



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diascardozo@diascardozo.com.br

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
2	GENERALIDADES	3
3	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	5
4	CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO	5
5	ENQUADRAMENTO NORMATIVO	5
5.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO EDIFÍCIO	5
5.2	SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO	6
6	GENERALIDADE DO PROJETO	6
7	PROTEÇÃO EXTERNA	8
7.1	MALHA CAPTORA.....	8
7.2	DESCIDAS.....	8
7.3	MALHA DE ATERRAMENTO	9
8	PROTEÇÃO INTERNA.....	9
9	MATERIAIS / COMPONENTES	10
10	APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	10
10.1	OBJETIVO DAS INSPEÇÕES.....	10
10.2	SEQÜÊNCIA DAS INSPEÇÕES	11
10.3	SEQÜÊNCIA DAS INSPEÇÕES	11
10.4	MEDIÇÃO DO SPDA EXISTENTE.....	11
11	CONSIDERAÇÕES GERAIS	11

1



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem como objetivo apresentar a ampliação do projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas para Escola Bairro Limoeiro, localizada à Setor N2, Quadra N17, Lote N 6, Rua Manoel Pereira Nunes esq. Com Rua Joaquim Ferreira da Silva, Bairro Limoeiro, Guzolândia-SP

2. GENERALIDADES

Este memorial de cálculo abrangem os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à FISCALIZAÇÃO.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adomos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados para qualquer área, ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações do sistema de SPDA deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A CONTRATADA deverá se necessária, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: dlasecardozo@dlasecardozo.com.br

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os projetos, memoriais, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste memorial.

Preferencialmente, serão adotadas as normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as normas das concessionárias de serviços públicos locais. Nos casos omissos as normas ABNT poderão ser complementadas por normas de outras entidades.

Relação de normas:

-ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

-ANSI - American National Standard Institute

-IEC - International Electrotechnical Commission

4. CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO

Construção de estabelecimento assistencial de educacional, local do grupo 0 e grupo 1.

5. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

De conformidade com a Norma NBR-5419 de Julho/2005, o enquadramento deste Edifício foi baseado no seguinte:

5.1 Características Construtivas do Edifício

- Fundação de Concreto Armado
- Super-Estrutura: Pilares, Vigas e Lajes de Concreto Armado
- Super-Estrutura Cobertura: Estrutura metálica + Telha Fibrocimento + Telha Metálica



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

5.2 Seleção do Nível de Proteção

Para a estrutura em questão, a NBR-5419/2005, exige a instalação de um sistema de SPDA pelos seguintes parâmetros:

- a) Edifícios Administrativos.
- b) Prestação de Serviços.
- c) Região com densidade alta de números de trovoadas ao ano.
- d) Edifícios de altura superior a 3 metros.

Em função destes parâmetros acima relacionados, esta construção foi classificada para "Nível de Proteção II".

6. GENERALIDADE DO PROJETO

A proteção da ESTRUTURA do presente Edifício contra as descargas atmosféricas, será por meio da utilização da estrutura metálica como captor natural e a descida por meio da utilização de eletrodutos aparentes da própria armadura do concreto armado dos pilares. Nas platibandas do Edifício foi utilizado barras chata de alumínio de 7/8" x 1/8" e captor de 60cm sendo interligados a telha metálicas em determinados pontos.

Será efetivado também a equipotencialização dos elementos metálicos da construção com a armadura do concreto armado.

Este projeto foi elaborado tendo em conta as Norma Brasileira NBR 5419/2005, bem como a anuência do Projetista de Estrutura de concreto armado.

Por outro lado, um SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) projetado e instalado conforme as Normas em vigor não podem assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, como das pessoas e como dos bens. Entretanto, a aplicação destas Normas teve como objetivo reduzir de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas.



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do Projeto de Instalação Elétrica e tem como objetivo orientar e complementar o contido no citado Projeto, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

Dentre os vários sistemas normalizados de Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas (SPDA), optou-se para o presente Projeto o sistema de "GAIOLA DE FARADAY", isto é, utilizando os elementos naturais que constituem a construção, tais como a armadura metálica, telha metálica, concreto armado dos pilares e lajes.

Este Projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) abrangerá a Proteção externa e interna da

Edificação contra descargas atmosféricas, conforme descrito adiante.

7. PROTEÇÃO EXTERNA

7.1 Malha Captora

A proteção da ESTRUTURA do presente Edifício contra as descargas atmosféricas, será por meio da utilização da estrutura metálica como captor natural. Nas platibandas do Edifício foi utilizado barras chata de alumínio de

7/8" x 1/8" e captor de 60cm sendo interligados a telha metálicas em determinados pontos.

Sendo que a continuidade elétrica entre as diversas partes deve ser executada de modo que assegure a continuidade e durabilidade

7.2 Descidas

Para os condutores de descidas das correntes elétricas dos raios, doravante denominadas simplesmente de "descidas", foram utilizadas as ferragens dos pilares do concreto armado, interligadas na extremidade



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

superior com o captor da cobertura e, na extremidade inferior com a malha de Aterramento conforme indicado em projeto

7.3 Malha de Aterramento

Para assegurar a dispersão da descarga atmosférica na terra sem causar sobre tensões, optou-se para um único aterramento integrado a estruturas de concreto armado do edifício.

A malha de aterramento será confeccionada com cabos de cobre nu 50 mm², enterrados a 50 cm de profundidade e interligadas com haste de aterramento com comprimento de 2,40 m através de solda exotérmica, distribuídas conforme projeto.

Foram projetados caixas de inspeção de solo em alguns pontos da malha de aterramento para que possa ser feitas medições periódicas da resistência da malha de aterramento mais preciso.

É obrigatório o uso de solda exotérmica em conexão de haste – cabo ou cabo – cabo que estiverem diretamente enterrados.

A resistência de aterramento do sistema de para-raios não poderá ser superior a 10 ohms, como determinam a norma da ABNT, devendo ser estudado os meios para atingir este objetivo, sempre que tal condição não seja obtida e os serviços necessários somente deverão ser executados com prévia aprovação da Fiscalização.

8. PROTEÇÃO INTERNA

Para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro do Edifício foram projetadas a equalização de potencial conforme indicado no Projeto.

Essa equalização de potencial é obtida mediante condutor de ligação interligado as massas metálicas das diversas instalações dentro do Edifício com a estrutura de concreto armado, conforme descrito adiante:

Deve ser efetuada no Edifício uma ligação equipotencial integrada, composta de:

- equipotencialização do sistema elétrico;



- equipotencialização do sistema de telecomunicação;
- equipotencialização da canalização metálica de água, de telefone, de energia e de gás;
- equipotencialização da rede de tubulação, dutos, etc., de ar condicionado, ventilação, etc.;
- equipotencialização de todos elementos metálicos acessíveis às pessoas.

9. MATERIAIS / COMPONENTES

Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usadas nas instalações do sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, deverão ser zincadas a fogo ou banhadas com espessura mínima de cobres de 254 microns de cobre, não sendo permitida a utilização de componentes / acessórios com zincagem eletrolítica. Os eletrodos de aterramento serão fabricados e núcleo de aço SAE1020/20, revestidos com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 254 microns, com comprimento de 2,40 m.

Cabos de cobre nu tempera mole, encordoamento classe 2 conforme NBR 5349, considerando de # 50 mm² (19 fios) para aterramento.

10. INSPEÇÃO DO SPDA (CONFORME NBR-5419/05)

10.1 Objetivo das Inspeções

As inspeções visam a assegurar que:

- 1) O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) está conforme o Projeto;
- 2) Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões de fixações estão firmes e livres de corrosão;
- 4) Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente ao projeto original, devem estar integradas no



volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliando o sistema do SPDA.

10.2 Seqüência das Inspeções

As inspeções descritas acima devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- 1) Durante a construção da estrutura, verificar a correta instalação das condições para utilização das armaduras como integrantes da Gaiola de Faraday;
- 2) Após o término da instalação do SPDA, para as inspeções acima prescritas em 06.1.a / 6.1.b / 6.1.c. (NBR-5419/05);
- 3) Periodicamente, para todas as inspeções prescritas em 6.1 e respectiva manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos em 6.3 (NBR-5419/05);
- 4) Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas conforme 6.1 (NBR-5419/05);
- 5) Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções conforme 6.1.b. / 6.1.c (NBR-5419/05).

10.3 Periodicidade das Inspeções

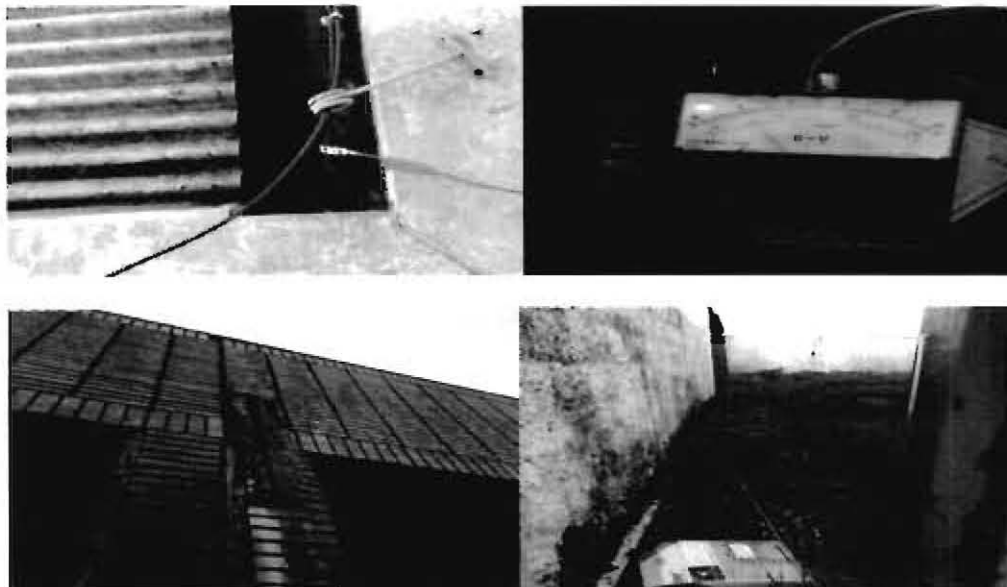
- 1) Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.
- 2) Inspeções completas conforme 6.1 devem ser efetuadas periodicamente, em intervalos de:

.. 3 anos, para estruturas destinadas a grandes concentrações públicas (por exemplo: hospitais, escolas, teatros, cinemas, estádios de esporte, centros comerciais e pavilhões), indústrias contendo áreas com risco de explosão, conforme a NBR-9518, e depósitos de material inflamável;

10.4 Medição do SPDA Existente

Foi feito o teste no sistema de aterramento da Escola Bairro Limoeiro, com o aparelho terro metro de modelo "KYORITSU" (EARTH TESTER MODEL 4102), com base nos valores obtidos, atestamos que o sistema de aterramento atende as especificações de segurança e funcionalidade em conformidade com as Normas NBR 5410 e NBR 5419 da ABNT, foram relatados 2,1 Ohms de resistência no aterramento do padrão de entrada, segue as fotos em anexo para confirmação.

Foram feitas inspeções e conferências dos valores de aterramento no SPDA(Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) conforme visualizado nas fotos abaixo.



11. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto de SPDA apesar de ser um projeto indisciplinar, envolve várias empreiteiras, fabricantes e/ou Montadora para realização final e integral dos serviços definido no presente Projeto.

Essa participação de diversos executores se fundamenta principalmente para que terceiros não interfiram no componente de cada fornecedor, por exemplo, interferir nas ferragens da estrutura, furar: caixilhos, dutos de ar condicionado, guias de elevadores, corrimãos, telhas, etc., para efetuar o aterramento; portanto, nossa recomendação é a seguinte:

a) Estrutura Metálica

A edificação quadra poliesportiva será utilizada a estrutura metálica como captor natural, ao fim da instalação deverá ser executado uma medição de condutibilidade das estruturas.





DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. LIBERO DE ALMEIDA SILVARES, 3368 - SALA 01 | COESTER
CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP
FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

b) Elementos metálicos do Edifício

O aterramento dos corrimãos caixilhos, portas, portões, alçapões, peitoris, gradis, guarda corpo, clarabóias, guias de elevadores, etc., ou melhor, quaisquer elementos metálicos agregados a construção; sugerimos delegar ao respectivo Fabricante e/ou Montadora para instalar o terminal no seu produto e, interligando ao SPDA através da estrutura metálica da edificação ou através dos barramentos de equalização de potenciais indicados nos projetos de SPDA e elétrico.

c) Laje Impermeabilizada

Delegar para Empreiteira de Construção Civil ou para Instaladora Elétrica, a execução de cabos embutidos ou aparentes em laje impermeabilizada.

d) Instalações (Elétrica, Hidráulica, Telecomunicações)

As Instaladoras de Elétrica, Hidráulica, Telecom, etc., devem garantir também a continuidade elétrica de todos os sistemas, executando a interligação e equalização dos potenciais conforme indica o projeto.

DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

Eng. Eletricista Danillo Corrêa da Silva

CREA 506.995.462-0

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUZOLÂNDIA
Luiz Antonio Pereira de Carvalho
Prefeito Municipal

ART: 28027230180562855