



EDIFICANTE ENGENHARIA

CNPJ 15.599.068/0001-67

(88) 9945-6537 / 8819-4434

**MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS (SPDA) DO EDIFÍCIO DO PROINFÂNCIA**

DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

Número da ART do projeto: 060902516300017

Proprietário: Prefeitura Municipal de Barbalha/CE

Projetista: Thiago da Silva Vieira Brito

Crea : 46451-D

Classificação da atividade: Creche/Escola

Risco: Nível II

Endereço: Rua José Ilânio Couto Gondim, S/N- Barbalha/CE

Área total construída: 1.118,48 m²;

Área total do terreno: 4.974,36 m²;

Altura considerada: 6,76m;

Altura total da edificação: 6,76m;

Número de unidades por andar: 01;

Número total de unidades: 01;

Descrição dos pavimentos: A edificação consiste em um prédio público, térreo, com um nível de acesso ao seu interior, com 1.118,48 m² de área construída e 1.501,96 m² de área coberta, destinado ao funcionamento da Creche/Escola do Proinfância, situado na Rua José Ilânio Couto Gondim, S/N.

Thiago Brito

Eng^o Eletricista - CREA 46451-D

ENG. REGISTRADO



EDIFICANTE ENGENHARIA

CNPJ 15.599.068/0001-67

(88) 9945-6537 / 8819-4434

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

1.0 CÁLCULO DA NECESSIDADE DE INSTALAÇÃO DO SPDA:

Segundo NBR 5419, quando desnecessário, comprovar com cálculo.

1.1 AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

Cálculo da Densidade de Descargas Atmosféricas (Ng)

$$Ng = 0,04 \times Td^{1,25} \text{ [por km}^2\text{/ano]}$$

Onde:

Ng: Densidade de Descargas Atmosféricas

Td: Nº de dias de Trovoada por ano (Conforme Mapa Isoceurânico)

De acordo com Mapa Isoceurânico da Região Sul do Estado do Ceará, Td=60.

$$Ng = 0,04 \times 60^{1,25} = 6,68 \text{ por km}^2\text{/ano}$$

Cálculo da área de exposição equivalente (Ae)

$$Ae = LW + 2LH + 2WH + \pi \cdot H^2 \text{ [m}^2\text{]}$$

Onde:

Ae: Densidade de Descargas Atmosféricas

L: Comprimento

W: Largura

H: Altura

$$Ae = 93,4 \times 53,3 + 2 \times 93,4 \times 6,76 + 2 \times 53,3 \times 6,76 + 3,14 \times 6,76^2 = 7.105,09 \text{ m}^2$$

Cálculo da frequência média anual previsível de descargas atmosféricas (Nd)

$$Nd = Ng \cdot Ae \cdot 10^{-6} \text{ [por ano]}$$

$$Nd = 6,68 \text{ por km}^2\text{/ano} \times 7.105,09 \text{ m}^2 \times 10^{-6} = 0,047459$$

Aplicando os fatores de Ponderação:

$$Ndc = Nd \times A \times B \times C \times D \times E$$

Com os Fatores de Ponderação extraídos da NBR 5419.

$$Ndc = 0,047459 \times 1,7 \times 1,0 \times 1,7 \times 0,4 \times 0,3.$$

$$Ndc = 16,4 \times 10^{-3}.$$

Thiago Brito

Thiago Brito
Engº Eletricista - CREA 46451-D
RNP - 0609025163



EDIFICANTE ENGENHARIA

CNPJ 15.599.068/0001-67

(88) 9945-6537 / 8819-4434

Avaliação geral de risco

- a) se $Ndc \geq 10^{-3}$, a estrutura requer um SPDA;
- b) se $10^{-3} > Ndc > 10^{-5}$, a conveniência de um SPDA deve ser decidida por acordo entre projetista e usuário;
- c) se $Ndc \leq 10^{-5}$, a estrutura dispensa um SPDA.

Como $Ndc > 10^{-3}$, faz-se necessário a instalação de um SPDA na edificação

2.1. CARACTERÍSTICA GERAIS

O projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) foi baseado principalmente nas normas NBR 5419/2005, NBR 5410/2008 e na NR-10 e, desta maneira, foi considerado o nível de proteção II, indicado para escolas e locais públicos, para a elaboração do projeto.

É necessário ressaltar que um SPDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas, porém reduz significativamente os riscos de danos a materiais e pessoas, sendo que o projeto, a instalação, os materiais e as inspeções devem atender a norma NBR 5419/2005.

2.2. DETALHES DO SPDA

A execução das instalações componentes do SPDA será feita de acordo com o projeto específico em obediência à norma NBR 5419/2005 da ABNT, que rege o assunto.

O método utilizado neste projeto é de utilização de condutores em malha ou gaiola (método Faraday) com descidas externas à edificação. A escolha do método com as características apresentadas a seguir deve-se à sua funcionalidade e facilidade de execução. As partes que compõem o sistema SPDA são:

2.3. SUBSISTEMA CAPTOR

A malha de captação será construída em Cordoalha de cobre nu de 35mm² instaladas diretamente sobre a platibanda por todo o perímetro da edificação interligados de maneira a constituir uma malha, conforme apresentado na planta de cobertura. Para fixação, serão utilizados parafusos de aço inox 4,2 x 32mm, com bucha de nylon S8 e todos os furos realizados na platibanda para instalação da malha deverão ser vedados com borracha de poliuretano.

No topo do castelo d'água será instalado um captor Franklin em haste de 3m de altura a não mais de 0,5m de distância da borda do perímetro superior da edificação.

2.4. SUBSISTEMA DE DESCIDAS

No prédio escolar serão instalados condutores de descida em cordoalha de cobre nu de 35mm², protegidos em eletroduto de PVC até a altura de 2,5m de altura, à distância média não superior a 15m, conforme determina a NBR-5419/2005. No castelo d'água será instalado um condutor de descida com as especificações acima.

Para reduzir o risco de centelhamento, os condutores de descida serão dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo, sendo estes condutores com os menores comprimentos possíveis e fixados a cada meio metro de percurso.

Thiago Brito
Engº Eletricista - CREA 46451-D



EDIFICANTE ENGENHARIA

CNPJ 15.599.068/0001-67

(88) 9945-6537 / 8819-4434

Cada condutor de descida deverá possuir uma conexão para medição, instalada próxima do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

Toda estrutura metálica nas proximidades do SPDA deve ser interligado à este, de modo a evitar centelhamentos perigosos entre o SPDA e estas estruturas.

2.5. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10Ω , como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso.

Haverá um anel circundante no prédio, conforme mostrado em planta, constituído por cordoalha de cobre nu de 50mm^2 e instalado no mínimo a $0,5 \text{ m}$ de profundidade. A malha, bem como os eletrodos, deverão ser instalados a 1 m de distância das fundações da estrutura.

Os sistemas de aterramento da escola e do castelo d'água devem ser interligados através do anel circundante instalado nas especificações supra-citadas.

2.6. FIXAÇÕES E CONEXÕES

Os captosres e os condutores de descida deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão.

O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

2.7. EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos), interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410/2008, é obrigatória. Esta equalização será realizada através uma barra de equipotencialização a ser instalada no QGBT, conectada por meio de dispositivos de proteção contra surto (DPS) com os condutores fase e neutro.

Thiago Brito
Engº Eletricista - CREA 46451-D
RNP - 0609025163



CNPJ 15.599.068/0001-67
(88) 9945-6537 / 8819-4434

Os condutores para ligação da equalização de potencial possuirão dimensões conforme especificadas em projetos, isolados na cor verde para a interligação dos quadros de baixa tensão, tubulações e racks do CPD.

Para manter o mesmo potencial elétrico entre as massas, estas deverão ser aterradas, através de conexão ao condutor de equipotencialidade ou barra de aterramento do quadro de equipotencial de terra (caixa de LEP):

- Carcaças dos aparelhos de ar condicionado, assim como os seus dutos metálicos;
- Elementos metálicos da casa de gás;
- Tubulações metálicas de água, de um modo geral;
- Carcaças das bombas d'água e componentes metálicos a elas associados;
- Partes metálicas dos quadros de distribuição (QD), quadros de aterramento (QA), racks,

2.8. INSPEÇÕES

As inspeções visam a assegurar que:

- o SPDA está conforme o projeto;
- todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;
- o valor da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola sejam compatíveis com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
- todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.
- As inspeções prescritas devem ser efetuadas periodicamente, para todas as prescrições acima em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo:
- após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;
- quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções;
- a inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.
- medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo E NBR 5419/2005) devem ser executadas periodicamente, em intervalos de 5 anos.

Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.

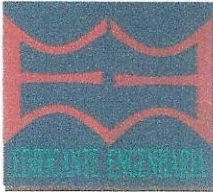
2.9. DOCUMENTAÇÃO

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA:

- relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção. A não necessidade de instalação do SPDA deverá ser documentada através dos cálculos;

Thiago Brito

Thiago Brito
Engº Eletricista - CREA 46451-D
RUE - 000000000



EDIFICANTE ENGENHARIA

CNPJ 15.599.068/0001-67

(88) 9945-6537 / 8819-4434

- desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;
- um registro de valores medidos de resistência de aterramento a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.
- um registro de valores medidos de resistência ôhmica da gaiola, a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.

2.10. NORMAS TÉCNICAS E FONTES DE CONSULTA

- NBR 5410/2008 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5419/2005 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NR-10: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria n.º 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1)

Thiago Brito
Engº Eletricista - CREA 46451-D
RNP - 0609025163