



PRAÇA DOS ESPORTES E DA CULTURA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PROJETO: SPDA

Modelo: 3.000 m2

MAIO 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

SUMÁRIO

1. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO	03
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	03
3. ENQUADRAMENTO NORMATIVO	03
4. SISTEMA DE CONTRATAÇÃO DE MONTADORAS	04
5. GENERALIDADES	05
6. PROTEÇÃO EXTERNA	06
7. PROTEÇÃO INTERNA	08
8. ATERRAMENTO	09
9. INSPEÇÃO DO SPDA	11
10. OBRIGAÇÕES DAS MONTADORAS	12

1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

Ocupação: PRAÇA MODELO 3000m²

Localização:

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT-NBR-5419:2005- Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

ABNT-NBR-5410:2004- Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento

ABNT-NBR-14306:1999- Proteção Elétrica e Compatibilidade Eletromagnética em Redes Externas de Telecomunicações em Edificações - Projeto

NSCI/94-CBMDF - Norma de Segurança Contra Incêndio – Corpo de Bombeiros Militar

3 ENQUADRAMENTO NORMATIVO

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

Características Construtivas do Edifício

- Fundação de Concreto Armado
- Super-Estrutura de estrutura metálica + concreto armado

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 de 120, superior ao mínimo de 20 trovoadas estabelecidas pela Norma.
- d) Edifícios de altura superior a 3 metros.

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

4 SISTEMA DE CONTRATAÇÃO DE MONTADORAS (sugestão)

O projeto de SPDA apesar de ser um projeto unidisciplinar, 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

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

Na quadra será utilizada a estrutura metálica como captor natural, ao fim da instalação faça a medição de condutibilidade das estruturas, caso seja superior a 0,2 ohms, entrar em contato com o projetista. Sendo que onde houver estrutura de cobertura em alvenaria será utilizado como captor uma gaiola de Faraday, conforme projeto.

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.

O Fabricante e/ou Montadora dos elementos metálicos descritos acima, será o responsável da continuidade elétrica da peça como um todo, interligando a estrutura do Edifício, como determina a NBR-5419/05.

c) Laje Impermeabilizada

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

d) Estrutura Metálica

O fabricante e/ou Montadora correspondente da estrutura de cobertura de marquise, de pergolado, metálicos, etc. deve garantir a continuidade elétrica como um todo, interligando nos rabichos previstos na estrutura de concreto armado.

f) Instalações (Elétrica, Hidráulica, Telecomunicações)

As Instaladoras de Elétrica, Hidráulica, Telecom, etc., devem garantir também a continuidade elétrica de todos os sistemas, executando a interligação à partir dos rabichos executando os TAPs, TATs, LEPs, etc. conforme indica o projeto.

A execução de Terminais (TAP, TAT, LEP, etc.) caberá a Instaladora Elétrica conforme os detalhes do projeto.

O aterramento dos cabos de sinal e voz do sistema Telecom caberá a empresa dessas instalações, a partir dos TAT's, previsto em todas as Salas de Rack do projeto.

A malha aparente nos telhados, platibandas, peitoris, laje impermeabilizada, etc. poderá ser delegada para Instaladora Elétrica e/ou para a Montadora do telhado devido às garantias, pois a execução requer quase sempre a perfuração das telhas para fixação do cabo captor.

g) Ar Condicionado

Da mesma forma, a empresa Montadora do sistema de Ar Condicionado, deve garantir a continuidade elétrica como um todo, isto é, de dutos de ar, de tubos de água gelada, de equipamentos em geral, de grelhas de fachada, etc., cabendo a mesma a interligação dos elementos descritos nos rabichos previstos pela Executora da estrutura de concreto armado ou estrutura metálica.

5 GENERALIDADE DO PROJETO

A proteção da ESTRUTURA do presente Edifício contra as descargas atmosféricas, será por meio da utilização das ferragens da própria armadura do concreto armado, bem como as armaduras das ferragens das fundações que terão a função de eletrodos de aterramento. Será efetivado também a equipotencialização dos elementos metálicos da construção com a armadura do concreto armado.

Este projeto foi elaborado tendo em conta as Normas Brasileiras que regem o assunto, bem como a anuência do Projetista de Estrutura de concreto armado. Na ausência ou insuficiência de Normas Brasileiras, foram aplicadas as Normas Internacionais (IEC).

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.

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 NÃO ISOLADA, isto é, utilizando os elementos naturais que constituem a construção, tais como a armadura metálica do concreto armado, das fundações e da super-estrutura.

Este Projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) abrangerá a Proteção externa e interna da Edificação contra descargas atmosféricas, conforme descrito adiante.

6 PROTEÇÃO EXTERNA

Armadura Metálica do Concreto Armado

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

A Proteção Externa do Edifício contra descargas atmosféricas (SPDA) será pelo sistema de Gaiola de Faraday, utilizando para descidas de correntes elétricas principais do raio para as fundações, as ferragens de pilares e interligação com as ferragens de vigas e lajes, isto é, equalização de potencial de toda estrutura de concreto armado, conforme NBR-5419 de 29/07/2005.

Para esta finalidade a Montadora deve providenciar o seguinte:

a) Nas Fundações

- Amarração entre si de ferragens de estacas (nos transpasses e nos cruzamentos);
- Amarração de ferragens de estacas com as dos Blocos (nos transpasses e nos cruzamentos);
- Amarração entre si de ferragens de Blocos (nos transpasses e nos cruzamentos);
- Amarração de ferragens de pilares com as dos Blocos (nos transpasses e nos cruzamentos);
- Amarração de ferragens de vigas baldrame (se tiver);
- Amarração de estribos com os ferros correspondentes;
- Amarração ou soldagens de chumbadores de pilar metálico, com as ferragens de apoios ou dos blocos das fundações.

b) Nos Pilares

- Amarração nos transpasses de ferro com ferro;
- Amarração de cruzamentos das ferragens com os da viga e laje;
- Amarração de estribos com os ferros correspondentes;
- Nos pilares metálicos; deve garantir a continuidade elétrica desde as fundações, até a cobertura.

c) Nas Lajes

- Amarração nos transpasse de ferro com ferro;
- Amarração de cruzamentos das ferragens com os do pilar e viga;
- Executar estas amarrações no entorno de todos os pilares;
- Garantir a continuidade elétrica entre as lajes e pilares, nos locais com estrutura metálica.

d) Amarrações

- As citadas amarrações entre ferro com ferro, ferro com estribo e nos cruzamentos das ferragens, devem ser amarrados firmemente com arame torcido ou soldados, em pelo menos 50% das ferragens de toda a estrutura de concreto armado (pilares, vigas, lajes, blocos, estacas, etc.), conforme NBR-5419/05.

e) Proteção de Coberturas

Foram projetados captadores aéreos em cabo de cobre nu sobre o telhado, nas platibandas e/ou peitoris, fixados nos rufos e captadores embutidos ou aparentes sobre a

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

proteção mecânica da impermeabilização, conforme demonstra os detalhes do Projeto.

Todos os elementos metálicos, tais como; telhas, domus, luminárias, antenas, rufos, calhas, etc., foram interligados à estrutura, bem como todas as instalações complementares que o usuário venha efetuar após a conclusão da obra, devem ser interligadas também na estrutura.

f) Condutores de 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 superior com o captor da cobertura e, na extremidade inferior com as ferragens das fundações que terão a função de eletrodo de aterramento interligadas com as ferragens de vigas e lajes em todos os pavimentos para equalização de potencial, conforme indicado no projeto.

g) Proteções das Fachadas

As Montadoras de peitoris, breezes, caixilhos, peles de vidro, etc., devem garantir a continuidade elétrica das peças fornecidas como um todo e efetuar a interligação elétrica por sua conta, com as ferragens da estrutura de concreto armado do prédio, nos rabichos conforme indicado no projeto.

Para tal, serão executados pela obra os rabichos necessários indicados, afim de que a Montadora execute a equipotencialização elétrica com as ferragens da Estrutura do Edifício, por sua responsabilidade e conforme a NBR-5419/05.

h) Pré-moldados

Ficará a cargo do Fabricante e/ou da Montadora dos elementos pré-moldados de qualquer espécie, a garantia de continuidade elétrica da armadura metálica do pré-moldado propriamente dito e, da disponibilização de um "insert" para a interligação elétrica com as ferragens da estrutura de concreto armado do prédio, isto é, com as ferragens de pilares, vigas, lajes e com os perfis metálicos.

Para as cortinas com prancheamento poderá ser adicionado um ferro por pranchão, concretado na obra e, soldado no perfil metálico eliminando o "insert" como alternativa e, conforme os detalhes do projeto.

Porém, esse ferro adicional não isenta o fabricante da interligação das ferragens do pranchão propriamente dito, conforme NBR-5419/05.

i) Estrutura Metálica

O Fabricante e/ou Montadora de estrutura metálica de qualquer tipo, seja marquise, pergolado, cobertura metálica ou mesmo a superestrutura, será o responsável pela garantia da continuidade elétrica entre si de toda estrutura bem como interligar com as ferragens da estrutura de concreto armado. Essa interligação elétrica com as ferragens

da estrutura de concreto armado, isto é, com as ferragens dos pilares, das vigas e das lajes, devem ser executadas através dos rabichos conforme indicados no projeto.

j) Peitoril, Corrimão, Grelha, Gradil

Todos os peitoris, corrimãos, grelhas, gradis, etc. devem ser aterrados nas ferragens de laje, viga ou pilar, conforme indica o projeto.

Portanto, o Fabricante de peitoril, corrimão, grelha, etc., deve antecipadamente verificar a posição do local de aterramento como indicado no projeto, a fim de prever um dispositivo para ligação no rabicho previsto.

k) Poço de Elevador

Os guias de contra-peso, de cabina e o gancho na Casa de Máquinas, devem ser interligadas pelo Fabricante e/ou Montadora de elevadores no rabicho previsto pela obra.

7 PROTEÇÃO INTERNA

a) Equalização de Potencial

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:

Ligação Equipotencial

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

- equipotencialização do sistema elétrico;
- equipotencialização do sistema eletrônico;
- equipotencialização do sistema de telecomunicação;
- equipotencialização da canalização metálica de entrada e saída no Edifício ou seja: de água, de telefone, de energia e de gás, este se for o caso;
- equipotencialização da rede de tubulação, dutos, etc., de ar condicionado, ventilação, etc.;
- equipotencialização de todos elementos metálicos acessíveis às pessoas.

Essas equipotencializações são efetuadas por meio de cabo de aterramento (CA) interligados aos "TAP's", "LEP's" e TAT's, adiante descritos.

b) Ligação Equipotencial Principal (LEP)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

O LEP deve ser interligada à estrutura de concreto armado das fundações necessariamente e, locar em nível mais próximo ao solo ou mais próximo ao Quadro Geral de entrada de Baixa Tensão, inclusive em local de fácil acesso para inspeção.

A Ligação Equipotencial Principal (LEP) será constituída de uma barra de cobre onde serão interligadas as seguintes ligações equipotenciais:

- o condutor de ligação equipotencial de aterramento das fundações;
- o condutor de proteção principal (PE);
- o condutor neutro (uma única ligação no LEP, pois trata-se de um sistema TN-S);
- o condutor de ligação equipotencial de aterramento isolado e telecomunicações (TAT);
- o condutor de ligação equipotencial de aterramento de equipamentos eletrônicos;
- o condutor de ligação equipotencial de canalizações metálicas das entradas de água, telefone, energia, etc;

c) Terminal de Aterramento Principal (TAP)

Será instalado um ou mais TAP's interligando com as ferragens de vigas ou de lajes.

Nessa barra será interligada a ligação equipotencial do sistema elétrico e de sinal, tais como:

- Eletrodutos metálicos;
- Blindagem dos condutores;
- Condutores do sistema elétrico e de sinal, ligados direta ou indiretamente;
- Condutores vivos; só devem ser ligados diretamente através de Dispositivo de Proteção Contra Surto (DPS) (quando a ligação equipotencial direta não for permitida);
- Condutores PE; devem ser ligados diretamente;
- O condutor PE; deve ser ligado a outras instalações equipotenciais;
- Condutor neutro não deve ser ligado uma vez no LEP;
- Os condutores de ligações equipotenciais dos motores, máquinas e dutos metálicos de ar condicionado, ventilação, etc;
- Os condutores de ligações equipotenciais dos elementos metálicos acessíveis as pessoas.

A construção do TAP é idêntica ao LEP, descrito no item acima, porém, a diferença é que o LEP necessariamente deve ser ligado na fundação.

d) Condutor de Ligação Equipotencial (seção mínima)

Quando a continuidade elétrica das instalações metálicas não for garantida por ligações naturais, devem-se utilizar os seguintes condutores de seção mínima:

- Para suportar toda a corrente de descarga atmosférica, ou parte substancial dela, a secção mínima do condutor de equipotencialização deve ser de 35 mm² de cobre nu.
- Para os demais casos, a secção mínima do condutor para equipotencialização deve ser de 16 mm² de cobre nu ou conforme indicado no projeto.

No local instalado do LEP e do TAP, não deve ter acesso fácil aos leigos, entretanto por questões de segurança, nas ligações dos condutores de equipotencialização nessas barras devem ser providas de etiquetas ou plaqueta “NÃO REMOVA”.

8 ATERRAMENTO

a) Aterramento da Estrutura

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobre tensões perigosas, optou-se para um único aterramento integrando com as fundações e as estruturas de concreto armado do Edifício.

Para utilização dessa alternativa, deve interligar as amarrações das armaduras de aço das fundações com a superestrutura de concreto armado.

b) Aterramento de Luz e Força

A instalação de TAPs, interligadas na estrutura de concreto armado.

c) Aterramento de Ar Condicionado

A Montadora de Ar Condicionado deve aterrar nos rabichos previstos, a rede de dutos, grelhas, tubos de água gelada, fancoil, motores, etc., de acordo com a NBR-5419/05 e conforme indica o Projeto.

d) Aterramento dos Postes de Iluminação

O aterramento será por meio dos chumbadores dos postes interligados as ferragens da base de apoio de concreto.

f) Resistência de Aterramento

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobre tensões perigosas, serão utilizadas as fundações como eletrodos de aterramento, constituídas pelas próprias armaduras embutidas no concreto das fundações, tais como: armadura de aço das estacas, dos blocos, das vigas e dos baldrames. Para interligação dos prédios será utilizadas hastes de terra e interligadas entre si por meio de cordoalha de cobre nu #50mm², enterradas a uma profundidade mínima de 50 cm, conforme detalhado em projeto. Isto será suficiente para se obter um aterramento com características elétricas adequadas, sendo dispensável qualquer medida suplementar, conforme NBR-5419/05.

9 INSPEÇÃO DO SPDA (CONFORME NBR-5419/05)

a) Objetivo das Inspeções

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - UGP

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;
- 3) Tratando-se de aterramento pelas fundações do Edifício, o valor da resistência de aterramento é dispensado a medição.
- 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.

b) 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).

c) 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:
 - .. 5 anos, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;
 - .. 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;
 - .. 1 ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva, etc.).

d) Documentação Técnica do Sistema de Aterramento

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

- 1) Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção, elaborado conforme anexo B da NBR-5419/05;
- 2) Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;

NOTAS:

- a) Resistividade do solo, medições de resistência de aterramento no presente Projeto não é necessário por utilizar as fundações como eletrodo de aterramento.
- b) A elaboração do “As-Built” será de responsabilidade de cada executor.

10 OBRIGAÇÕES DAS MONTADORAS

- a) As empresas executoras dos serviços de SPDA devem fornecer os materiais e/ou a mão de obra e todas as ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços, de acordo com as Normas Brasileiras e, outras normas aplicáveis, seguindo fielmente as indicações do projeto.
- b) Após a conclusão dos serviços de montagem, cada empresa deve emitir toda documentação, bem como o “As-Built”, isto é, “conforme construído”, incorporando inclusive, quaisquer alterações que tenham sido implementadas na fase de montagem, em relação ao Projeto Original.
- c) Toda a documentação deve ser entregue em meio eletrônico, sendo os desenhos (diagramas, plantas, desenhos de fabricantes, listas de materiais e componentes, etc.), entregues no formato “DWG” .
- d) Durante a execução dos serviços, deve ser comunicado à fiscalização qualquer divergência encontrada entre o projeto de SPDA e os demais projetos de execução, tais como, de Arquitetura, de Concreto Armado, de Estrutura Metálica, de Ar Condicionado, de Elétrica, de Automação, de Hidráulica, etc., com a finalidade de definir a solução a ser adotada.
- e) Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e, em desacordo com o Projeto, a Montadora deve refazer os serviços sem quaisquer ônus para o Contratante, ressaltando-se os casos decorrentes de má conservação ou o uso inadequado das instalações.
- f) A Montadora deve garantir as instalações por 12 (doze) meses ou outro prazo a ser acordado com o Contratante.
- g) Cabe à Montadora o fornecimento de ATESTADO DE FIEL EXECUÇÃO, firmado pelo Engenheiro Responsável da obra.