normativa IN 010/DAT/CBMSC (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) pertencente ao Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina (CBMSC).

Será adotado o método de proteção tipo “Gaiola de Faraday”, por ser aquele que permite a distribuição da proteção por toda a estrutura, aumentando a eficiência do SPDA, quando comparado aos outros métodos de proteção.



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, consiste no método de condutores em malha é constituído por condutores horizontais ou inclinados, em forma de anéis, formando assim uma malha apoiada sobre a estrutura envolvendo todos os lados a proteger. Essa malha tem seu fechamento em anel onde todos os pontos de captação estão no mesmo diferencial de potencial (ddp) a malha captora é interligada a malha de aterramento por meios de descidas utilizando condutores de cobre, alumínio ou aço e estão espaçadas de acordo com o grau do nível de proteção a ser adotado. Para a execução deverá ser atendida a citada norma técnicas em todos os aspectos construtivos.

## 2.1 –Características da edificação

Finalidade: Escola Municipal de 1º Grau Airo Ozelame;

Área da edificação construída: 2.342,23m<sup>2</sup>;

Estrutura: Pilares, vigas em concreto armado;

Paredes: Em alvenaria;

Coberturas escola: Telha de fibrocimento 6mm.

Coberturas quadra: Telha de aluzinco 0,43mm.

Coberturas externas Telha de aluzinco 0,43mm.

## 2.2 – Características do SPDA

Normas adotadas: IN 010/DAT/CBMSC (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas);

Nível de proteção: II;

Método de proteção adotado: Gaiola de Faraday;

Número de descidas: 28;

Total de hastes: 60;

Cabo da malha captora: Cabo de cobre nu de 35mm<sup>2</sup>;



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br

CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

Descida escola: Cabo de cobre nu de 35mm<sup>2</sup>, protegido por eletroduto PVC 1";

Descida quadra de esportes: Cabo de cobre nu de 35mm<sup>2</sup>, protegido por eletroduto PVC 1";

Cabo da malha de aterramento: Cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>;

Haste de aterramento: Haste circular prolongável do tipo COPPERWELD de alta camada com 254μ de 5/8" x 2440mm.

## **3 - Descrição técnica do projeto**

### **3.1 - SPDA externo**

#### **3.1.1 – Método de seleção do nível de proteção e avaliação do risco de exposição**

#### **3.1.2 – Nível de proteção**

De acordo com a tabela 6 da IN 010/DAT/CBMSC, adotaremos o nível de proteção II, recomendados para escolas, pois os efeitos das descargas atmosféricas serão: 'Danos às instalações elétricas e possibilidade de pânico, falha do sistema de alarme contra incêndio causando atraso no socorro.

#### **3.1.3 – Método e características**

Foi utilizado o método de captores não naturais tanto para a escola como para a quadra coberta. A malha captora da escola encontra-se executada em boa parte da cobertura, mas como a edificação está passando por ampliação e com intuito de regularizar o sistema, algumas mudanças serão necessárias conforme detalhada em projeto. Toda a malha captora estará apoiada sobre a estrutura com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> e em todas as descidas e interligações possuirá terminais aéreos galvanizados a fogo interligados através de conectores apropriados.

Para a quadra de esportes que possui cobertura com telhas de aluzinco com espessura de 0,43mm onde será necessário a instalação de uma malha captora



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - [www.faxinal.sc.gov.br](http://www.faxinal.sc.gov.br)

CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

de cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> juntamente com terminais aéreos galvanizados iguais ao utilizado sobre o telhado da escola conforme distribuição em projeto. Esta mesma malha também deverá ser instalada sobre as coberturas externas metálicas que serão executadas na reforma da escola.



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax – 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 – FAXINAL DOS GUEDES - SC.

## 3.1.3.1 – Captores

Deverão ser instalado terminais aéreos galvanizados a fogo com altura de 0,60m a cada descida da malha de aterramento superior com a malha inferior, nas interligações dos anéis e nos locais identificado em projeto.

A fixação dos terminais aéreos deverá ser feita com parafuso 8x35mm, onde para as telhas de fibrocimento deverá ser utilizado sikaflex ou silicone para vedar o furo, para as telhas de fibrocimento vedar após fixação e sobre a platibanda não será necessário.

Os captores não devem estar situado a mais de 50cm da borda do perímetro da edificação.

## 3.1.3.2 - Condutores de descida

O método para a seleção e instalação dos condutores de descida segue conforme o item Art. 51 e tabela 8 da IN 010/ DAT/CBMSC, Posicionamento das descidas para os SPDA isolados.

Os condutores de descidas deverão ser retilíneos e verticais, de modo a promover o trajeto mais curto e direto para a terra. Laços devem ser evitados. Não serão admitidas emendas nos condutores de descidas, exceto na interligação entre o condutor de descida e o condutor de aterramento.

Os materiais e dimensões a serem utilizados nos subsistemas de captação, descida e aterramento foram efetuados conforme Art. 105, tabela 9 – Sessões mínimas dos materiais do SPDA e Tabela 10 – Espessuras mínimas dos componentes do SPDA da IN 010/DAT/CBMSC.

Como na escola e na quadra de esportes já possuíam um sistema de SPDA instalado, utilizaremos praticamente todas as descidas existentes com algumas adaptações conforme o projeto.

Visando atender a distância média entre os condutores de descidas, foram projetadas descidas complementares conforme especificado em pranchas para



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

a escola, pois está diretamente relacionada a distância de segurança e o nível de proteção exigido em norma. As descidas já executadas encontra-se praticamente todas em bom estado sendo necessário uma revisão. Todas são com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup>, protegidas por eletrodutos de PVC de 1". Para as descidas há serem executadas serão constituídas por condutor de cobre nu com seção de 35mm<sup>2</sup> protegida por eletroduto de PVC 1".

Para a quadra de esporte coberta, com altura inferior a 20m, foram instaladas descidas a um espaçamento médio de 15 metros utilizando cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup>, todas as descidas estão executadas, ambas protegidas por eletroduto de PVC de 1" na cor preta ou pintado na cor da edificação.

Os eletrodutos estão fixados direto na parede com auxílio de abraçadeira tipo D a uma distância de aproximadamente 30cm uma da outra. Em algumas descidas a altura será superior aos 3 metro de distância em que o cabo estará protegido por eletroduto, sendo assim necessário fixar o cabo com o auxílio de presilhas em latão a uma distância não superior a 50cm uma da outra evitando assim que o cabo fique solto.

### 3.1.3.3 – Aterramento

A malha de aterramento inferior terá seção do condutor de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>, enterrados a no mínimo 50 (cinquenta) centímetros de profundidade que interligarão as haste de aterramento circular cravadas ao redor da edificação através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado.

Para a escola e a quadra de esportes toda a malha de aterramento será substituída, pois a grande maioria da malha não atende o diâmetro mínimo exigido por norma além do fato de que boa parte da malha foi furtada e atualmente é inexistente. Será instalado cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> em todo o perímetro da edificação para estarem na mesma diferença de potencial. Em todas as descidas da escola será instalada uma caixa de inspeção de concreto com tampa de concreto, para manutenção e inspeção da malha de aterramento e das





# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

conexões. Serão utilizadas as caixas e aterramentos existentes além de algumas caixas novas onde o projeto determina.

Em conexões de haste-cabo ou cabo-cabo que estiverem sendo executadas dentro de caixas de inspeção tipo solo, poderá ser feito com o uso de conectores de pressão adequados (especificados em projeto), já as conexões entre haste-cabo e cabo-cabo que estiverem sendo executadas enterradas no solo deverão ser obrigatoriamente por solda exotérmica e compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de uma descarga atmosférica.

### **3.1.3.4 – Equalização de potencial**

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosões e choques elétricos dentro do volume a proteger. Será obtida mediante condutores de ligação equipotencial, que será levado da malha inferior até o BEP, através de cabo de cobre nu 25mm<sup>2</sup>, protegido por eletroduto de PVC 1”.

O BEP deverá ser instalado próximo ao centro de distribuição de energia, permitindo assim que seja de fácil inspeção e instalação.

Todos os componentes metálicos que estiverem expostos como antenas, mastros, deverão estar interligadas ao SPDA através de cabo de cobre nu 16mm<sup>2</sup>, por intermédio de conexão mecânica.

### **3.1.3.5 – Conexões**

As conexões serão através de solda exotérmica ou conexão mecânica adequada de material bi metálico que não forme par eletrolítico e corrosão.

Nas conexões inevitáveis do cabo do anel de terra, onde não há a necessidade de uma haste ou medição recomenda-se efetuar a conexão através de solda exotérmica para que não seja necessário manutenção. Caso essa



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

recomendação não seja atendida será necessário a instalação de uma caixa de inspeção para possível manutenção da emeda.

### **3.1.3.6 – Malha superior**

A malha superior deverá ser do método de condutores em malha constituído por condutores horizontais em forma de anéis, formando uma malha apoiada sobre a estrutura envolvendo todos os lados a proteger. A malha superior será feita com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> e fixado por presilha de latão com furo de 8mm para cabo de cobre 35mm<sup>2</sup> a uma distância não superior a 1,00 metro uma da outra.

### **3.1.7 – Manutenção do sistema**

Conforme vistoria todo o sistema deverá passar por manutenção, para solicitação de verificação dos bombeiros:

- Reapertar emendas existentes e conferir a união dos cabos e dos terminais aéreos;
- Verificar a colocação dos captosres aéreos caso estejam na posição vertical;
- A continuidade elétrica das descidas possui resistência inferior a 1 ohms;
- A resistividade do solo está abaixo de 10 ohms;

## **3.2 – Inspeções de fiscalização.**

### **3.2.1 - As inspeções visam a assegurar que:**

- i) O SPDA esteja conforme o projeto;
- ii) Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

- iii) O valor da resistência de aterramento seja compatível com o arranjo e com as dimensões do subsistema de aterramento, e com a resistividade do solo;
- iv) Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original deverão estar interligadas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste;

## 3.2.2 - Sequência das inspeções

As inspeções devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- i) Durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento, posicionamento das descidas e conexões entra cabo-cabo, cabo-haste e cabo-captor;
- ii) Após o término da instalação do SPDA, para vistoria das inspeções prescritas no item 3.2.1 do presente memorial e no Art.151, incisos I a III da IN 010/DAT/CBMSC;
- iii) Nas vistorias de funcionamento para todas as inspeções previstas no Art 151 da IN, em intervalos não superiores aos estabelecidos nos Art. 153 e 154 da IN.
- iv) Após qualquer modificação ou reparo no SPDA;
- v) Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica;

## 3.2.3 – Periodicidade das inspeções

- i) Anualmente deverá ser realizada inspeção visual;
- ii) A cada três (3) anos deverá ser efetuada inspeção completa , conforme estabelece Art. 154 inciso II da IN 010/DAT/CBMSC;

## 4 – Observações



# FAXINAL DOS GUEDES - SC

GOVERNO MUNICIPAL

Av. Rio Grande do Sul, 458. Fone/Fax - 0xx49-3436-4300 - www.faxinal.sc.gov.br  
CEP - 89694-000 - FAXINAL DOS GUEDES - SC.

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com autorização por escrito do autor do projeto em questão, quando o mesmo não realizar a alteração.

Faz-se necessário esclarecer que a instalação de um SPDA não assegura a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e de bens, mas quando dimensionado corretamente e de acordo com as normas NBR 5419/2005 e a IN 010/DAT/CBMSC/2014 diminui sobremaneira os riscos de danos devidos as descargas atmosféricas.

Equipamentos eletrônicos sensíveis podem ser instalados em todos os tipos de estruturas, inclusive estruturas comuns. É impraticável a proteção total contra danos causados pelos raios dentro destas estruturas. Não obstante, devem ser tomadas medidas de modo a limitar as conseqüências e as perdas de dados a um nível aceitável, neste caso a proteção interna aos equipamentos é a solução plausível.

Faxinal dos Guedes, 31 de Janeiro de 2019.

---

Arq. Michele Santin  
CAU-SC A73047-5  
Especialista em Engenharia  
de Segurança do Trabalho

---

Prefeitura Municipal de Faxinal dos Guedes  
CNPJ: 83.009.910/0001-62  
Proprietário