

Cliente:	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.
Obra:	Anexo II do Quartel do Comando Geral.
Endereço:	SAIN, Lote D, Asa Norte – Brasília - DF.
Projeto:	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas -SPDA

Memorial descritivo, de encargos e de especificações.

1. Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à apresentação dos conceitos utilizados para elaboração do projeto executivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para a edificação do Anexo II do Quartel do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Edificação esta que será construída no complexo do Corpo de Bombeiros, situado no SAIN, Lote "D", Asa Norte, Brasília DF.

Também apresenta os encargos a serem seguidos pela empresa construtora, para execução da obra e ainda especificações dos materiais a serem utilizados.

Foram previstas instalações modernas e eficientes com a finalidade de garantir a segurança necessária a seus ocupantes e usuários e o perfeito funcionamento da edificação.



2. Normas Técnicas

O projeto foi elaborado considerando as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), segundo suas últimas versões. Na falta ou omissão das mesmas foram observadas normas reconhecidas internacionalmente. A saber:

- NBR 5419 / 2015 – Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas e Atmosféricas;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

3. Recomendações Iniciais

As instalações do Sistema de Prevenção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições da Norma NBR 5419/2015.

Como entidade pública que é o Corpo de Bombeiros de Brasília promoverá processo de licitação, sob a égide da lei 8.666/93, para contratação de empresa para a execução da obra de construção da edificação. Não obstante as orientações que deverão fazer parte do edital de licitação e de outros documentos pertinentes ao processo, as empresas licitantes deverão considerar ainda algumas orientações na elaboração de suas propostas técnicas e comerciais, a saber:

- ✓ As empresas deverão visitar o local onde será construída a edificação e ainda analisar criteriosamente os projetos e demais documentos pertinentes, com vistas a identificar eventuais dificuldades para a execução da obra.
- ✓ Todos os aspectos de segurança e logística para a execução da obra deverão estar a cargo da empresa contratada para a execução dos serviços.
- ✓ Faz parte da documentação do projeto a lista de quantitativos de materiais apresentada juntamente com o orçamento da obra. Os referidos quantitativos foram elaborados com bastante rigor técnico. Não obstante, as empresas licitantes deverão conferir os referidos quantitativos para a elaboração de sua proposta, para



que eventuais diferenças não motivem distorções no seu preço global.

- ✓ Com vistas a subsidiar a compra dos equipamentos, a licitação da obra, e a execução da mesma, são apresentadas neste documento as especificações básicas para os materiais e serviços a serem adotados. Ressalta-se que qualquer referência a marcas ou fabricantes de equipamentos, somente devem ser considerados como referência de qualidade e funcionalidade, podendo a empresa fornecedora dos materiais e serviços promover a substituição dos mesmos por outros de outros fabricantes desde que estes sejam equivalentes tanto na qualidade quanto na funcionalidade.
- ✓ Para evitar divergências na caracterização da equivalência de qualidade e funcionalidade mencionadas no parágrafo anterior recomenda-se que a empresa contratada para a execução da obra apresente previamente à fiscalização, os materiais que estarão sendo empregados.
- ✓ As obras deverão ser executadas por profissionais técnicos capacitados e especializados, sob a supervisão e coordenação de engenheiro eletricista senior, devidamente habilitado, ao qual caberá a análise dos projetos e a sua aplicação na obra. Caso eventualmente sejam encontradas falhas ou insuficiência de informação nos projetos, caberá a este profissional relatar ao engenheiro autor dos projetos para que estas sejam dirimidas.
- ✓ Os projetos foram desenvolvidos com harmonia entre as várias especialidades, com vistas a racionalização das soluções adotadas.
- ✓ Durante o desenvolvimento da obra, a empresa contratada para a execução deverá observar e anotar com precisão todas as instalações e serviços que tiveram que ser executadas de forma diferente do que foi proposto no projeto. A construtora deverá elaborar o projeto "as built" que deverá ser fornecido à Contratante em meio magnético. Também deverá ser fornecido uma cópia em papel sulfite, devidamente assinada pelo responsável técnico da obra e pelas modificações elaboradas.

4. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA – Princípios de funcionamento.

O sistema projetado é do tipo gaiola de Faraday estrutural, sendo composto por três subsistemas, conforme segue:

- Subsistema de Captação.
- Subsistema de descidas
- Subsistema de aterramento.

Em linhas gerais, o SPDA será composto por malha de captação, na cobertura, descidas e aterramento. Com estes elementos, através da instalação de uma malha de captação sobre a cobertura, da instalação de descidas apropriadas dentro dos pilares estruturais, bem como da conexão das descidas com às ferragens das fundações, estabelecem-se os requisitos necessários para o arranjo metálico que constitui a mencionada “Gaiola de Faraday”.

Conforme comprovado pelos estudos do físico inglês Michael Faraday (22/09/1791 - 25/08/1867), relativos ao assunto, eventual descarga atmosférica será captada pela malha de captação e deverá fluir pelas descidas periféricas, até a terra. Neste caso, também conforme comprovado, a somatória dos campos magnéticos induzidos dentro da edificação (gaiola) será nula.

Este princípio, deverá viabilizar que eventuais danos causados diretamente pelas correntes elétricas das descargas atmosféricas sejam minimizados e ainda restritos à periferia da edificação. E os interiores das edificações deverão estar protegidos dos efeitos destrutivos dos campos magnéticos induzidos.

Considerando a natureza da edificação e as recomendações previstas nas normas técnicas, optou-se pelo grau de proteção I para a edificação.

5. Subsistemas do SPDA.

5.1. Subsistema de Captação

O subsistema de captação, será constituído por cabos horizontais (instalados na cobertura, conforme as plantas e os detalhes apresentados em projeto) e pela extensão de barras galvanizadas a fogo até acima dos beirais, sobressaindo-se dos pilares.

Além disto, reforçam o sistema de captação, dois para raios do tipo Franklin instalados na parte mais alta da edificação (sobre as caixas d’água).



Todos os equipamentos metálicos existentes na cobertura, deverão ser conectados à malha de captação. Os condutores utilizados deverão ser em cobre nu seção #35mm². Estes deverão ser interligados às pontas dos vergalhões através de terminais apropriados e aos captosres tipo Franklin conforme projeto.

5.2. Subsistema de Descidas

O subsistema de descidas será implementado principalmente por barras de aço galvanizado a fogo (denominadas re-bars), instaladas dentro dos pilares estruturais da edificação. Reforçando o sistema de descidas estarão também a própria ferragem estrutural dos pilares, que por sua vez estarão conectados/amarrados às "re-bars" de descidas.

O projeto apresenta os detalhes de instalação e de amarração destas barras dentro dos pilares.

5.3. Subsistema de Aterramento

O subsistema de aterramento será implementado principalmente pelas próprias ferragens estruturais da fundação da edificação. Como medida de reforço, serão instaladas também barras de aço galvanizadas a fogo (re-bars) em percurso horizontal, interligadas entre se e às ferragens da fundação.

Os desenhos e detalhes apresentados no projeto explicitam as formas de instalação e de amarração destes elementos.

6. Equalização de Potencial

A equalização de potencial será realizada através da instalação de uma Caixa de Equalização de Potencial Principal (BEP), conforme dimensões e detalhes apresentados no projeto.

Esta caixa (BEP) deverá conter placa de cobre e terminais onde serão conectados os aterramentos dos sistemas elétricos e da rede de comunicação voz/dados. Além disto, outros elementos verticais metálicos, existentes na edificação (trilhos de elevador, guarda corpos, tubulações metálicas, etc) deverão ser conectadas à esta caixa de equalização.

Para estas conexões, quando não informado de forma diferente no projeto, deverão ser utilizados cabos de cobre, bitola de 16mm², com isolamento para 750V, instalados dentro de eletrodutos de aço carbono galvanizado e/ou PVC, conforme o caso.

7. Cálculos do Gerenciamento de Risco da Edificação

Os cálculos do gerenciamento de risco foram realizados conforme previsto na norma NBR-5419/2015, levando o sistema ao grau de proteção I.

8. Testes.

8.1. Cabos do sistema de equipotencialização.

Deverão ser executar os seguintes testes:

- Verificação dos terminais e conexões.

8.2. Barramento de aterramento.

Executar os seguintes testes:

- Inspeção das conexões, estado de isoladores e conexões entre barras na baixa tensão.
- Identificação dos elementos do sistema de aterramento.

8.3. Malha de Terra

Executar os seguintes testes:

- Medição da resistência do solo.
- Inspeção das conexões de terra em todos os painéis, carcaça de equipamentos, terminais de cabos e demais elementos metálicos.

9. Especificação de materiais.

Todos os materiais e demais componentes a serem utilizados nas instalações deverão obedecer às prescrições das respectivas normas da ABNT.

9.1. Os materiais de instalações do sistema de SPDA, que são comuns ao projeto de instalações elétricas, tais como, eletrodutos, cabos elétricos, entre outros, deverão possuir as mesmas características técnicas apresentadas no projeto de instalações elétricas.

9.2. Os condutores do sistema de captação da proteção contra descargas atmosféricas deverão ser de cobre nu, com seções determinadas pelo projeto.



- 9.3. Todos os parafusos de fixação, porcas e arruelas do SPDA deverão ser em aço inoxidável.
- 9.4. As Re-bar's (barras do sistema de descidas) deverão ser em aço galvanizado a fogo.
- 9.5. As caixas de equalização de potencial, deverão ser adquiridas pelo conjunto (caixa, barras, conectores, etc.) com as características técnicas apresentadas em detalhe no projeto.
- 9.6. Demais características técnicas dos materiais estão apresentadas tanto no projeto quanto nas listas de quantitativos/orçamento.

10. Generalidades.

Na cobertura (telhas, tubulações, rufos, etc.) deverão estar eletricamente ligados aos condutores do SPDA. Esta conexão deverá ser realizada através de elementos fabricados em material estanhado para se evitar corrosão por par eletrolítico.

Para aterramento das janelas e brises deverá ser utilizado cabo de cobre nu 35mm² isolado, embutido no reboco, conectando o vergalhão do sistema de descida (re-bar) mais próximo, à esquadria da janela/brise que deseja aterrar. Para esta finalidade deverão ser utilizados conectores apropriados, conforme os detalhes de instalação apresentados no projeto.

Todos os furos em alvenarias e/ou vigas, necessários para conexões das malhas de captação, deverão ser vedados com material tipo poliuretano para se evitar infiltração de água.

Os procedimentos indicados deverão ser obedecidos, ressalvando os casos em que houver indicação em contrário no projeto.

Nos assuntos em que esta especificação for omissa, deverão ser obedecidas às recomendações da NBR-5419.

O construtor executará os trabalhos complementares ou correlatos à instalação do SPDA, tais como preparo, fechamentos de recintos, abertura e recomposição de rasgos para condutores e tubulações, bem como os arremates decorrentes da execução das instalações.

Os condutores para ligação à terra deverão ser tão curtos e retilíneos quanto possível, sem emendas, e não poderão conter quaisquer dispositivos que possibilitem sua interrupção, a não ser ligações desmontáveis por ferramentas, para fim de ensaio.



O condutor de ligação à terra deverá ser preso aos equipamentos elétricos por meios mecânicos, tais como abraçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes que assegurem bom e permanente contato elétrico. Os materiais colocados em contato deverão ser compatíveis de modo a evitar eletrólise.

Na execução da ligação de um condutor de aterramento ao elemento da malha de aterramento, deve-se garantir a continuidade elétrica e a integridade do conjunto.

====XX====XXX====

