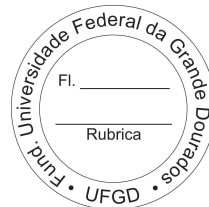




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
PRÓ-REITORIA DE AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL E PLANEJAMENTO  
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO**



---

**Processo nº 23005.001569/2015-32**

**Construção da Ampliação do Restaurante Universitário - RU**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

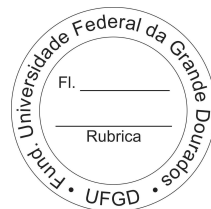
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**ENDEREÇO:** UNIDADE II DA UFGD - Rodovia Dourados-Itahum, km 12

Dourados - Mato Grosso do Sul

Projetista: Engenheiro Eletricista Silvio Pereira Costa CREA PR 91.400/D

DOURADOS, 04/2015



## INSTALAÇÕES DE SPDA

### 1 - OBJETIVO

O presente memorial objetiva descrever o projeto de SPDA (sistema de proteção contra descargas atmosféricas) de propriedade da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) com suas exigências e finalidades conforme elucidados abaixo.

Apresenta especificações, quantitativo dos materiais e serviços a serem executados, bem como informações de como proceder na instalação.

### DADOS DA OBRA

Nome do Estabelecimento:	Restaurante Universitário
Local:	
Numero de Pavimentos	1
Método utilizado.	Gaiola de Faraday
Nível de proteção	II

## 2 – CÁLCULO

### PARÂMETROS DA EDIFICAÇÃO

C=24 metros (Comprimento)

L=25 metros (Largura)

A=10 metros (Altura)

### 2) AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

Ae=Área de exposição

$Ae = CL + 2CA + 2LA + 3,14(A \times A)$

Ae=1894m<sup>2</sup>

### 3) DENSIDADE DE DESCARGAS PARA A TERRA

Ng=Numero de raios para a terra por Km<sup>2</sup> por ano

$Ng = 0,04 \times Td^{1,25}$

Td=80 (nº de dias de trovoadas por ano)

$Ng = 0,04 \times 80^{1,25}$

Ng=9.57023219982 descargas Km<sup>2</sup>/ano

### 4) FREQUÊNCIA MÉDIA ANUAL PREVISÍVEL DE DESCARGAS

$N = Ng \times Ae \times 10^6$

N=0.0181260197865

### 5) FATORES DE PONDERAÇÃO

A=1.7 (Tipo de ocupação da Estrutura)

B=0.8 (Tipo de construção da Estrutura)

C=1.7 (Conteúdo da estrutura)

D=1 (Localização da estrutura)

E=0.3 (Topografia)

### 6) Np= Valor ponderado de N

$Np = N \times A \times B \times C \times D \times E$

Np=0.0125722073239 Desc. / ano

### 7) CONCLUSÃO DO CÁLCULO

### É NECESSÁRIO A INSTALAÇÃO DE SPDA

Dados Técnicos: Norma NBR5419 da ABNT

Fonte : Anexo B da norma

## REFERÊNCIA

Se  $NP \geq 103$ , A estrutura requer SPDA

Se  $NP \leq 105$ , A estrutura não requer SPDA

Se  $103 > NP > 105$ , A necessidade deverá ser discutida com o proprietário

## 3 - NORMAS

O presente projeto foi desenvolvido levando em observação às seguintes Normas:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

NBR 5410/2004: Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5419/2005: Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas

NR 10: Segurança em instalações e Serviços em Eletricidade

Recomendações dos fabricantes quanto à instalação de seus equipamentos;

## 4- SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

Para que este sistema seja executado com sucesso e com o melhor e o menor custo possível, deverá ser iniciado junto com a fundação da edificação sendo importante o acompanhamento da pessoa responsável pela obra, para conferir a presença da barra nos pilares e fundação, o transpasse de 20cm e a interligação das ferragens dos pilares com as ferragens das lajes.

### 4.1 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O método utilizado neste projeto consiste no aproveitamento da cobertura metálica (captor natural) como malha de captação do raio, substituindo assim os cabos de cobre nu  $\#35\text{mm}^2$  em cima da estrutura. As calhas, o rufo metálico, a cobertura em aço galvanizado e a estrutura metálica da cobertura deverão ser interligadas através

de cabos de cobre nu #35mm<sup>2</sup>, assim como todas as estruturas metálicas das coberturas deverão ser interligadas.

Não foi usado nenhum pára-raio do tipo Franklin em cima da estrutura, pois não há nenhum volume a proteger acima do nível do telhado, como por exemplo, antenas. Caso venha a ser instaladas estruturas metálicas no topo do prédio (antena coletiva de tv, parabólica, placas de aquecimento solar, boiler de água quente, torres de ar condicionado, etc), deverá ser instalado um mastro com captor tipo Franklin, superando a altura destas estruturas de 2 a 3 metros, de modo a protegê-las contra descargas diretas.

Todas as estruturas metálicas no topo da edificação deverão ser interligadas ao SPDA no ponto mais próximo deste.

#### 4.2 SUBSISTEMA DE DESCIDAS NOS PILARES

Para a interligação da telha metálica ao RE-BAR de descida serão utilizados um conector ATERRINSERT e dois terminais à compressão de 35mm<sup>2</sup>, conforme detalhes 1 e 2.



Figura 1 - Conector ATERRINSERT com disco em latão, Rosca Fêmea M12.



Figura 2 – Conexão: Conector ATERRINSERT e terminal à compressão.

O uso de um vergalhão de aço galvanizado a fogo (RE-BAR) adicional às ferragens existentes (Anexo D/NBR-5419) tem a função específica de garantir continuidade desde o solo até o topo do prédio.

O RE-BAR 50mm<sup>2</sup> deverá ser embutido nos pilares da torre do prédio, em sua face mais externa, amarrado fortemente com arame recozido aos estribos, sendo a emenda entre barras conforme detalhe 14. O RE-BAR 50 das descidas deve ser interligado ao RE-BAR 80 da fundação.

Na emenda entre RE-BARs deverá ser utilizados conectores de aperto (três conectores – clips galvanizados), obedecendo a um traspasse entre as barras de no mínimo 20 cm.

Os condutores de aço galvanizado a fogo “RE BAR” deverão ser instalados dentro da estrutura, iniciando nas fundações, atravessando os blocos de fundação e entrando nos pilares de concreto, de modo a garantir a continuidade desde a fundação até o topo do prédio, onde todas as descidas deverão ser integradas ao subsistema captor.

Na fundação direta (pouco profunda), os condutores adicionais devem ser instalados nas vigas baldrame de modo a melhorar a condição de drenagem e o contato com o solo.

Nos locais onde ocorrer deslocamento da posição dos pilares, ao mudar de laje, ou redução de seção do mesmo, o RE-BAR deverá fazer o desvio necessário, garantindo a continuidade elétrica.

#### **4.3 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO NA FUNDAÇÃO**

Deve-se instalar o RE-BAR 80mm<sup>2</sup>, a partir do ponto mais profundo do bloco estaca, atravessando o bloco até a base do pilar do térreo. O RE BAR deve ser amarrado fortemente com arame recozido aos estribos e demais ferragens, sendo usado na emenda entre barras, três clips galvanizados 3/8”, obedecendo um traspasse de 20cm, conforme detalhe 10.

O RE BAR de aterramento também deverá ser instalado horizontalmente no fundo da viga baldrame, junto com as demais ferragens, (obrigatório para fundações pouco profundas). A conexão entre a barra vertical (tubulão) e horizontal (viga baldrame) se dá conforme o detalhe 11.

#### **4.4 SUBSISTEMA DO SPDA INTERNO**

Deverá ser executada uma equalização de potenciais de modo a equalizar os potenciais do sistema elétrico, telefônico e massas metálicas consideráveis tais como: incêndio, recalque, tubo de gás, tubos de cobre, central de gás e etc. Esta equalização deverá ser feita a partir do barramento de equalização principal (BEP). (Detalhe 8 – Prancha 6/6)

A locação do BEP está identificada conforme projeto.

#### **5. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES**

É fundamental a conferência das conexões/amarrações antes das concretagens e principalmente encaminhamento das barras e pontos de conexão na laje.

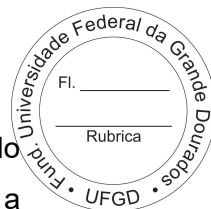
A instalação de RE-BARS nas fundações substitui as malhas de aterramento convencionais, sendo usadas desde os pontos mais profundos de tubulões, passando por blocos e vigas baldrames, e seguindo pelos pilares até a última laje. A continuidade elétrica (emenda) das RE- BARS é feita por transpasse de 20cm, onde são usados 3 clips galvanizados por conexão.

A instalação das barras e ligações entre pilares e lajes deverá ser executada pela construtora durante a concretagem da estrutura.

Conforme o item 1 da NBR-5419 o SPDA tem o objetivo de proteger edificações, estruturas, equipamentos e pessoas. Porém no item 1.3 diz que as prescrições desta norma (NBR-5419) não garantem a proteção das pessoas e equipamentos elétricos ou eletrônicos situados no interior das zonas protegidas contra os efeitos indiretos causados pelos raios, tais como parada cardíaca, centelhamento, interferências em equipamentos ou queima de seus componentes causadas por transferência de potencial devido à indução eletromagnética.

O principal objetivo da proteção contra as descargas atmosféricas é estabelecer meios para que as descargas se dirijam para a terra pelo menor percurso possível, através das descidas constituídas por materiais condutores.

Este projeto não poderá sofrer modificações sem a prévia autorização do projetista.



O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA.

---

**SILVIO PEREIRA COSTA**  
**Engenheiro Eletricista – CREA PR 91.400/D**