



SEDUC - RS

AV. BORGES DE MEDEIROS, 1501 – PRÉDIO ANEXO, PORTO ALEGRE/RS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SPDA-SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Agosto de 2025

BAGGIO ARQUITETURA E ENGENHARIA

RUA ZAMENHOFF, Nº 71, Porto Alegre - RS



BAGGIO ARQ
& ENG

Referência MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO INSTALAÇÕES DE SPDA

Coordenação: Eng.º Ricardo Bernat – ricardo.bernat@baggioarq.com

Eng.º Civil Renan Richter – renanrichter@baggioarq.com

Cliente: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO - SPGG

PROJETO SPDA - CAFF MEMORIAL DESCRITIVO	RESPONSÁVEL TÉCNICO ENG. ELETRICISTA CLAUDIO BERNARDO VIEIRA - CREA/RS 049.493	27/08/25
	CÓDIGO PROJETISTA SEDUC-SPDA-01-MEMORIAL-R00	REV. V.01
	SEDUC - CAFF	

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	AUTOR	APROVAÇÃO
V.01	EMISSÃO INICIAL	27/08/2025	Eng. Cláudio	Eng. Cláudio

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





SUMÁRIO

1. EMPRESA CONTRATADA.....	3
2. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO.....	3
3. OBJETIVOS.....	3
4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO	4
5. NORMAS TÉCNICAS APLICADAS	4
6. O PROJETO DO SPDA.....	4
7. NORMAS E LEGISLAÇÕES.....	6
8. DESCRIÇÃO DO PROJETO COMPLETO DE SPDA.....	7

baggio@baggioarq.com.br
(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449
Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





1. EMPRESA CONTRATADA

Baggio Arquitetura Consultoria SS LTDA

CNPJ 94.209.145/0001-40

Rua Zamenhoff, Nº 71, Bairro São João, Porto Alegre/RS

2. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Proprietário: Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Edificação: SEDUC RS - Secretaria da Educação do Estado do RS

Endereço: Av. Borges De Medeiros, 1501

Cidade: Porto Alegre/RS

3. OBJETIVOS

Este Memorial Técnico tem por objetivo descrever o Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas para a proteção das edificações, instalações e pessoas no seu interior do prédio da SEDUC RS localizado dentro do complexo do Centro Administrativo do Estado do Rio Grande do Sul ou Centro Administrativo Fernando Ferrari CAFF na Av. Borges de Medeiros, 1501 no bairro Praia de Belas em Porto Alegre.

E também orientar a especificação de materiais e serviços para a execução das obras e complementar as demais peças que compõem este projeto.

Deverão ser atentadas cuidadosamente todas as informações constantes neste Memorial Técnico Descritivo e também as legendas, detalhes, notas e observações constantes da Planta e das demais Documentações.



Prédio SEDUC RS à esquerda.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Documentos integrantes do projeto:

- “MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO”
- “Projeto SEDUC - SPDA - V.01 27 08 2025”
- Relatórios de GERENCIAMENTO DE RISCO:
- ART CREA RS de Projeto Nr.: **13969380**, de 01/08/2025.

5. NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

Referências normativas utilizadas no projeto:

- NBR-5419-2015 - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas
- NBR 5410-2008 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- NBR-15749 - Medição de Resistência de Aterramento
- NBR 7117/2012 - 15749/2009 - 16254/2014– Medição de e Sistemas de Aterramento
- ABNT NBR 16254/2014 – Materiais para sistemas de aterramento;
- IPQ NP 4426/2013 – Proteção contra Descargas Atmosféricas–Sistema com Dispositivo de Ionização não Radioativo (Norma Portuguesa);
- NFC 17-102/2011 – Systèmes de Protection contre la foudre à dispositif d’amorçage (Sistemas de Proteção contra Raios com Dispositivos de Antecipação) (Norma Francesa);
- IEC 62.305/2010 - Lightning Protection System;
- IEC 62.561/2011 – Lightning Protection System Components (LPSC);
- NR 06 – Equipamentos de proteção Individual - MTE
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - MTE
- NR 35 – Trabalhos em Altura – MTE

6. O PROJETO do SPDA

O sistema de SPDA está projetado e dimensionado para a proteção contra descargas atmosféricas das áreas edificadas, instalações e pessoas em atendimento às normas técnicas e legislações acima citadas. Incluindo o SPDA EXTERNO composto pelos sistemas de Para-raios PDI externo com Captor Ionizante não-radioativo e Equipotencializações Elétricas e o SPDA INTERNO composto por Medidas de Proteções contra Sobreensões Elétrica (surtos elétricos causados por raios).

Os Níveis de Proteção ou eficiências do SPDA mínimos NECESSÁRIOS e adotados foram calculados conforme a metodologia de Análise e Gerenciamentos de Riscos da norma Brasileira ABNT NBR 5419/2015 – Parte 2, e o resumo é

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





apresentado para cada risco considerado, com seus níveis de proteção mínimos e adotados neste projeto e com suas eficiências de proteção:

RISCO 1 - necessário NP I, adotado NP I

RISCO 2 e RISCO 4 - necessário IV, adotado NP II

III - RESULTADO da ANÁLISE DE RISCOS								
Secretaria da Educação do Estado do RS								
ANÁLISE DE RISCOS considerando-se SEM e COM as MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDICADAS no item II do Gerenciamento de Riscos do SPDA.								
Os valores dos Riscos Calculados devem ser menores ou iguais aos valores Máximos dos Riscos Toleráveis da Norma ABNT NBR 5419:2015-Parte 2								
RISCOS Perdas, Danos, Falhas e Ferimentos	Cálculos Sem Medidas de Proteção		Cálculos Com Medidas de Proteção			A Eficiência das Proteções do NP Adotado %	Redução do Risco COM Proteções (em vezes)	Risco Máximo Tolerável conforme a Norma ABNT NBR 5419:2015-Parte 2
	Valor do Risco SEM Proteções	Risco está Protegido ?	Valor do Risco COM Proteções	Nível de Proteção Mínimo Necessário para as Medidas de Proteção	Nível de Proteção a Adotar para as Medidas de Proteção			
RISCO R1	17,2293 x 10 ⁻⁵	Não Protegido	0,7104 x 10 ⁻⁵	NP I	NP I	95,88	24,25	1 x 10 ⁻⁵
RISCO R2	2,945 x 10 ⁻³	Não Protegido	0,0627 x 10 ⁻³	NP IV	NP II	97,87	46,98	1 x 10 ⁻³
RISCO R3	0 x 10 ⁻⁴	Não Avaliado	0 x 10 ⁻⁴	Não Avaliado	Não Avaliado	-	-	1 x 10 ⁻⁴
RISCO R4	2,9908 x 10 ⁻³	Não Protegido	0,0674 x 10 ⁻³	NP IV	NP II	97,75	44,38	1 x 10 ⁻³
As edificações e Instalações devem ser protegidas contra os Riscos: RISCO R1 RISCO R2 RISCO R4 nos Níveis de Proteção mínimos indicados.								
Necessita de SPDA EXTERNO completo								
RISCO R1 - Danos físicos nas Edificações, seus Conteúdos e Ferimentos em Pessoas.								
RISCO R2 - Perdas por não fornecimento de serviços e produtos a público/clientes devido a danos e falhas em sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos.								
RISCO R3 - Perdas de Valores de Patrimônio Cultural, Históricos e Insustituíveis.								
RISCO R4 - Perdas de Valores Econômicos.								

Resultado da Análise de Riscos do SPDA.

O SPDA será composto pelo SPDA EXTERNO e o SPDA INTERNO:

1 - O **SPDA Externo** utiliza o **SISTEMA MODERNO DE PARA-RAIOS PDI** com captores ionizantes não-radioativos instalados em mastros sobre a cobertura do prédio conforme indicado em planta.

É composto pelos subsistemas de CAPTAÇÃO, CONDUTORES DE DESCIDAS e ATERRAMENTOS e opcionalmente, a possibilidade de instalação de CONTADORES DIGITAIS DE RAIOS que permitem o monitoramento da quantidade de impactos que atingiram os Para-raios. E também através de **EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS** entre aterramentos e entre as partes metálicas das edificações com os componentes do SPDA.

2 - O **SPDA Interno** utiliza diversas Medidas de Proteção incluindo a instalação de SISTEMAS COORDENADOS de **DPS** (Dispositivos Protetores de Sobretensões) específicos para surtos elétricos gerados por correntes de raios que serão instalados no quadro elétrico principal de entrada de baixa tensão e no quadro elétrico de energia estabilizada que atende cargas e equipamentos sensíveis.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





7. NORMAS e LEGISLAÇÕES

Foram utilizadas a norma técnica Brasileira **ABNT NBR 5419:2015** de “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas” e a norma técnica Internacional Europeia **IEC 62.305** de “Proteção contra Descargas Atmosféricas - Protection Against Lightning”, nas suas aplicações.

E também as normas técnicas **IPQ NP 4426/2013** (Norma Portuguesa) e **NFC 17-102/2011** (Norma Francesa) de “Proteção contra Descargas Atmosféricas Proteção–Sistema com Dispositivos de Ionização não Radioativos” que são as específicas para Sistemas de Para-raios com utilização de captore ionizantes não-radioativos, sendo as normas técnicas autorizadas pela nossa legislação na ausência, até o momento, de uma norma técnica específica oficial governamental ou da ABNT.

A norma técnica **ABNT NBR 5419:2015** de proteção de estruturas contra descargas atmosféricas **contemplou** apenas os métodos PASSIVOS de proteção, como os para-raios tipo Franklin e o tipo Condutores em Malhas (ou “Gaiola de Faraday”), **não tratando e não proibindo** a utilização do método ATIVO de Para-raios PDI com captore ionizantes não-radioativos.

Assim, na falta de uma norma técnica nacional específica, a Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, ou Código de Defesa do Consumidor no seu artigo 39, autoriza a utilização de outras normas técnicas internacionais ou estrangeiras desde que sejam devidamente CERTIFICADAS e ACREDITADAS por uma entidade Certificadora do sistema CONMETRO/INMETRO.

No caso dos Para-raios PDI com captore ionizantes não-radioativos deverão ter Certificações válidas emitidas por entidade certificadora acreditada pelo Sistema CONMETRO/INMETRO, como a **U.L. Solutions**, e **U.L. Brasil**, que atestem que os captore foram inspecionados, testados e ensaiados e atendem todos os critérios e parâmetros de desempenho, segurança, qualidade e eficiência exigidos pelas normas técnicas **IPQ NP 4426/2013** (Norma Portuguesa) e **NFC 17-102/2011** (Norma Francesa), conforme previsto em nossa legislação.

O método de proteção utilizando nos Para-raios PDI com captore ionizantes não-radioativos é o método **ELETROGEOMÉTRICO** também conhecido como método da “Esfera Rolante” que também é previsto na norma técnica ABNT NBR 5419:2015 e na IEC 62.305 em suas Partes-3, utilizando captore ionizantes com a tecnologia ESE - Early Streamer Emission.

A área circular de proteção dos Captore PDI, está indicada na planta deste projeto e foi dimensionada segundo os parâmetros das normas Portuguesa IPQ NP 4426:2013 e Francesa NFC 17-102:2011 e também pelos dados constantes nos “Data-Sheets” de empresas fabricantes.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





8. Descrição do PROJETO COMPLETO de SPDA

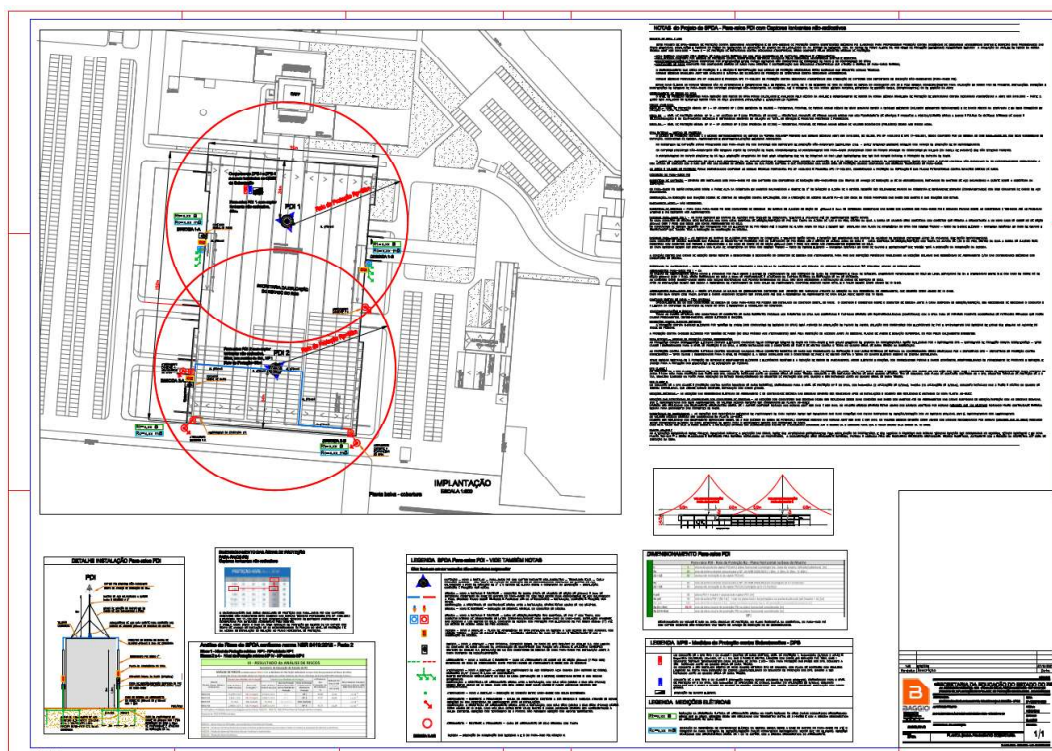


Imagem da planta executiva do projeto com a localização dos Para-raios PDI e as áreas protegidas no Nível de Proteção NP I do SPDA indicadas nos círculos em cor VERMELHA.

PROJETO DE SPDA

PROJETO DE SPDA E MPS

ESTE PROJETO DE SPDA-SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E DE MPS-MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES ELÉTRICAS FOI ELABORADO PARA PROPORCIONAR PROTEÇÃO CONTRA INCIDÊNCIAS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DIRETAS E INDIRETAS (NAS PROXIMIDADES) DAS ÁREAS EDIFICADAS, INSTALAÇÕES E PESSOAS DO PRÉDIO DA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RS LOCALIZADO NA AV. BORGES DE MEDEIROS, 1501, NA CIDADE DE PORTO ALEGRE RS, NOS NÍVEIS DE PROTEÇÃO (EFICIÊNCIAS) NECESSÁRIOS SEGUNDO A AVALIAÇÃO DA ANÁLISE DE RISCOS DA NORMA TÉCNICA ABNT NBR 5419:2015 - Parte 2 - DE PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, SENDO COMPOSTO PELAS SEGUINTE MEDIDAS DE PROTEÇÃO:

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- SPDA EXTERNO COMPOSTO PELO SISTEMA DE PARA-RAIOS EXTERNO PDI COM SEUS SUBSISTEMAS DE CAPTAÇÃO, DESCIDAS E ATERRAMENTOS;
- SPDA INTERNO COMPOSTO POR MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES ELÉTRICAS CAUSADAS PELAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DIRETAS E INDIRETAS;
- EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS COMPOSTAS POR INTERLIGAÇÕES ENTRE PARTES METÁLICAS NÃO CONDUTORAS DE CORRENTES DE RAIOS E OS COMPONENTES DO SPDA;
- CONTADORES DE RAIOS COMPOSTO POR CONTADORES DIGITAIS DE RAIOS PARA REGISTRO E CONTABILIZAÇÃO DAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS QUE ATINGEM O SISTEMA DE PARA-RAIOS EXTERNO,

O DIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO E A SELEÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO NECESSÁRIAS ESTÃO BASEADAS NAS SEGUINTE NORMAS TÉCNICAS:

NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRA ABNT NBR 5419:2015 E EUROPEIA IEC 62.305:2010 DE PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

NORMAS TÉCNICAS PORTUGUESA IPQ NP 4426:2013 E FRANCESA NFC 17-102:2011 DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS COM UTILIZAÇÃO DE CAPTORES COM DISPOSITIVOS DE IONIZAÇÃO NÃO-RADIOATIVOS (PARA-RAIOS PDI).

ESTAS DUAS ÚLTIMAS AS NORMAS TÉCNICAS SÃO AS AUTORIZADAS E CERTIFICADAS PELA LEI FEDERAL Nº 8.078, DE 11 DE SETEMBRO DE 1990 OU CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR ART 39 E PELO SISTEMA CONMETRO/INMETRO PARA APLICAÇÃO EM NOSSO PAIS DE PROJETOS, INSTALAÇÕES, INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES DE SISTEMAS DE PARA-RAIOS COM CAPTORES IONIZANTES NÃO-RADIOATIVOS, NA AUSÊNCIA, ATÉ O MOMENTO, DE UMA NORMA TÉCNICA NACIONAL ESPECÍFICA DE EMISSÃO OFICIAL (GOVERNAMENTAL) OU DE EMISSÃO DA ABNT.

GERENCIAMENTO DE RISCOS DO SPDA

O NÍVEL DE PROTEÇÃO NECESSÁRIO PARA REDUÇÃO DOS RISCOS DO SPDA FORAM CALCULADOS E AVALIADOS PELO MÉTODO DA ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS DA NORMA TÉCNICA BRASILEIRA DE PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A ABNT NBR 5419:2015 - PARTE 2, TENDO SIDO AVALIADOS OS SEGUINTE RISCOS PARA AS ÁREA EDIFICADAS, INSTALAÇÕES E FERIMENTOS EM PESSOAS.

RISCOS AVALIADOS:

RISCO R1 - NÍVEL DE PROTEÇÃO MÍNIMO: NP I - NP ADOTADO NP I (COM EFICIÊNCIA DE 95,88%) - PERCENTUAL PROVÁVEL DE PERDAS ANUAIS MÉDIAS DE VIDAS HUMANAS DEVIDO A CHOQUES ELÉTRICOS (INCLUINDO FERIMENTOS PERMANENTES) E DE DANOS FÍSICOS NA ESTRUTURA E EM SEUS CONTEÚDOS EM RELAÇÃO AO TOTAL EXISTENTE.

RISCO R2 - NÍVEL DE PROTEÇÃO MÍNIMO: NP IV - NP ADOTADO NP II (COM EFICIÊNCIA DE 97,87%) - PERCENTUAL PROVÁVEL DE PERDAS ANUAIS MÉDIAS POR NÃO FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E PRODUTOS A PÚBLICO/CLIENTES DEVIDO A DANOS E FALHAS EM SISTEMAS INTERNOS DE DADOS E TELECOMUNICAÇÕES E

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





BAGGIO ARQ & ENG

EM EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SENSÍVEIS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE SERVIÇOS E PRODUTOS PRESTADOS E FORNECIDOS.

RISCO R4 - NÍVEL DE PROTEÇÃO MÍNIMO: NP IV - NP ADOTADO NP II (COM EFICIÊNCIA DE 97,75%) - PERCENTUAL PROVÁVEL DE PERDAS ANUAIS MÉDIAS DE VALORES ECONÔMICOS (PREJUÍZOS) DEVIDO AOS RISCOS ACIMA.

SPDA EXTERNO - MÉTODO DE PROTEÇÃO

O MÉTODO DE PROTEÇÃO ADOTADO É O MÉTODO ELETROGEOMÉTRICO OU MÉTODO DA “ESFERA ROLANTE” PREVISTO NAS NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR 5419:2015, IEC 62.305, IPQ NP 4426:2013 E NFC 17-102:2011, SENDO COMPOSTO POR UM SISTEMA DE DOIS PARA-RAIOS PDI COM SEUS SUBSISTEMAS DE CAPTAÇÃO, CONDUTORES DE DESCIDA, ATERRAMENTOS E EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS ASSOCIADOS.

NO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO FORAM PROJETADOS DOIS PARA-RAIOS PDI COM CAPTORES COM DISPOSITIVO DE IONIZAÇÃO NÃO-RADIOATIVO (TECNOLOGIA E.S.E. - EARLY STREAMER EMISSION) MODELOS COM AVANÇO DE IONIZAÇÃO DE 50 MICROSSEGUNDOS.

OS CAPTORES IONIZANTES NÃO-RADIOATIVOS SÃO SISTEMAS ATIVOS DE CAPTAÇÃO DE RAIOS, CONTRARIAMENTE AO FUNCIONAMENTO DOS PARA-RAIOS TRADICIONAIS COMO OS PONTAS FRANKLIN OU CONDUTORES EM MALHAS (OU GAIOLA DE FARADAY) QUE SÃO SISTEMAS PASSIVOS.

O FUNCIONAMENTO DO CAPTOR IONIZANTE SE DÁ PELA LIBERAÇÃO ANTECIPADA DO RAIOS LIDER ASCENDENTE QUE VAI SE CONECTAR AO RAIOS LIDER DESCENDENTE QUE VEM DAS NUVENS DURANTE O PROCESSO DE CAPTURA DE RAIOS.

O TEMPO DE LIBERAÇÃO ANTECIPADA DO RAIOS LIDER ASCENDENTE DE UM CAPTOR IONIZANTE É CONHECIDO COMO AVANÇO DE IONIZAÇÃO Δt E É DA ORDEM DE ALGUMAS DEZENAS DE MICROSSEGUNDOS, SENDO QUE PARA O CAPTOR IONIZANTE NÃO-RADIOATIVO DE 50 MICROSSEGUNDOS CORRESPONDE A UMA ALTURA DE CONEXÃO COM O RAIOS QUE VEM DAS NUVENS 50 METROS ACIMA DA SUA PONTA CAPTORA O QUE PROPORCIONA UMA MAIOR ÁREA DE PROTEÇÃO QUANDO COMPARADO AOS SISTEMAS TRADICIONAIS DE PARA-RAIOS.

AS ÁREAS E VOLUMES DE PROTEÇÃO FORAM DIMENSIONADOS CONFORME AS NORMAS TÉCNICAS PORTUGUESA IPQ NP 4426:2013 E FRANCESA NFC 17-102:2011, CONSIDERANDO A PROTEÇÃO DA EDIFICAÇÃO E DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS CONTRA IMPACTOS DIRETOS DE RAIOS.

DESCRIÇÃO DO PARA-RAIOS PDI

SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO - DEVERÃO SER INSTALADOS DOIS PARA-RAIOS PDI COM CAPTORES COM DISPOSITIVOS DE IONIZAÇÃO NÃO-RADIOATIVOS COM TEMPOS DE AVANÇO DE IONIZAÇÃO Δt DE 50 MICROSEGUNDOS, INSTALADOS EM MASTROS DE AÇO GALVANIZADO A QUENTE SOBRE A COBERTURA DA EDIFICAÇÃO.

OS PARA-RAIOS PDI SERÃO INSTALADOS SOBRE A PARTE ALTA DA COBERTURA EM MASTROS GALVANIZADOS A QUENTE DE 2" DE DIÂMETRO E ALTURA DE 6

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





METROS. DEVERÃO SER SOLIDAMENTE FIXADOS NA COBERTURA E DEVIDAMENTE ESTAIADO (CONTRAVENTAGEM) COM DOIS CONJUNTOS DE CABOS DE AÇO GALVANIZADO.

OBSERVAÇÃO: NA EXECUÇÃO DAS FIXAÇÕES DEVERÁ SE ATENTAR ÀS VEDAÇÕES CONTRA INFILTRAÇÕES, COM A UTILIZAÇÃO DE ADESIVO SELANTE PU-40 COR CINZA EM TODOS PARAFUSOS DAS BASES DOS MASTRO E DAS FIXAÇÕES DOS ESTAIS.

BALIZAMENTO AÉREO - NÃO NECESSÁRIO.

SUBSISTEMA DE DESCIDAS - PARA CADA PARA-RAIOS PDI DOIS CONDUTORES DE DESCIDAS EM BARRAS DE ALUMÍNIO DE SEÇÃO DE #70mm² E 3mm DE ESPESSURA CONECTADAS NAS BASES DOS MASTROS DOS PARA-RAIOS PDI E SEGUINDO FIXADAS SOBRE AS COBERTURAS E TELHADOS ATÉ AS FACHADAS LATERAIS E DAÍ DESCENDO AOS ATERRAMENTOS.

PARA-RAIOS PDI 1 - AS DUAS DESCIDAS EM BARRAS DE ALUMÍNIO NOS TRECHOS DE COBERTURA, TELHADOS E FACHADAS ATÉ OS ATERRAMENTOS SERÃO NOVAS. EM CADA CONDUTOR DE DESCIDA SERÁ INSTALADA UMA NOVA CAIXA SUSPensa DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO DE PVC COM TAMPa NA ALTURA DE 1,50 M DO PISO, DENTRO DA QUAL A BARRA DE ALUMÍNIO SERÁ CONECTADA COM CONECTOR QUE PERMIRA A DESMONTAGEM A UM NOVO CABO DE COBRE NÚ DE SEÇÃO #50mm³ (NBR 7 FIOS) QUE DESCE AOS NOVOS ATERRAMENTOS NO SOLO. OS CONDUTORES DE DESCIDA DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR UM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ATÉ 3 METROS DE ALTURA ACIMA DO SOLO E DEVERÁ SER INSTALADA UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA DO SPDA COM DIZERES "PERIGO - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - MANTENHA DISTÂNCIA EM CASO DE CHUVAS E TEMPESTADES" QUE TAMBÉM TERÁ A INDICAÇÃO DA NUMERAÇÃO DA DESCIDA.

PARA-RAIOS PDI 2 - AS DESCIDAS EM BARRAS DE ALUMÍNIO NOS TRECHOS DE COBERTURA E TELHADOS SERÃO NOVAS, E DEVERÃO SER EMENDADAS NAS BARRAS DE ALUMÍNIO DE DESCIDAS EXISTENTES JUNTO ÀS FACHADAS, QUE SERÃO REAPROVEITADAS.

CADA CONDUTOR DE DESCIDA EXISTENTE NAS FACHADAS JÁ ENCONTRA-SE PROTEGIDO POR UM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ATÉ 3 METROS DE ALTURA ACIMA DO SOLO E CAIXA SUSPensa DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO COM TAMPa NA ALTURA DE 1,50 M DO PISO, DENTRO DA QUAL A BARRA DE ALUMÍNIO ESTÁ CONECTADA COM CONECTOR QUE PERMIRE A DESMONTAGEM A UM CABO DE COBRE NÚ DE SEÇÃO #50mm³ (NBR 7 FIOS) QUE DESCE AOS ATERRAMENTOS EXISTENTES NO SOLO.

EM CADA DESCIDA DEVERÁ SER INSTALADA UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA DO SPDA COM DIZERES "PERIGO - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - MANTENHA DISTÂNCIA EM CASO DE CHUVAS E TEMPESTADES" QUE TAMBÉM TERÁ A INDICAÇÃO DA NUMERAÇÃO DA DESCIDA.

A CONEXÃO DENTRO DAS CAIXAS DE MEDIÇÃO DEVEM PERMITIR A DESMONTAGEM E DESCONEXÃO DO CONDUTOR DE DESCIDA DOS ATERRAMENTOS, PARA FINS DAS INSPEÇÕES PERIÓDICAS VIABILIZANDO AS MEDIÇÕES ISOLADAS DAS RESISTÊNCIAS DE ATERRAMENTO E/OU DAS CONTINUIDADES ELÉTRICAS DOS CONDUTORES DE DESCIDA.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO - CADA CONDUTOR DE DESCIDA ESTÁ CONECTADO A UMA MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE. A MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE DEVERÁ SER VALIDADA ATRAVÉS DA MEDIÇÃO DA SUA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO, QUE DEVERÁ ESTAR ABAIXO DE 10 OHMS.

CONTADOR DIGITAIS DE RAIOS - ITEM OPCIONAL

OPCIONALMENTE, EM UM DOS CONDUTORES DE DESCIDA PODERÁ SER INSTALADO UM CONTADOR DIGITAL DE RAIOS. O CONTADOR É CONECTADO SOBRE O CONDUTOR DE DESCIDA JUNTO À CAIXA SUSPensa DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO, SEM NECESSIDADE DE SECCIONAR O CONDUTOR. A LEITURA. A CONTAGEM DE IMPACTOS DE RAIOS NO SPA É REGISTRADA E ACUMULADA NO CONTADOR.

EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS

TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO CONDUTORAS DE CORRENTES DE RAIOS EXISTENTES PRÓXIMAS AOS ELEMENTOS DO SPDA NAS COBERTURAS E FACHADAS E A MENOS DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEPARAÇÃO, DEVERÃO SER EQUIPOTENCIALIZADAS (CONECTADAS) COM O SPDA, PARA SE PREVENIR POSSÍVEIS OCORRÊNCIAS DE POTENCIAIS ELEVADOS QUE PODEM CAUSAR FAISCAMENTOS, CENTELHAMENTOS, ARCOS ELÉTRICOS E IGNIÇÕES.

PROTEÇÕES CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

A PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS POR TENSÕES DE TOQUE (NOS CONDUTORES DE DESCIDAS DO SPDA) SERÁ ATRAVÉS DA INSTALAÇÃO DE PLACAS DE AVISOS, ISOLAÇÃO DOS CONDUTORES COM ELETRODUTO DE PVC E AFASTAMENTOS DAS DESCIDAS DE LOCAIS QUE ESTEJAM AO ALCANCE DO TOQUE DE PESSOAS.

A PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS POR TENSÕES DE PASSO (NO SOLO PRÓXIMO AOS ATERRAMENTOS) SERÁ PELA RESTRIÇÃO DE ACESSOS JUNTO ÀS DESCIDAS, PLACAS DE AVISOS E ISOLAÇÃO SUPERFICIAL DO PISO POR CAMADA DE PEDRA BRITA.

SPDA INTERNO - MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

AS PROTEÇÕES CONTRA SOBRETENSÕES ELÉTRICAS (SURTOS ELÉTRICOS) CAUSADAS PELAS CORRENTES DIRETAS DE RAIOS NO PARA-RAIOS E NAS LINHAS EXTERNAS DE ENTRADA DA CONCESSIONÁRIA SERÃO REALIZADAS POR 4 DISPOSITIVOS DPS - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES CLASSE I DIMENSIONADOS PARA O NÍVEL DE PROTEÇÃO II DO SPDA, A SEREM INSTALADOS NOS 3 CONDUTORES DE FASE E DE NEUTRO CONTRA O TERRA NO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO.

AS PROTEÇÕES CONTRA SOBRETENSÕES ELÉTRICAS (SURTOS INDUZIDOS) CAUSADAS PELAS CORRENTES INDIRETAS DE RAIOS NAS PROXIMIDADES DO PARA-RAIOS E DAS LINHAS EXTERNAS DE ENTRADA DA CONCESSIONÁRIA SERÃO REALIZADAS POR 4 DISPOSITIVOS DPS - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES CLASSE II DIMENSIONADOS PARA O NÍVEL DE PROTEÇÃO II, A SEREM INSTALADOS NOS 3 CONDUTORES DE FASE E DE NEUTRO CONTRA O TERRA DO QUADRO ELÉTRICO INTERNO DE ENERGIA ESTABILIZADA.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





ESTAS MEDIDAS DESTINAM-SE À PROTEÇÃO DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SENSÍVEIS E A REDUÇÃO DE RISCOS DE FAISCAMENTOS, ARCOS ELÉTRICOS E IGNIÇÕES, COM CONSEQUENTES PERDAS E DANOS ECONÔMICOS, INDISPONIBILIDADES DE FORNECIMENTO DE PRODUTOS E SERVIÇOS, E TAMBÉM PARA A PROTEÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E DE FERIMENTOS EM PESSOAS.

DPS CLASSE I

UM CONJUNTO DE 4 DPS CLASSE I (SURTOS DE RAIOS DIRETOS), NÍVEL DE PROTEÇÃO II, $I_{máx}=100kA$ (8/20US 2 APLIC) E $I_{imp}=18kA$ (10/350US), $U_C=440V$, $U_P < 1$ KV, NAS 3 FASES E NEUTRO, LIGAÇÕES COM CABOS #16 ISOLAÇÃO PVC 750V, MAIS 1 DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO CAIXA MOLDADA DE 3X70A E ICC=10KA PARA PROTEÇÃO DAS FASES NOS DPS, CONJUNTO INSTALADO JUNTO AO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO. CONJUNTO A SER INSTALADO DENTRO DE NOVO QUADRO METÁLICO TIPO DE COMANDO, COM PLACA DE MONTAGEM CONTENDO OS 4 DPS, DISJUNTOR TRIPOLAR DE PROTEÇÃO DE 3 X 70A, SINALEIRO LUMINOSO NA PORTA PARA INDICAÇÃO DO ESTADO LIGADO/DESLIGADO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO DOS DPS. QUADRO A SER INSTALADO JUNTO AO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO.

DPS CLASSE II

UM CONJUNTO DE 4 DPS CLASSE II (PROTEÇÃO CONTRA SURTOS INDUZIDOS DE RAIOS INDIRETOS), DIMENSIONADO PARA O NÍVEL DE PROTEÇÃO NP II DO SPDA, COM $I_{máx}=50kA$ (2 APLICAÇÕES DE 8/20us), $I_n=25kA$ (15 APLICAÇÕES DE 8/20us), CONJUNTO INSTALADO NAS 3 FASES E NEUTRO DO QUADRO DE ENERGIA ESTABILIZADA, QUE ATENDE CARGAS SENSÍVEIS, INSTALAÇÃO COM CABOS #10MM².

MEDIÇÕES ELÉTRICAS - AS MEDIÇÕES DAS RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS DE ATERRAMENTO E CONTINUIDADE ELÉTRICA DAS DESCIDAS DEVERÃO SER REALIZADAS APÓS AS INSTALAÇÕES E DEVERÃO SER REALIZADAS E ANOTADAS EM NOVA PLANTA AS-BUILT.

MEDIÇÕES DAS RESISTÊNCIAS DE CONTINUIDADE - AS MEDIÇÕES DOS CONDUTORES DAS DESCIDAS DEVEM SER REALIZADAS DESDE SUAS CONEXÕES NA BASE DO MASTRO ATÉ OS ATERRAMENTOS NAS CAIXAS SUSPENSAS DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO COM AS DESCIDAS ISOLADAS, ISTO É, DESCONECTADAS DOS SEUS ATERRAMENTOS. OS VALORES MEDIDOS DEVERÃO SER CONSIGNADOS EM PLANTA AS-BUILT.

DEVERÃO SER REALIZADAS COM EQUIPAMENTO MILIOHMÍMETRO DIGITAL DE 1 AMPÈRE CONFORME INDICADO NAS NORMAS ABNT NBR 5419 E NBR 5410. OS VALORES MEDIDOS DEVERÃO ESTAR ABAIXO DOS MÁXIMOS ADMITIDOS POR NORMAS (MENORES QUE 100 MILIOHMS) INDICANDO HAVER CONTINUIDADE ELÉTRICA SEGURA PARA ESCOAMENTO DAS CORRENTES DE RAIOS.

RESISTÊNCIAS DE ATERRAMENTO - AS MEDIÇÕES DAS RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS DE ATERRAMENTO DE CADA DESCIDA DEVEM SER REALIZADAS NAS SUAS CONEXÕES NAS CAIXAS SUSPENSAS DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO COM AS DESCIDAS ISOLADAS, ISTO É, DESCONECTADAS DOS ATERRAMENTOS.

OS VALORES MEDIDOS DEVERÃO SER CONSIGNADOS EM PLANTA AS-BUILT.

DEVERÃO SER REALIZADAS COM EQUIPAMENTO TERRÔMETRO DIGITAL DE 3 FIOS (MÉTODO DA QUEDA DE POTENCIAL) CONFORME INDICADO NAS NORMAS ABNT NBR 5419 E NBR 5410. OS VALORES MEDIDOS DEVERÃO ESTAR ABAIXO DOS

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \\ São Paulo \\ Brasília





BAGGIO ARQ & ENG

MÁXIMOS RECOMENDADOS POR NORMAS (MENORES QUE 10 OHMS) INDICANDO HAVER CONTINUIDADE ELÉTRICA DE BAIXA IMPEDÂNCIA DE TERRA PARA O ESCOAMENTO SEGURO DAS CORRENTES DE RAIOS.

CASO ESTE VALOR NÃO SEJA ATINGIDO DURANTE A INSTALAÇÃO DEVERÃO SER ACRESCENTADAS HASTES DE ATERRAMENTO ADICIONAIS ATÉ O MÁXIMO DE 6 UNIDADES PARA QUE O VALOR MEDIDO SEJA MENOR DE 10 OHMS.

PLANTA AS-BUILT

AS ALTERAÇÕES NECESSÁRIAS NESTE PROJETO, REALIZADAS DURANTE A EXECUÇÃO DAS OBRAS, DESDE QUE AUTORIZADAS EXPRESSAMENTE PELA FISCALIZAÇÃO DO PROPRIETÁRIO, E QUE ATENDAM O PRESCRITO NAS NORMAS TÉCNICAS DEVERÃO SER CONSIGNADAS NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E EM NOVA PLANTA "AS-BUILT" A SEREM ELABORADOS E ENTREGUES PELA EMPRESA INSTALADORA AO PROPRIETÁRIO, A DOCUMENTAÇÃO SERÁ DEVIDAMENTE IMPRESSA, PLOTADA E ASSINADA PELO SEU ENGENHEIRO ELETRICISTA RESPONSÁVEL TÉCNICO HABILITADO, JUNTAMENTE COM A EMISSÃO DA RESPECTIVA ART CREA DE EXECUÇÃO DA OBRA.

baggio@baggioarq.com.br

(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília

