

MEMORIAL DESCRITIVO DE PDA PROJETO EXECUTIVO

CLIENTE: INSTITUTO ODEON		
OBRA: THEATRO MUNICIPAL DE SÃO PAULO		
LOCAL: Praça Ramos de Azevedo, s/nº, São Paulo, SP		
Nº OBRA: 18.707	DISCIPLINA: ELÉTRICA	REVISÃO: 2
ARQUIVO: MD_PDA_EXEC_R2	DATA: 09/08/21	RESP. TÉCNICO: P.D.A.

INDICE

1.	Objetivo	pag. 02
2.	Normas aplicáveis	pag. 02
3.	Características gerais da edificação	pag. 02
4.	Análise de risco de PDA.....	pag. 02
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. 04
6.	Componentes das MPS's	pag. 04
7.	Escopo do fornecimento	pag. 05

1. Objetivo

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 instalado no Theatro Municipal de São Paulo, situado à Praça Ramos de Azevedo, s/nº, São Paulo, Capital, bem como apresentar os parâmetros utilizados na elaboração do projeto executivo de SPDA.

2. Normas aplicáveis

Para elaboração do projeto executivo de SPDA 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 da edificação

Trata-se de um edifício de grande porte, tombado pelo Patrimônio Histórico, com 9 pavimentos e pavimento térreo, de área construída de 17.885m², de área de cobertura de aproximadamente 3.320m², de altura de 42m, construído no centro da cidade de São Paulo.

O edifício apresenta a seguinte população, quando em eventos:

pavimento térreo	120 (salão dos arcos) + 28 (administração) = 148 pessoas
1º pavimento	458 (plateia) + 88 (frisas) + 51 (administração) = 597 pessoas
2º pavimento	50 (camarotes) + 123 (balcão nobre) + 34 (administração) = 207 pessoas
3º pavimento	259 (foyer) + 81 (administração) = 340 pessoas
4º pavimento	221 (balcão simples) + 22 (administração) = 243 pessoas
5º pavimento	180 (galeria) + 74 (administração) = 254 pessoas
6º pavimento	155 (anfiteatro) + 21 (administração) = 176 pessoas
7º pavimento	10 (administração) = 10 pessoas
8º pavimento	150 (orquestra) = 150 pessoas
9º pavimento	4 (administração) = 4 pessoas
Total geral	2.129 pessoas

A população da edificação foi colhida pelo projeto de proteção e combate à incêndio, o qual será submetido à aprovação do Corpo de Bombeiros.

4. Análise de risco de PDA

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

A análise de risco foi elaborada utilizando-se do software Tupan Plus, versão 2020, do IEE USP – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

O relatório desta análise encontra-se no documento CALC_PDA_EXEC_R2, no qual foram adotadas as seguintes medidas para proteção contra descargas atmosféricas:

a) instalação de SPDA de classe III.

b) ligação equipotencial para descargas atmosféricas na entrada de energia e na entrada de linhas de sinal.

c) fornecimento às zonas alguns sistemas de proteção contra as consequências de fogo, tais como sistema de hidrantes e sistema automático de detecção e alarme de incêndio (obrigatórios para este tipo de edificação, perante o Corpo de Bombeiros).

5. Componentes do SPDA

5.1. Sistema de captação

O telhado (cobertura) da edificação é composto de telhas de cobre, cuja espessura delas é insuficiente para receber descargas sem que haja perfuração do material. A perfuração das telhas, além de causar danos pela entrada de água, pode causar fagulhas suficientes para causar incêndio, quando em contato com o madeiramento do telhado. Isto posto, as telhas de cobre não podem ser utilizadas como captadores naturais, sendo necessário projetar um sistema de captação adicional.

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 15 x 15 metros, aproximadamente.

Sendo o material das telhas o cobre, não podem ser utilizados materiais de aço ou alumínio em contato com as telhas, sob risco de corrosão eletrolítica. Portanto o material aplicado no projeto foi o cobre. Adotamos barras chatas de cobre de dimensões 3/4" x 3/16".

Para fixação das barras chatas às telhas de cobre, adotamos um suporte, o qual é colável por adesivo às telhas, de forma a evitar a perfuração das telhas por parafusos ou rebites.

Para fixação das barras chatas na alvenaria, adotamos parafusos com buchas de aço inox, de fixação mais tradicional, com aplicação de poliuretano para impermeabilização das perfurações.

Como o telhado da edificação apresenta diversos níveis, foram projetados 2 sistemas de captação, sendo o primeiro na cobertura propriamente dita (cúpula e telhado do urdimento). O segundo nível de captação se encontra no 8º pavimento.

Os telhados da edificação contam com esculturas nas periferias, de altura maior que as cumeeiras ou platibandas dos telhados. Para proteção destas esculturas foram projetadas barras de aço galvanizado a fogo, de altura superior às esculturas, indicadas em projeto. Nesta situação a conexão das barras chatas de cobre às barras de aço galvanizado a fogo deve ser executada por cabos de cobre de seção 35mm² e terminais de compressão bimetálicos.

5.2. Sistema de descidas

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

Conforme já mencionado no item anterior, o telhado da edificação apresenta diversos níveis.

Sendo assim foram projetadas descidas de SPDA do telhado mais alto (cobertura) para o telhado mais baixo (8º pavimento), escoando assim a corrente do raio para o sistema mais baixo. Estas descidas foram projetadas atendendo à classe III de SPDA, ou seja, a cada 15 metros aproximadamente.

Do segundo sistema de captação (8º pavimento) até o 1º pavimento foram projetadas as descidas principais do sistema, procurando atender ao espaçamento entre elas de 15 metros.

Porém, devido à arquitetura da edificação, não é possível instalar descidas na fachada principal da edificação, bem como não é possível manter o espaçamento de descidas de 15 metros em parte das fachadas laterais.

O perímetro da edificação é de aproximadamente 250m. De forma a manter o espaçamento de 15m entre as descidas, seriam necessárias no mínimo 17 descidas. Foram projetadas as 17 descidas previstas, sendo algumas delas com espaçamento inferior a 15m, de forma a compensar a impossibilidade de instalação na fachada frontal.

O material sugerido para as descidas é o cobre, por meio de barras chatas de dimensões 3/4" x 3/16", iguais às utilizadas para o sistema de captação, para facilitar a instalação do sistema e evitar o uso de conectores bimetálicos, caso fosse utilizado outro material que não fosse o cobre.

Quando a 3m do solo, o condutor de descida (barra chata de cobre) deve ser seccionado e deve prosseguir até o solo por meio de cabo de cobre nu de seção 50mm². A conexão entre a barra chata de cobre e o cabo de aço deve ser feita por terminal de compressão estanhado.

O cabo de cobre nu será ligado ao sistema de aterramento e quando a 3 metros do solo, deve ser protegido por material isolante (eletroduto ou qualquer invólucro isolante a ser definido pelo departamento de arquitetura do Teatro). Vale informar que este material isolante não tem a função de isolação, mas a função de proteção mecânica do condutor.

A 1,50m do solo, deverá ser instalado um conector de medição de 4 parafusos para seccionamento do cabo de cobre de seção 50mm², inserido em condutele de PVC, possibilitando assim a medição do sistema de aterramento.

5.3. Sistema de aterramento

O sistema de aterramento adotado no projeto é do tipo anel de aterramento, enterrado no solo a 0,50m, em todo o perímetro do edifício, afastado pelo menos 1m das paredes externas do edifício.

O condutor de aterramento adotado é do tipo cabo de cobre nu de seção 50mm².

As conexões entre cabos serão realizadas por soldas exotérmicas.

6. Componentes das MPS's

Deverá ser instalada uma barra de equalização principal (BEP) na cabine de barramentos (entrada de energia elétrica) e o aterramento desta BEP se fará por meio de cabo de cobre com isolamento de PVC para 750V, de seção 50mm², o qual será ligado ao anel de aterramento externo por meio de solda exotérmica.

Serão instalados 4 (quatro) dispositivos de proteção contra surtos (DPS) na cabine de barramentos, sendo 3 para os condutores fase e 1 para o condutor neutro, todos eles ligados à BEP.

Deverá ser instalada uma barra de equalização local (BEL) no distribuidor geral de telefones e a ligação entre esta BEL e a BEP da cabine de barramentos se fará por meio de cabo de cobre com isolamento de 750V, de seção 50mm², instalado em eletroduto metálico, à vista pelo teto do térreo.

Serão instalados 2 (dois) dispositivos de proteção contra surtos (DPS) no distribuidor geral de telefones, todos eles ligados à BEL deste DG.

7. Escopo do fornecimento

O escopo da instaladora será o de fornecer o sistema completo de PDA descrito no projeto executivo, perfeita e firmemente instalado, com todos os materiais necessários e solicitados neste memorial.

Documentação a ser fornecida pelo instalador após conclusão das instalações:

- a) projeto "as built" da instalação;
- b) relatório sobre a natureza e resistividade do solo;
- c) registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação a prevenção contra as tensões de toque e de passo;
- d) laudo técnico de SPDA (para AVCB do Corpo de Bombeiros).