

## MEMORIAL DESCRITIVO DE PDA

CLIENTE: <b>TAPERA – ARQUITETURA E PATRIMÔNIO CULTURAL</b>		
PROJETO <b>CONSERVATÓRIO MUSICAL DE TATUÍ – UNIDADE 1</b>		
LOCAL: <b>Rua São Bento, 415, Centro, Tatuí, SP</b>		
Nº PROJETO: <b>22.755</b>	DISCIPLINA: <b>PDA</b>	REVISÃO: <b>1</b>
ARQUIVO: <b>22755_MD_PDA_UN1</b>	DATA: <b>03/10/22</b>	RESP. TÉCNICO: <b>P.D.A.</b>

### INDICE

1.	OBJETIVO E DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO ..	pag. 02
2.	NORMAS APLICÁVEIS .....	pag. 02
3.	CARACTERÍSTICAS GERAIS E DE USO DA EDIFICAÇÃO....	pag. 02
4.	ANÁLISE DE RISCO DE PDA .....	pag. 03
5.	COMPONENTES DO SPDA .....	pag. 03
	5.1. Sistema de captação.....	pag. 03
	5.2. Sistema de descidas.....	pag. 04
	5.3. Sistema de aterramento .....	pag. 05
6.	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO SISTEMA .....	pag. 05
7.	COMPONENTES DAS MPS's.....	pag. 05
8.	RECOMENDAÇÕES.....	pag. 06

## 1. OBJETIVO E DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO

O presente memorial tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos mínimos que deverão ser obedecidos pela instaladora para o fornecimento dos materiais e serviços para a instalação da Proteção de Descargas Atmosféricas (PDA) a ser instalada na Unidade 1 do Conservatório Musical de Tatuí, situado à Rua São Bento, 415, Centro, na cidade de Tatuí, estado de São Paulo, bem como apresentar os parâmetros utilizados na elaboração do projeto executivo.

Compõe o projeto de PDA o seguinte documento gráfico:

Folha P-01/01 Implantação geral e Cobertura Geral  
PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas  
Relatório de análise de risco  
Relação de Materiais

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para elaboração do projeto executivo de PDA da edificação supramencionada foram seguidas as seguintes normas técnicas:

NBR-5419/2015 - fascículos 1 a 4 – Proteção contra descargas atmosféricas  
NBR-5410/2005 – Instalações elétricas de baixa tensão

## 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS E DE USO DA EDIFICAÇÃO

Trata-se de uma edificação composta de 3 blocos, sendo:

### **Bloco 1: Teatro, administração, camarins e cabine primária**

Este bloco apresenta 4 pavimentos. O pavimento térreo abriga o Teatro, áreas de camarins e a cabine primária, estas últimas em construções adjacentes. Os 1º e 2º pavimentos estão situados sobre o Foyer e abrigam salas de escritórios. O porão está situado sob o palco e é utilizado como depósito de material de apoio do palco.

As edificações são construídas em alvenaria e concreto. A cobertura do Teatro e Cabine Primária é em laje de concreto e a cobertura dos camarins é em telha de fibrocimento.

O Teatro tem altura variável, mas consideramos de 20 metros a altura total da edificação, por ser esta a mais desfavorável.

### **Bloco 2: Escritórios, Salão Villa Lobos e Piano**

Este bloco apresenta 2 pavimentos. O pavimento térreo abriga escritórios administrativos e o Salão Villa Lobos. O pavimento superior abriga as salas de aula para piano, pavimento este denominado de Piano no CMT. Existem também construções mais baixas, coladas a esta edificação.

A edificação é construída em alvenaria e concreto, cobertura em telhas cerâmicas e de fibrocimento nas edificações mais baixas.

Esta edificação apresenta altura variável (as edificações adjacentes são mais baixas que o Salão Villa Lobos). Consideramos a altura deste bloco aquela do Salão Villa Lobos, de 9,15 metros, por ser esta a mais desfavorável.

### **Bloco 3: Salas de aula em geral**

Este bloco apresenta 2 pavimentos e ambos os pavimentos abrigam apenas salas de aula.

A edificação é construída em alvenaria e concreto, cobertura em telhas de fibrocimento.

Por ser uma edificação de forma complexa (não retangular) não será indicada a largura e comprimento dela, portanto caso necessário, o cálculo da área de exposição equivalente será realizado manualmente.

Esta edificação apresenta altura de 9,75 metros.

## **4. ANÁLISE DE RISCO DE PDA**

Conforme determina a NBR-5419/2015 foi elaborada uma análise de risco de PDA para determinação da classe de proteção do SPDA a ser adotado e demais medidas de proteção necessárias.

O relatório desta análise encontra-se no documento 22755\_AN\_RISCO\_UN1, no qual foram adotadas as seguintes medidas para proteção contra descargas atmosféricas:

- a) instalação de SPDA de classe III (mínimo sugerido quando há sistema fotovoltaico, que será o caso desta unidade).
- b) ligação equipotencial para descargas atmosféricas na entrada da linha de energia da edificação (QGBT), com ligação da BEP ao anel de aterramento.
- c) instalação de extintores e alarmes manuais, rede de hidrantes, rotas de fuga e demais exigências do Corpo de Bombeiros (já existentes na unidade).
- d) instalação de DPS's coordenados no QGBT (classe I) e demais quadros elétricos, onde necessário (classe II).

## **5. COMPONENTES DO SPDA**

### **5.1. Sub sistema de captação**

O método de proteção adotado para a instalação do SPDA foi o das malhas, associado ao método das esferas rolantes.

Uma vez determinado o SPDA de classe III, o espaçamento das malhas a serem instaladas na cobertura deve ser igual ou inferior a 15x15 metros e o raio da esfera rolante deve ser de 45 metros.

Para o sistema de captação adotamos barras chatas de aço galvanizado a fogo de dimensões 7/8" x 1/8" e comprimento de 3 metros.

Em adição às barras chatas adotamos a instalação de mini captadores de aço galvanizado a fogo, especialmente nos vértices das edificações.

Em determinados locais adotamos a instalação de mastros de aço galvanizado a fogo, 4 metros para proteção de chaminés, torre de resfriamento e dutos de ar condicionado, com a distância de segurança adequada, de forma a evitar centelhamento indesejável.

Para fixação das barras chatas e mini captadores nas platibandas, lajes de concreto, telhas de fibrocimento e telhas cerâmicas, deverão ser adotados parafusos de aço inox, com aplicação de poliuretano para melhor vedação das perfurações.

As conexões das barras chatas serão do tipo mecânicas, em aço galvanizado a fogo ou por terminais de pressão em bronze estanhado, com peças específicas conforme detalhes no projeto.

## **5.2. Sub sistema de descidas**

Uma vez determinado o SPDA de classe III, o espaçamento entre descidas deve ser menor ou igual a 15 metros.

Cálculo do número de descidas por edificação:

Bloco 1: Teatro + Camarins + Cabine Primária

Perímetro = 278m

nº de descida previsto –  $278 / 15 = \sim 19$  descidas

nº de descida projetado = 21 descidas

Bloco 2: Auditório Villa Lobos + salas adjacentes

Perímetro = 287m

nº de descida previsto –  $122 / 15 = \sim 8$  descidas

nº de descida projetado = 8 descidas

Bloco 3: Salas de aula

Perímetro = 287m

nº de descida previsto –  $158 / 15 = \sim 11$  descidas

nº de descida projetado = 9 descidas

Para o caso do Bloco 3, não é possível instalar descidas nas áreas traseiras das edificações, pois ou estão no limite do terreno ou estão sob as arquibancadas do estacionamento. Desta forma procuramos diminuir a distância entre descidas, onde foi possível projetá-las.

As descidas do SPDA serão externas e adotamos também barras chatas de aço galvanizado a fogo de dimensões 7/8" x 1/8", iguais ao sub sistema de captação. Portanto o sistema de fixação será o mesmo descrito para o sub sistema de captação.

Antes de chegar ao solo, em cada descida serão instalados tubos de PVC de Ø2" e o respectivo conector de medição, para acondicionar os condutores de descida e de aterramento, conforme detalhe no projeto.

### 5.3. Sub sistema de aterramento

O eletrodo de aterramento do sistema será do tipo cabo encordoado de aço galvanizado a fogo de seção 80mm<sup>2</sup>, o qual deve ser enterrado no solo à profundidade mínima de 50cm.

As conexões entre os cabos do eletrodo de aterramento serão do tipo solda exotérmica. Não serão permitidas conexões mecânicas.

## 6. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO SISTEMA

A BEP (barra de equipotencialização principal) é a barra PE dos quadros gerais do complexo do CMT, ou seja, o QGBT.

A BEP deverá ser ligada ao eletrodo de aterramento por meio de cabo de cobre isolado (1kV), na cor verde, de seção 50mm<sup>2</sup>, conforme detalhe no projeto.

Nos quadros elétricos da edificação encontram-se as BEL's (barra de equipotencialização local), as quais são as barras PE dos respectivos quadros.

## 7. COMPONENTES DAS MPS's

Como medidas de proteção contra surtos (MPS) adotamos dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

Para especificação dos DPS's se fazem necessárias as indicações mínimas das seguintes características:

Classe	classe I ou II do DPS
$I_{imp}$	corrente de impulso de descarga 10/350us (kA) – para classe I
$I_n$	corrente nominal de descarga 8/20us (kA) – para classe II
$U_c$	tensão máxima operação contínua (V)
$U_p$	tensão de proteção (V)
$I_k$	corrente de ruptura (kA)

Serão instalados 3 (três) dispositivos de proteção contra surtos (DPS) nos 2 (dois) quadros gerais (QGBT-1 e 2), quadros estes que recebem as linhas de energia elétrica desde a cabine primária, através de 2 transformadores, atualmente de 150kVA e 75kVA, no sistema de aterramento TN, sendo que os DPS's somente serão instalados para os condutores fase, todos eles ligados à BEP. Para instalação deste DPS veja detalhe em projeto.

Os DPS's dos 2 (dois) quadros gerais serão iguais, com as seguintes características:

## Classe I

$I_{imp}$  = min. 12,5kA (10/350us) – NP=III

$U_c$  = min. 175V – tensão da rede 220/127V

$U_p$  = máx. 4kV

$I_k$  = min. 20kA – calculado pelo maior transformador (10kA), porém com folga caso o transformador seja substituído por outro de maior potência.

Estes DPS's não serão listados na relação de materiais de PDA, pois farão parte da relação de materiais dos quadros elétricos.

## 8. RECOMENDAÇÕES

A eficácia de qualquer SPDA depende de sua instalação, manutenção e métodos de ensaio utilizados.

Inspeções, ensaios e manutenção não podem ser realizados durante ameaça de tempestades.

As inspeções devem ser realizadas conforme segue abaixo:

- a) durante a construção do sistema.
- b) após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento “as built”.
- c) Após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por descarga atmosférica.
- d) Inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema.
- e) Periodicamente, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos de 1 ano para a estrutura objeto deste projeto.

Especificamente para manutenção do sistema é importante ressaltar que a regularidade das inspeções é condição fundamental para a confiabilidade de um SPDA.

O responsável pela edificação deve ser informado de todas as irregularidades observadas por meio de relatório técnico emitido após cada inspeção periódica.

Cabe ao profissional emitente da documentação recomendar, baseado nos danos encontrados, o prazo de manutenção no sistema, que pode variar desde “imediato” a “item de manutenção preventiva”.

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

- a) relatório de análise de risco.
- b) projeto executivo do SPDA e “as built” quando existir.
- c) quando aplicável, os dados sobre a natureza e a resistividade do solo, constando de detalhes relativos à estratificação do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma. (não aplicável para este projeto).

- d) registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação a prevenção contra tensões de toque e passo e registro da verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e se o emprego de medidas adicionais no local foi necessário para mitigar tais fenômenos, descrevendo-os.

Após a conclusão das instalações de PDA a instaladora deverá fornecer a seguinte documentação:

- a) projeto do SPDA conforme construído (“as built”).
- b) relatório do teste de continuidade elétrica do eletrodo de aterramento.
- c) laudo técnico de conformidade das instalações executadas perante a NBR 5419, com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), assinada por engenheiro eletricista.