



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: Estado do Rio Grande do Sul
Edificação: Centro Administrativo Fernando Ferrari - CAFF
Endereço: Av. Borges de Medeiros, 1501 - Praia de Belas
Cidade: Porto Alegre/RS

3. NORMAS

Foram seguidas as seguintes normas como referência para elaboração do projeto:

- Legislação do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul.
- ABNT NBR 13714/2000: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

4. SISTEMA DE HIDRANTE PARA COMBATE A INCÊNDIO:

O sistema de hidrantes/mangotinhos, foi dimensionado segundo a norma NBR 13.714/2000, a qual estabelece critérios quanto a instalação deste tipo de sistema.

4.1. SISTEMA TIPO 2

Conforme tabelas da NBR 13.714 e características apresentadas em projeto legal aprovado pelo CBMRS, as características do sistema serão as seguintes:

- Número de saídas por ponto: 1;
- Diâmetro da tubulação considerada = 65mm (2.1/2");
- Diâmetro das mangueiras = 40mm (1.1/2");
- Sistema de pressurização: Bomba principal e bomba jockey;
- Vazão mínima por saída de hidrante: 300 L/min;
- Tempo de autonomia mínimo 60 minutos;
- Pressão mínima no ponto mais desfavorável: 10 M.C.A.

A instalação padrão de um ponto de hidrante com as características acima descritas acima deverá atender as exigências já mencionadas para este tipo de sistema conforme NBR 13.714.

4.2. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO

A reserva técnica de incêndio encontra-se no pavimento 23.
Seguindo o dimensionamento do volume de reserva exigido pela NBR 13714, temos o seguinte cálculo:

$$V = 300L/min \times 2 \text{ saídas} \times 60 \text{ min} = 36.000L (36 m^3)$$

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





O volume de reserva técnica para o sistema de hidrantes, previsto no projeto aprovado pelos bombeiros e que deve ser exclusivo na edificação, é de 42.320 litros, dividido entre os dois reservatórios (ala sul e ala norte).

4.3. CONTROLE DE PRESSÃO

Para o controle da pressão, pois devido a edificação possuir uma altura muito elevada devemos instalar as Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), totalizando 4 válvulas no decorrer da coluna de água vertical de cada ala da edificação, localizadas nos pavimentos 01º, 08º, 14º e 18º andar.

4.4. CÁLCULO HIDRÁULICO

Para o cálculo consideramos como crítico os hidrantes presentes no pavimento 22 e 23.

- Altura manométrica: Altura geométrica + Perdas de carga na tubulação + a pressão residual no hidrante

$$H_{man} = 4 + \Delta P + 10 = 21,8 \text{ m. c. a}$$

- Vazão de projeto:

$$Q = 2 \times 300 \text{ L/min} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Verificação de Velocidade:

$$V = \frac{0,01}{0,00332} = 3,01 \text{ m/s} < 5 \text{ m/s}$$

4.5. BOMBAS

Potência da bomba principal adotada = 5cv

Altura manométrica adotada = 22 M.C.A.

Potência da Jockey = 1cv.

Altura manométrica igual a principal.

Obs: Considerar uma bomba principal e uma bomba jockey para cada ala da edificação com os devidos equipamentos conforme projeto.



CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - CAFF

AV. BORGES DE MEDEIROS, 1501, PORTO ALEGRE/RS

MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA HIDRÁULICO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Julho de 2025

BAGGIO ARQUITETURA E ENGENHARIA

RUA ZAMENHOFF, Nº 71, Porto Alegre - RS



BAGGIO ARQ
& ENG

Referência	MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES DE HIDRANTES
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 DE HIDRANTES MEMORIAL DESCRITIVO	RESPONSÁVEL TÉCNICO ENG. CIVIL RICARDO BERNAT CREA/RS 097108 ENG. CIVIL RENAN L. RICHTER CREA/RS 230356	09/07/25
	CÓDIGO PROJETISTA CAFF_PPCI_MEMORIAL_001_R01	REV. R01
	PRÉDIO CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI	

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	AUTOR	APROVAÇÃO
R00	EMIÇÃO INICIAL	12/06/2025	ENG. RENAN	RR
R01	REVISÃO CONFORME COMENTÁRIOS	09/07/2025	ENG. RENAN	RR

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. NORMAS	3
4. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO – HIDRANTES	3
4.1. ABRIGO HIDRANTES	3
4.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO	4
4.3. MANGUEIRAS	4
4.4. VÁLVULA GLOBO ANGULAR	4
4.5. ESGUICHO	4
4.6. BOMBAS DE PRESSURIZAÇÃO	5
4.7. PRESSOSTATO	6
4.8. MANOMETRO	6
4.9. VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO	6
5. SINALIZAÇÃO EQUIPAMENTOS	6
6. LAUDOS SISTEMAS PREVENTIVOS	7
7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	8

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: Estado do Rio Grande do Sul
Edificação: Centro Administrativo Fernando Ferrari - CAFF
Endereço: Av. Borges de Medeiros, 1501 - Praia de Belas
Cidade: Porto Alegre/RS

3. NORMAS

Foram seguidas as seguintes normas como referência para elaboração do projeto:

- Legislação do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul.
- ABNT NBR 13714/2000: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

4. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO – HIDRANTES

O sistema dimensionado para a edificação com Reserva Técnica de Incêndio (RTI) de 21.160L por ala (norte e sul) da edificação (2x 21.160L), ele se enquadra como tipo 2 com vazão de 300 Litros/minutos com uma saída por ponto de hidrante dimensionado para a abertura de dois pontos simultâneos. Este sistema é composto pelos seguintes itens:

4.1. ABRIGO HIDRANTES

- Material: Aço;
- Tipo: embutir;
- Hidrante simples com uma válvula de globo angular;
- Dimensões do abrigo: 60x90x20cm;
- Capacidade: para 02 mangueiras 1.1/2" - 15m;
- Porta: metálica na cor vermelha com visor em vidro e inscrição INCÊNDIO, dotada de fecho;
- Acessórios: Chave para conexões tipo storz, engate rápido 2.1/2" x 1.1/2". Adaptador fixo tipo storz, engate rápido 2.1/2" x 1.1/2" e esguicho tipo regulável em latão;
- Pintura: Na cor vermelha;
- Fabricante: Mocelin, Gubert, Conduvale ou equivalente.

ABRIGO HIDRANTES PARA MANGUEIRAS EXTRAS

- Material: Aço;
- Tipo: sobrepor;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- Dimensões do abrigo: 60x90x17cm;
- Capacidade: para 02 mangueiras 1.1/2" - 15m;
- Porta: metálica na cor vermelha com visor em vidro e inscrição INCÊNDIO, dotada de fecho;
- Pintura: Na cor vermelha
- Prever suporte para fixação no piso com 30cm de altura;
- Fabricante: Mocelin, Gubert, Condusvale ou equivalente.

4.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO

- Material: Aço carbono, conforme ABNT NBR 5580 / ASTM A53;
- Diâmetro: De acordo com o projeto;
- Classe de pressão: Classe SCH 40 (Schedule 40) ou equivalente — suporta pressões $\geq 1,2$ MPa (12 bar)
- Tipo de extremidade: Rosqueada (NPT conforme ANSI B1.20.1) ou liso para solda ou flangeamento;
- Acabamento: fundo anticorrosivo e pintura esmalte cor vermelho segurança (Munsell 7,5R 4/14).

4.3. MANGUEIRAS

- Material: Mangueira de incêndio com reforço têxtil singelo confeccionado 100% em fio de poliéster de alta tenacidade, tecimento horizontal tipo tela, na cor branca e tubo interno de borracha sintética, na cor preta.
- Tipo: Tipo 2 conforme NBR 11861;
- Dimensões: 1.1/2" – 15m;
- Pressão de trabalho: 14 bar;
- Pressão de prova: 28 bar;
- Engate: União de engate rápido em latão, conforme NBR 14349, tipo 40-B;
- Certificação: ABNT;
- Fabricante: Mocelin, Metalcasty, Kidde Brasil ou equivalente.

4.4. VÁLVULA GLOBO ANGULAR

- Material: Latão;
- Tipo: Angular;
- Conexão de entrada: Rosqueada BSP 2.1/2";
- Certificação: ABNT;
- Fabricante: Mocelin, Gubert, Metalcasty ou equivalente;
- Prever adaptador storz 2.1/2" x 1.1/2".

4.5. ESGUICHO

- Material: Latão;
- Tipo: Regulável;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- Pressão: 5 a 14 kgf/cm²;
- Conexão de entrada: União de engate rápido em latão storz 1.1/2";
- Certificação: ABNT;
- Fabricante: Mocelin, Gubert, Metalcasty ou equivalente.

4.6. BOMBAS DE PRESSURIZAÇÃO

A rede hidráulica de hidrantes será pressurizada através do uso de bombas elétricas. O sistema contará com uma bomba jockey e uma bomba principal, para pressurização da rede em cada reservatório.

A montagem das bombas deve permitir sistema de by-pass visando garantir o fluxo de água na prumada mesmo com a bomba impossibilitada de funcionar.

BOMBA PRINCIPAL

- Pressão: 22 mca;
- Vazão: 36 m³/h;
- Potência: 5 CV;
- Quantidade: 02 unidades;

BOMBA JOCKEY

- Pressão: 22 mca;
- Vazão: 1,2 m³/h;
- Potência: 1 CV;
- Quantidade: 02 unidades;

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Montagem da bomba: Monobloco, voluta simples;
- Montagem na tubulação: Convencional;
- Corpo: Em ferro ou aço fundido;
- Rotor: Radial, fechado em ferro ou aço fundido;
- Vedação: Selo mecânico carvão/aço inox;
- Pressão de Operação: 20 bar;
- Conexões: Flanges ANSI B16.5;
- Motor: Tipo Convencional, IP55;
- Acionamento: Estrela triângulo
- Tensão: 220/380V – 3F – 60 Hz.

CARACTERÍSTICAS DE SELEÇÃO E DESEMPENHO

- Fluido: Água limpa até 30°C;
- Motor: Capacidade para suportar toda a faixa de vazão da curva selecionada;
- Referência: Schneider motobombas, KSB ou equivalente;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \\ São Paulo \\ Brasília





4.7. PRESSOSTATO

- Tipo: Diferencial;
- Grau de Proteção: IP-44;
- Aprovação: CE, EAC, FM, UL;
- Faixa de regulação: 2,00 – 12,00 bar;
- Diferencial: 0,50-1,60 bar;
- Pressão máxima de trabalho: 18,0 bar;
- Conexão hidráulica: 1/2" NPT;
- Montagem: Convencional;
- Instalação: Conexão direta com quadro elétrico de comando;
- Modelo: KPI36;
- Fabricante: DANFOSS ou equivalente;

4.8. MANOMETRO

- Tipo: Tubo de Bourdon com enchimento em glicerina;
- Grau de Proteção: IP-65;
- Material: Aço inox;
- Aprovação: UL/FM;
- Diâmetro: 100 mm;
- Escala: 0 a 20 bar;
- Pressão máxima de trabalho: Superior a 20 bar;
- Conexão hidráulica: 1/2" NPT;
- Montagem: Vertical;
- Instalação: Convencional;
- Modelo: 233.30;
- Fabricante: WIKA ou equivalente;

4.9. VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO

- Tipo: Controle de Pressão;
- Material: ASTM A216 WCB;
- Diâmetro: 2.1/2";
- Pressão de trabalho: 25 bar;
- Conexão hidráulica: ANSI B16.5;
- Montagem: Vertical;
- Instalação: Convencional;
- Modelo: UNE-EN;
- Fabricante: Buka ou equivalente;

5. SINALIZAÇÃO EQUIPAMENTOS

- Material: PVC fotoluminescente de alta intensidade luminosa;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- Espessura: 2mm;
- Dimensões: 15x15cm;
- Intensidade luminosa: 10 min após estimulação – mínimo 140mcd/m²; 60 min após estimulação – mínimo 20mcd/m²; superior a 0,32mcd/m²- 1800 minutos; estas informações devem constar no canto inferior direito da placa da seguinte forma: 140-20-1800-K-W
- Resistência ao fogo: Autoextinguível;
- Modelo: Sinalização de Abrigo “E7” e Hidrante “E8”, conforme RT CBMRS nº 12 de 2021;
- Garantia: 5 anos;
- Certificação: ABNT;
- Fabricantes: Everlux, Tag Sinalização ou equivalente;

6. LAUDOS SISTEMAS PREVENTIVOS

A empresa responsável pela execução da obra deverá realizar os seguintes ensaios e testes das instalações preventivas, conforme exigência dos bombeiros, com posterior apresentação do laudo e ART, atestando o funcionamento das instalações e requisitos exigidos, para certificação da instalação realizada e obtenção de habite-se e alvará de PPCI.

SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

Ao término da obra deverão ser realizados testes e ensaios junto aos componentes do sistema hidráulico (hidrantes) de combate ao incêndio. Os testes e ensaios devem ser realizados por profissional habilitado e capacitado, ao final dos trabalhos deverá ser emitido laudo descrevendo os procedimento e resultados obtidos, ainda deverão ser apresentados os certificados de calibragem dos equipamentos e acessórios utilizados para realizar os testes bem como emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

O sistema hidráulico preventivo deverá ser submetido aos ensaios e testes conforme as exigências da ABNT NBR 13714/2000.

O teste de estanqueidade do sistema deve ser realizado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1.500 kPa no mínimo, durante 2 h. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos e/ou queda de pressão no pressostato, deve se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

- a) juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
- b) tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- c) válvulas: substituição completa;
- d) acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa;

O teste de vazão deverá ser realizado junto aos hidrantes menos favoráveis. Deverá ser obtida vazão mínima de 300 litros/minuto, medidos na ponta do esguicho acoplado as mangueiras.

A vazão é medida na ponta do esguicho através da conexão do medidor de pressão (tubo de pitot), onde será medida a pressão hidráulica dinâmica. A pressão medida será convertida em vazão (l/s) através de cálculo matemático. As mangueiras de incêndio deverão ser testadas conforme requisitos da ABNT NBR 11861/1998 e ABNT NBR 12779/2009. As mangueiras de incêndio devem ser inspecionadas a cada 6 meses e testadas hidrostáticamente a cada 12 meses. Cada teste hidrostático deve ser registrado em etiqueta aderida ao corpo da mangueira, contendo a empresa responsável pela execução, data da realização do ensaio e validade do teste.

As mangueiras Tipo 2 devem ser submetidas a ensaios sob pressão de 1,7Mpa.

7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Os sistemas de prevenção e combate a incêndio, instalados na edificação devem passar por manutenção preventiva e corretiva, em determinados períodos de tempo. Compete ao responsável pelo uso e a brigada de incêndio programar, realizar e controlar as manutenções das instalações.

SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO - HIDRANTES

O sistema hidráulico de hidrantes deverá ser testado e ensaiado conforme descrito em capítulo específico deste memorial. Além disto, anualmente todas as instalações deverão ser visualmente inspecionadas a fim de identificar possíveis falhas.

As mangueiras de incêndio devem ser inspecionadas a cada 6 meses e testadas hidrostáticamente a cada 12 meses. Cada teste hidrostático deve ser registrado em etiqueta aderida ao corpo da mangueira, contendo a empresa responsável pela execução, data da realização do ensaio e validade do teste.

Os reservatórios de combate a incêndio devem ser limpos no mínimo uma vez por ano, recomenda-se a cada 6 meses em razão do volume ser compartilhado com a água de consumo da edificação.

baggio@baggioarq.com.br

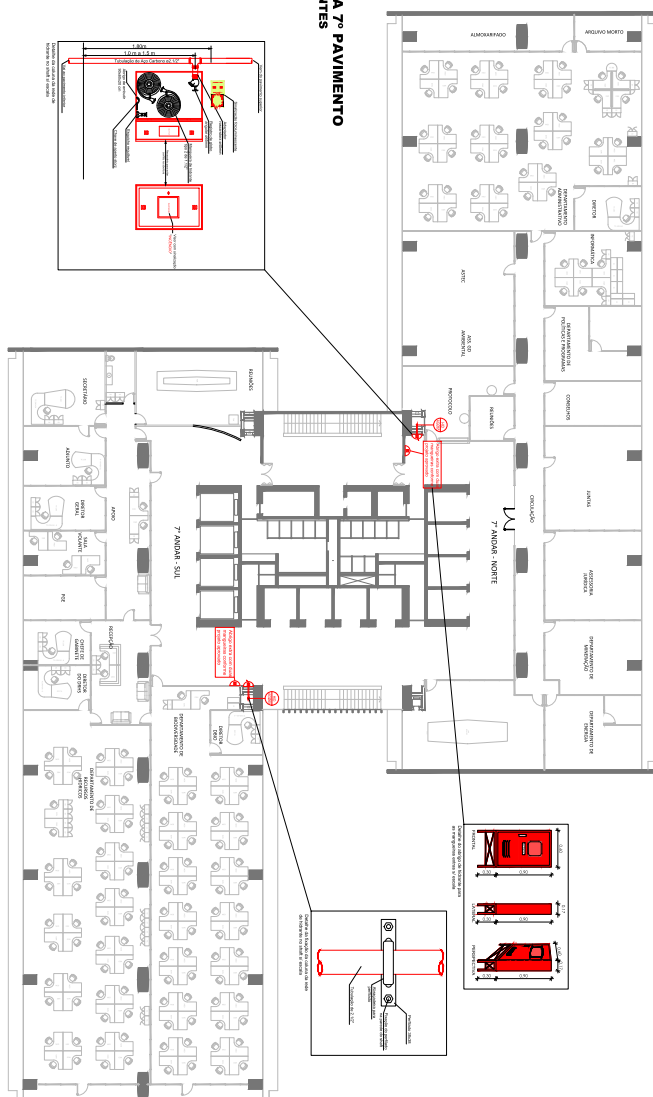
(51) 3337-0014 | (11) 97402-8449

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília









RH	ALISTADO ORGANICO COMITADO	06/1/2012
RHB	INICIAL	13/06/2012
Revendo	Decreto	2012

CAFF-CENTRO ADMIN. FERNANDO FERRARI AV. RUIZ DE ALCANTARA, 591 - PRIMA FLORELA, PORTO ALEGRE/RS - CEP: 91011-900 PROLATO DE ASSOCIAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO (PROA)	PROLATO	CEP
SOCIEDADE DE PLANEJAMENTO, ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO - SPAG	JULHO 2025	CEP

[illegible]

EXECUTIVO	PLANTA BAIXA PAVIMENTO 6 E 7	05/15
HIDRANTES		

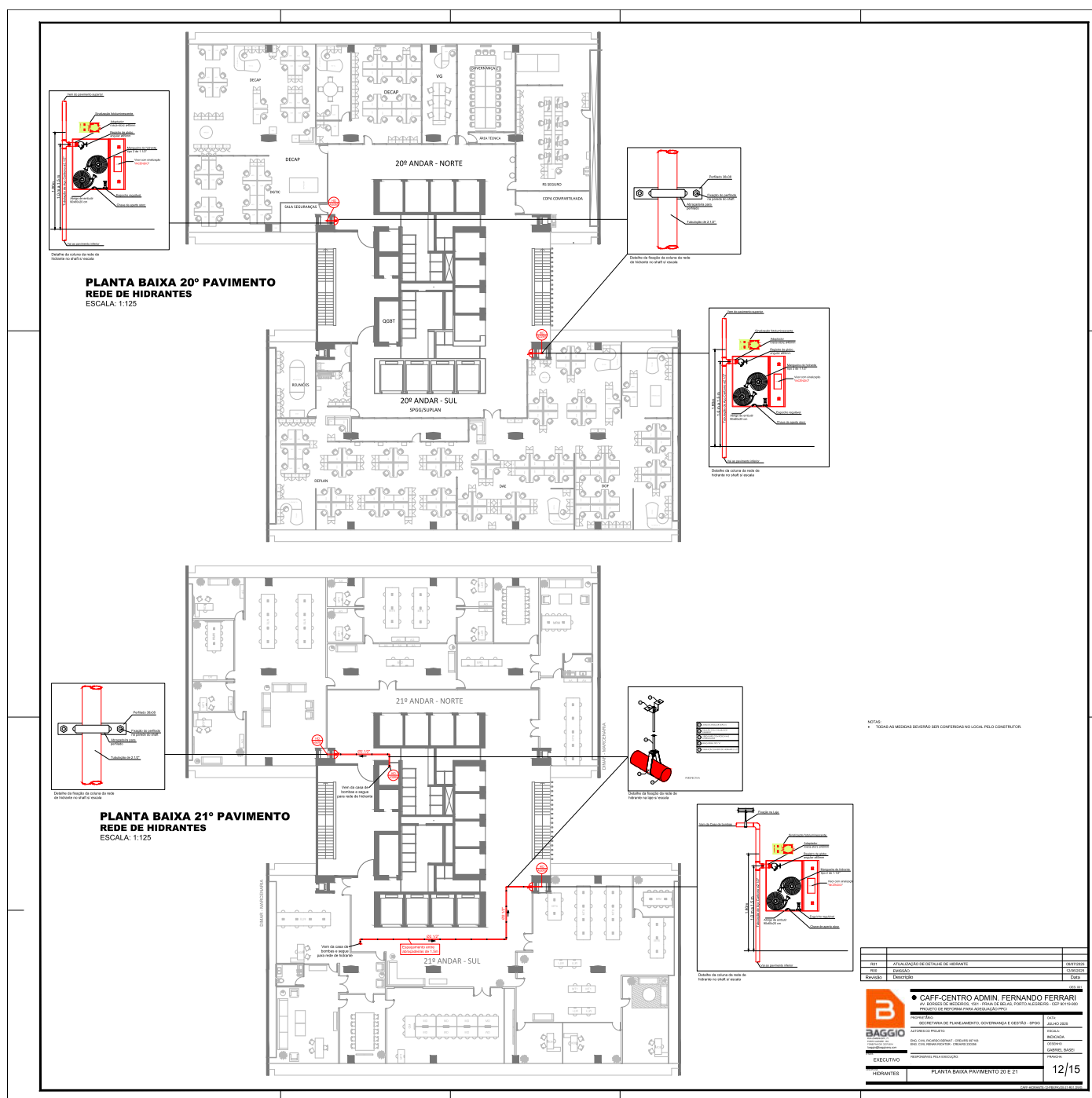
[illegible]













- CAPP-PEG-PPG-14-OCTAL-5-931.DWG





CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - CAFF

AV. BORGES DE MEDEIROS, 1501, PORTO ALEGRE/RS

MEMORIAL DESCRITIVO **PROJETO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS** SPDA-SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Julho 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	10/07/25
	CÓDIGO PROJETISTA CAFF-SPDA-01-MEMORIAL-R01	REV. R01
	PRÉDIO CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI	

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	AUTOR	APROVAÇÃO
R00	EMISSÃO INICIAL	12/06/2025	Eng. Cláudio	Eng. Cláudio
R01	REVISÃO INDICAÇÃO PROPRIETÁRIO	10/07/2025	Eng. Renan	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	5
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: Estado do Rio Grande do Sul

Edificação: Centro Administrativo Fernando Ferrari - CAFF

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-sede do Centro Administrativo do Estado do Rio Grande do Sul ou Centro Administrativo Fernando Ferrari CAFF localizado 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 CAFF em Porto Alegre RS.

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 CAFF - SPDA - V.01 04 06 2025”
- Relatórios de GERENCIAMENTO DE RISCO:
- ART CREA RS de Projeto Nr.: **13798367**, de 26/05/2025.

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 II

RISCO 2 e RISCO 4 - necessário NP II

ANÁLISE DE RISCOS do SPDA considerando-se SEM e COM as MP-MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDICADAS								
Os valores dos Riscos Calculados devem ser menores ou iguais aos valores Máximos de Riscos Toleráveis da Norma ABNT NBR 5419:2015-Parte 2								
Riscos de Perdas, Danos, Falhas e Ferimentos / Medida de Proteção	Cálculos Sem Medidas de Proteção		Cálculos Com Medidas de Proteção (MP)			A Eficiência das Proteções para o NP adotado %	Nr de Vezes de Redução do Risco COM as MP	Valor do Risco Máximo Tolerável, conforme a Norma ABNT NBR 5419:2015
	Valor do Risco	Risco está Protegido ?	Valor do Risco	Risco está protegido e qual NP mínimo ?	NP a Adotar para as MP do Risco			
RISCO R1	20,0057 x 10 ⁻⁵	Não Protegido	0,8899 x 10 ⁻⁵	NP II	NP II	95,55	22,00	1 x 10 ⁻⁵
RISCO R2	32,2148 x 10 ⁻³	Não Protegido	0,6621 x 10 ⁻³	NP II	NP II	97,94	48,00	1 x 10 ⁻³
RISCO R3	0 x 10 ⁻⁴	Não Avaliado	0 x 10 ⁻⁴	Não Avaliado	Não Avaliado	0,00	0,00	1 x 10 ⁻⁴
RISCO R4	32,8076 x 10 ⁻³	Não Protegido	0,6918 x 10 ⁻³	NP II	NP II	97,89	47,00	1 x 10 ⁻³
AS EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES DEVEM SER PROTEGIDAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA OS RISCOS: RISCO R1 - RISCO R2 - RISCO R4			Medidas de Proteção : RISCO R1 - RISCO R2 - RISCO R4 no Nível de Proteção a Adotar acima indicado. - RISCO 3 Não Avaliado					
NECESSITA DE SPDA EXTERNO COMPLETO								
RISCOS: valores percentuais médios prováveis anuais em relação ao total existente.								
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 captor ionizante não-radioativo instalado em mastro 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.

7. NORMAS e LEGISLAÇÕES

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





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

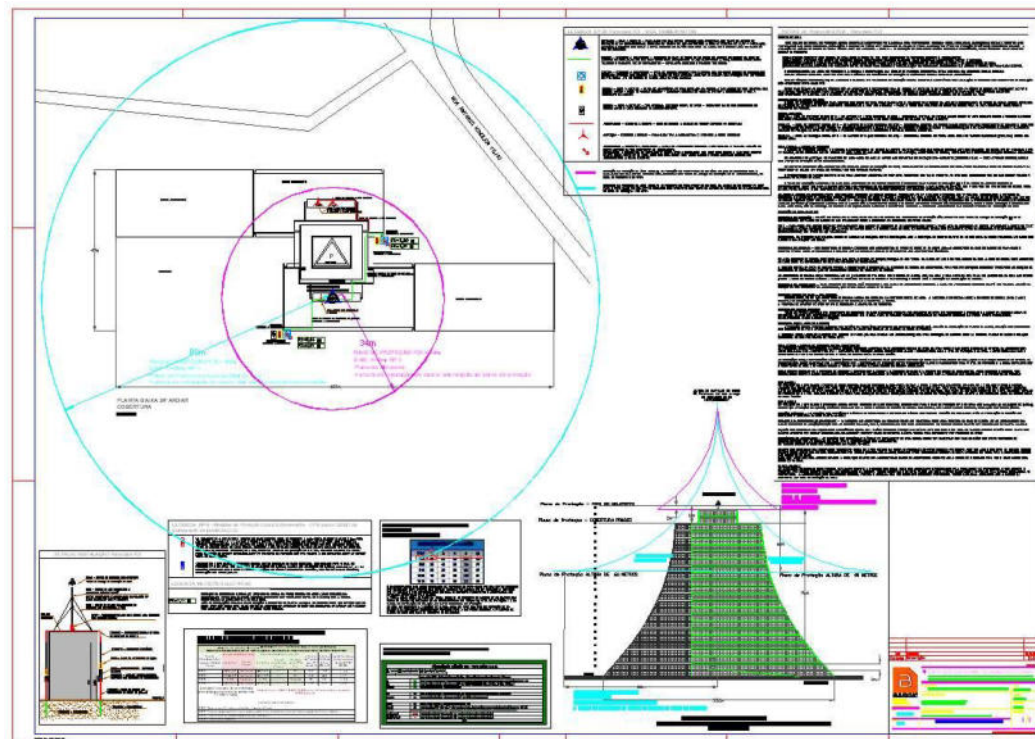


Imagem da planta executiva do projeto com a localização do Para-raios PDI e as áreas protegidas no Nível de Proteção NP II do SPDA indicadas no círculo em cor MAGENTA para a área da cobertura e heliporto e no círculo cor AZUL CIANO para a edificação.

PROJETO DE SPDA

ESTE PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS FOI ELABORADO PARA PROPORCIONAR PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DIRETAS E INDIRETAS (NAS PROXIMIDADES) DAS ÁREAS EDIFICADAS, INSTALAÇÕES E PESSOAS DO PRÉDIO CAFF LOCALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRES, 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:

- 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;

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





- EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS COMPOSTAS POR INTERLIGAÇÕES ENTRE PARTES METÁLICAS NÃO CONDUTORAS DE CORRENTES DE RAIOS E OS COMPONENTES DO SPDA;
- CONTADORES DE RAIOS COMPOSTO POR CONTADORE DIGITAL 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 II - NP ADOTADO NP II (COM EFICIÊNCIA DE 95%) - 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 II - NP ADOTADO NP II (COM EFICIÊNCIA DE 97%) - PERCENTUAL PROVÁVEL DE PERDAS ANUAIS MÉDIAS POR NÃO FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E PRODUTOS A PÚBLICO/CLIENTES DEVIDO A DANOS FÍSICOS NA ESTRUTURA/CONTEÚDOS E DANOS E FALHAS EM SISTEMAS INTERNOS DE DADOS E TELECOMUNICAÇÕES E DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SENSÍVEIS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE SERVIÇOS E PRODUTOS PRESTADOS E FORNECIDOS E SISTEMAS INTERNOS EXISTENTES.

RISCO R4 - NÍVEL DE PROTEÇÃO MÍNIMO: NP II - NP ADOTADO NP II (COM EFICIÊNCIA DE 97%) - PERCENTUAL PROVÁVEL DE PERDA ANUAL MÉDIA DE VALORES ECONÔMICOS (PREJUÍZOS) DEVIDO AOS RISCOS ACIMA.

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





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 PARA-RAIOS PDI COM SEUS SUBSISTEMAS DE CAPTAÇÃO, CONDUTORES DE DESCIDA, ATERRAMENTOS E EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS ASSOCIADOS.

NO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO FOI PROJETADO UM PARA-RAIOS PDI COM UM CAPTOR COM DISPOSITIVO DE IONIZAÇÃO NÃO-RADIOATIVO (TECNOLOGIA E.S.E. - EARLY STREAMER EMISSION) MODELO COM AVANÇO DE IONIZAÇÃO DE 60 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 60 MICROSSEGUNDOS CORRESPONDE A UMA ALTURA DE CONEXÃO COM O RAIOS QUE VEM DAS NUVENS 60 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 COBERTURA E O HELIPORTO DA EDIFICAÇÃO CONTRA IMPACTOS DIRETOS DE RAIOS E TAMBÉM A PROTEÇÃO DA ÁREA SUPERIOR DA EDIFICAÇÃO ACIMA DA ALTURA DE 60 METROS DO SOLO, UMA VEZ QUE AS NORMAS TÉCNICAS (ABNT NBR 5419:2015 - PARTE 3 - ITEM 5.2.3 CAPTORES PARA DESCARGAS LATERAIS DE ESTRUTURAS ALTAS) DETERMINAM QUE A PROBABILIDADE DE IMPACTOS NAS FACHADAS LATERAIS CONTÍNUAS DE ESTRUTURAS MENORES QUE 60 METROS SÃO SUFICIENTEMENTE BAIXAS E DE BAIXAS AMPLITUDES PODENDO SER DESCONSIDERADAS, SENDO O RISCO ASSOCIADO É CONSIDERADO BAIXO. ALÉM DISSO, NÃO HÁ PRESENÇA DE PESSOAS E DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS EXPOSTOS A DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NAS PAREDES EXTERNAS DA EDIFICAÇÃO DO CAFF.

DESCRIÇÃO DO PARA-RAIOS PDI

SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO - DEVERÁ SER INSTALADO UM PARA-RAIOS PDI COM UM CAPTOR COM DISPOSITIVOS DE IONIZAÇÃO NÃO-RADIOATIVO COM TEMPO DE AVANÇO DE IONIZAÇÃO Δt DE 60 MICROSEGUNDOS, INSTALADOS EM MASTRO DE AÇO GALVANIZADO SOBRE A COBERTURA DA EDIFICAÇÃO, CONFORME ABAIXO:

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





PDI 1 - PARA-RAIOS COM CAPTOR IONIZANTE NÃO-RADIOATIVO COM AVANÇO DE IONIZAÇÃO DE 60 MICROSSEGUNDOS SOBRE A PARTE ALTA DA COBERTURA EM MASTRO GALVANIZADO A QUENTE DE 1.1/2" DE DIÂMETRO E ALTURA SUFICIENTE PARA QUE A PONTA DO CAPTOR FIQUE A 2 METROS ACIMA DO NÍVEL DO HELIPORTO. DEVERÁ SER SOLIDAMENTE FIXADO NA COBERTURA E DEVIDAMENTE ESTAIADO (CONTRAVENTAGEM) COM 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 - REMANEJAR PARA O MASTRO DO PARA-RAIOS PDI E CONSERTAR O BALIZAMENTO AÉREO EXISTENTE.

SUBSISTEMA DE DESCIDAS - DOIS CONDUTORES DE DESCIDA EXISTENTES AOS ATERRAMENTOS EM CABOS DE COBRE NÚ DE SEÇÃO #95mm² CONECTADOS NA BASE DO MASTRO DO PARA-RAIOS E SEGUINDO FIXADOS SOBRE AS COBERTURAS E TELHADOS ATÉ AS FACHADAS LATERAIS E DAÍ DESCENDO AOS ATERRAMENTOS EXISTENTES.

O TRAJETO DO CONDUTOR DE DESCIDA EXISTENTE A REUTILIZAR NA ALA SUL ATUALMENTE ESTÁ PASSANDO SOBRE O PISO DO TERRAÇO E DEVERÁ SER DESVIADO EM NOVO TRAJETO DE FORMA A CONTORNAR A PLATIBANDA OESTE. CASO NECESSÁRIO DEVERÁ SER SECCIONADO.

ALTERAR O TRAJETO DO CABO E DESCIDA DA ALA SUL POIS ESTE ESTÁ HOJE PASSANDO SOBRE O PISO DO TERRAÇO E DEVERÁ SER REMOVIDO E DESVIADO E INSTALADO SOBRE A COBERTURA CONTORNANDO AS PLATIBANDAS OESTE PELO SEU LADO EXTERIOR - FIXAÇÕES COM ISOLADORES REFORÇADOS TIPO ROLDANAS.

EM CADA CONDUTOR DE DESCIDA ESTÁ INSTALADA UMA CAIXA SUSPensa DE MEDIÇÃO/INSPEÇÃO DE COM TAMPA, NA ALTURA DE 1,50 M DO PISO, DENTRO DA QUAL O CABO DE DESCIDA ESTÁ CONECTADO AO CABO DESCE AO ATERRAMENTO NO SOLO COM CONECTOR DE DESMONTAGEM.

A CONEXÃO DENTRO DA CAIXA DE MEDIÇÃO PERMITE A DESMONTAGEM E DESCONEXÃO DO CONDUTOR DE DESCIDA DO ATERRAMENTO, PARA FINS DAS INSPEÇÕES PERIÓDICAS VIABILIZANDO AS MEDIÇÕES DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO E/OU DA CONTINUIDADE ELÉTRICA DO CONDUTOR DE DESCIDA.

OS CONDUTORES DE DESCIDA ESTÃO PROTEGIDOS POR UM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ATÉ 3 METROS DE ALTURA ACIMA DO SOLO E SERÁ INSTALADA UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA DO SPDA COM DIZERES "PERIGO - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - MANTENHA DISTÂNCIA EM CASO DE CHUVAS E TEMPESTADES" E TAMBÉM TERÁ A INDICAÇÃO DA NUMERAÇÃO DA DESCIDA.

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.

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





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.

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.

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \ São Paulo \ Brasília





DPS CLASSE I

UM CONJUNTO DE 4 DPS CLASSE I (SURTOS DE RAIOS DIRETOS), NÍVEL DE PROTEÇÃO II, $I_{m\acute{a}x}=100KA$ (8/20US 2 APLIC) E $I_{imp}=18KA$ (10/350US), $UC=440V$, $UP < 1$ 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 $I_{m\acute{a}x}=50kA$ (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 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.

baggio@baggioarq.com.br

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

Porto Alegre \\ São Paulo \\ Brasília





BAGGIO ARQ
& ENG

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





RELATÓRIO DE ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS DO SPDA

Conforme norma técnica ABNT NBR 5419:2015 - Parte 2

O presente relatório técnico tem por finalidade apresentar o resultado dos cálculos e avaliação dos riscos de danos físicos em edificações, em seus conteúdos e de ferimentos em pessoas, de falhas e danos em sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos sensíveis e de perdas de valores econômicos causados pelos efeitos perigosos das descargas atmosféricas.

Bem como determinar a necessidade ou não de implantação de um SPDA-Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e, caso necessário, qual o Nível de Proteção NP necessário (eficiência de proteção) para a redução de seus valores abaixo dos máximos admitidos pelas normas técnicas.

A metodologia utilizada é a constante na Norma Técnica brasileira ABNT NBR 5419 edição de 2015: de Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas Parte 2: - Gerenciamento de Riscos, considerando-se as características e atividades da edificação, as influências ambientais, as linhas de energia elétrica e dados de telecomunicações, os perigos à vida humana, os equipamentos e sistemas e internos sensíveis existentes, a necessidade de continuidade de fornecimento de produtos e serviços essenciais a público e a clientes, a existência de patrimônios históricos, culturais e insubstituíveis (se for o caso) e os riscos de perdas de valores econômicos.

Metodologia:

- 1- Inicialmente é calculado o valor de cada RISCO considerando-se A NÃO EXISTÊNCIA de um SPDA;
- 2 - Caso o valor calculado de algum RISCO esteja abaixo do valor máximo admitido por norma, chamado RT ou Risco Tolerável, não há necessidade de implantação de Medidas de Proteção para este RISCO.
- 3 - Caso o valor calculado de algum RISCO esteja acima do Risco Tolerável há necessidade de implantação de Medidas de Proteção para que seu valor fique abaixo daquele valor.
- 4 - As Medidas de Proteção deverão ser projetadas, dimensionadas e instaladas atendendo o Nível de Proteção NP mínimo exigido pelo Gerenciamento de Riscos.
- 4 - O Nível de Proteção NP representa a eficiência de proteção das Medidas de Proteção, podendo ser NP IV-Eficiência de 80%, NP III-Eficiência de 90%, NP II-Eficiência de 95%, NP I-Eficiência de 98%, ou maior, se necessário).
- 5 - As Medidas de Proteção consistem no SPDA Externo composto pela instalação de para-raios-externos com seus subsistemas de CAPTAÇÃO, DESCIDAS, ATERRAMENTOS e EQUIPOTENCIALIZAÇÕES ELÉTRICAS associados e no SPDA-Interno composto pela instalação de Proteções contra sobretensões elétricas causadas por raios..

Definição de RISCOS conforme norma técnica ABNT NBR 5419:2015 - Parte 2: Riscos são percentuais prováveis de perdas, danos, falhas e ferimentos anuais médios em relação ao total existente.

Tipos de RISCOS	Medidas de Proteção
RISCO R1 - Danos físicos na edificação, em seus conteúdos e ferimentos em pessoas.	Protegido por SPDA Externo (para-raios externos) e Equipotencializações elétricas
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 sensíveis.	Protegido por SPDA Interno (medidas de proteção contra sobretensões elétricas)
RISCO R3 - Perdas de Patrimônio Cultural, Históricos e Insubstituíveis.	Protegido por SPDA Externo e SPDA Interno
RISCO R4 - Perdas de Valores Econômicos.	Protegido por SPDA Externo e SPDA Interno

I - DADOS DOS CÁLCULOS

1 - DADOS DO CLIENTE:

Nome:	Centro Administrativo CAFF
Endereço:	Av. Borges de Medeiros, 1501 - Porto Alegre RS
Datas das verificações:	30/4/2025
Data da Análise de Risco:	30/4/2025
Descrição da Estrutura	Edificação em Concreto armado
Atividades	Centro Administrativo do Estado do RS
Descrição da Estrutura e carga de Incêndio conforme DECRETO Nº 53.280, de 1º de novembro de 2016. Gov RS.	Serviços combinados de escritório e apoio administrativo 8211-3/00 700 MJ/m2 Administração pública em geral 8411-6/00 D-1 700 MJ/m2
RISCOS DE INCÊNDIO conforme NBR 5419 e CBMRS	NBR 5419 BOMBEIRO RS até 400MJ/m2 - Risco normal Até 300 MJ/m2 de 400 a 800MJ/m2 - Risco médio.....de 300 até 1200 MJ/m2 acima de 800MJ/m2 - Risco alto.....acima de 1200 MJ/m2

2 - DADOS DA EDIFICAÇÃO:

Tipo de Estrutura/Área a Proteger:	Retangular com telhado plano
L = Comprimento (m):	140,00
W = Largura (m):	50,00
H2 = Altura alta telhado (m):	95,00
H1 = Altura baixa telhado (m):	0,00
Perímetro da estrutura (m):	380,00
Área de Exposição (raios diretos na estrutura) Ad [m2]:	370,475,86
Área de Exposição Equivalente:	Considerada como ÁREA DE INCIDÊNCIA apenas a altura superior a 60 metros. Abaixo de 60 metros a probabilidade de impactos laterais e seus parâmetros de corrente são baixas podendo ser desconsideradas.
Área de Exposição (raios perto da estrutura) Am [m2]:	975,398,16
rf - Fator de redução de perdas dependente do RISCO DE INCÊNDIO - Por ATIVIDADE e por ARMAZENAMENTO.	Incêndio - Médio
rt - Fator de redução de perdas de vidas humanas associado ao tipo de superfície do solo ou piso	Marmore, cerâmica
rp - Fator de redução de perdas por danos físicos devido a redução de riscos de incêndio	Com PPCI - Automático - Uma das seguintes providências: Instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
wm1 - Largura da MALHA DA BLINDAGEM EXTERNA ESPACIAL contra campos magnéticos, ou dos condutores de descida, colunas metálicas ou ferragens de pilares atuando como descidas naturais na fronteira LPZ 0/1 (Externa/Interna) / 0 se blindagem metálica contínua com espessura maior que 0,1mm	0,00
wm2 - Largura da MALHA DA BLINDAGEM INTERNA ESPACIAL contra campos magnéticos, na fronteira LPZ X/Y (Zonas Interna/Interna) / 0 se blindagem metálica contínua com espessura maior que 0,1mm	0,00
KS1 - BLINDAGEM ESPACIAL EXTERNA POR MALHA Fator relevante à EFETIVIDADE DA BLINDAGEM Externa por malha de uma estrutura na ZPR 0/1 (valor máx=1) (Na fronteira externo/interno)	Não condutiva - madeira, alvenaria ou parede revestida
KS2 - BLINDAGEM ESPACIAL INTERNA POR MALHA Fator relevante à EFETIVIDADE DA BLINDAGEM Interna por malha de uma estrutura na ZPR X/Y (valor máx=1) (Fronteiras Internas)	Não condutiva - madeira, alvenaria ou parede revestida
KS3e - Fator relevante às características do CABEAMENTO INTERNO DE ENERGIA	Cabos blindados e cabos instalados em ELETRODUTOS METÁLICOS - d
KS3s - Fator relevante às características do CABEAMENTO INTERNO DE SINAL	Cabos blindados e cabos instalados em ELETRODUTOS METÁLICOS - d
Tensão Elétrica da Rede de Alimentação 127/220V ou 220/380V / Fases	220/380V / Trifásico



3 - INFLUÊNCIAS AMBIENTAIS:	
CE - Fator Ambiental das Linhas (densidade de edificações nas vizinhanças das linhas elétricas e de telecomunicações)	Urbano
CD - Fator de Localização da estrutura (Vizinhança à distância de 3 x altura)	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças
Ng - Densidade de raios para a terra (1/km2/ano)	8
4 - DADOS DAS LINHAS DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA:	
Tipo de Linha:	Linhas de energia
RSe - Resistência da blindagem das Linhas de ENERGIA Ohms/km	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento
Cle - Fator de Instalação das Linhas de ENERGIA	Aéreo
CTe - Fator Tipo de Linha	Linha de energia em AT (com transformador AT/BT)
UWe - Tensão Suportável nominal de impulso dos Sistemas Internos ELÉTRICOS a serem protegidos (kV). VERIFICAR: Uw depende se 127/220V ou 220/380V	2,5 kV - Rede 220/380V - Proteção contra surtos até Equipamentos ligados em tomadas
KS4e - Fator relevante à tensão suportável de impulso dos sistemas elétricos	0,40
CLDe - Fator dependente da blindagem, aterramento e condições de isolamento das linhas elétricas em que os sistemas internos estão conectados para descargas atmosféricas na linha	Linha aérea não blindada - Conexão na entrada: Indefinida
CLLe - Fator dependente da blindagem, aterramento e condições de isolamento das linhas elétricas em que os sistemas internos estão conectados para descargas atmosféricas perto das linhas	Linha aérea não blindada - Conexão na entrada: Indefinida
Comprimento Linha ENERGIA #1 (L1) [m] :	1,000,00
Comprimento Linha ENERGIA #2 (L2) [m] :	-
-	Sim
5 - DADOS DAS LINHAS DE ENTRADA DE SINAL (METÁLICAS): NÃO AVALIADA	
Tipo de Linha:	Linhas de sinais
RSe - Resistência da blindagem das Linhas de ENERGIA Ohms/km	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento
Cle - Fator de Instalação das Linhas de ENERGIA	Aéreo
CTe - Fator Tipo de Linha	Linha de energia ou sinal
UWe - Tensão Suportável nominal de impulso dos Sistemas Internos ELÉTRICOS a serem protegidos (kV). VERIFICAR: Uw depende se 127/220V ou 220/380V	1,50
KS4e - Fator relevante à tensão suportável de impulso dos sistemas elétricos	0,00
CLDe - Fator dependente da blindagem, aterramento e condições de isolamento das linhas elétricas em que os sistemas internos estão conectados para descargas atmosféricas na linha	Linha aérea não blindada - Conexão na entrada: Indefinida
CLLe - Fator dependente da blindagem, aterramento e condições de isolamento das linhas elétricas em que os sistemas internos estão conectados para descargas atmosféricas perto das linhas	Linha aérea não blindada - Conexão na entrada: Indefinida
Comprimento Linha metálica de SINAL (L3) [m] :	0,00
-	Sim
6 - PERDAS L1 - DE VIDAS HUMANAS E FERIMENTOS	
hz - Fator de aumento de perdas devido a danos físicos quando perigos especiais estão presentes (Pânico e Evacuação)	Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100)
LT - número médio de vítimas devido a ferimentos por choques elétricos (tensões de toque e de passo) - % vítimas/evento	Todos tipos de Estrutura
LF - número médio de vítimas devido a danos físicos na estrutura ou fogo - % vítimas/evento	Industrial, comercial, infraestrutura pública
LO - número médio de vítimas devido a falhas de sistemas internos devido a um evento perigoso - % vítimas/evento	Nenhum
nz - número de pessoas em perigo (vítimas) na ZONA	5,000
nt - número total de pessoas na Estrutura (TODAS AS ZONAS)	5,000
tz - tempo em horas/ano que pessoas estão presentes em um local perigoso	18 horas por dia,
Danos na Estrutura devido a raios envolvem estruturas na vizinhança ou meio-ambiente ? (químico, biológico, emissões radioativas, perdas adicionais).	No
7 - PERDAS L2 - DE SERVIÇOS PRÓPRIOS E ATENDIMENTO AO PÚBLICO/CLIENTES e INDISPONIBILIDADES DE SERVIÇOS ESSENCIAIS	
LF2 (Perda L2) - percentual médio de usuários não servidos devido a danos físicos na estrutura ou fogo - % usuários/evento	Gás, Água, Energia, Comunicação, Governo, Saúde, Financeiro, Indústria, Varejo, Residencial, Lazer
LO2 (Perda L2) percentual médio de usuários não servidos devido a falhas de sistemas internos devido a um evento perigoso - % usuários/evento	Gás, Água, Energia, Comunicação, Governo, Saúde, Financeiro, Indústria, Varejo, Residencial, Lazer
nz - número de pessoas ou usuários servidos pela ZONA	5,000
nt - número total de pessoas ou usuários servidos pela Estrutura (TODAS AS ZONAS)	5,000
8 - PERDAS L3 - DE PATRIMÔNIO CULTURAL - NÃO AVALIADO	
LF3 (Perda L3) - % médio de valores/bens Culturais danificados devido a danos físicos na estrutura ou fogo - % valor danificado/valor total. Se nenhum LF3 = 0	NÃO AVALIADO
cz3 - Valor de Patrimônio Cultural em R\$	1
ct3 - Valor Total da Edificação e Conteúdo em R\$	0
9 - PERDAS L4 - DE VALORES ECONÔMICOS	
(CUSTOS) - O Risco R4 será calculado levando em consideração os custos (animais, edificação, conteúdos, estoques e sistemas) ? (NORMA) - O Risco R4 será calculado levando em consideração os parâmetros da Norma.	Avaliação pelos Parâmetros da NORMA
LT4 - Número médio de perdas devido a ferimentos por choques elétricos em animais (tensões de Toque e de Passo) - % vítimas/evento	Nenhum
Danos na Estrutura devido a raios envolvem estruturas na vizinhança ou meio-ambiente ? (incêndios, explosões, químicos, biológicos, emissões radioativas, perdas adicionais).	No
LF4= LF4 + LE4 - Número médio de perdas por danos físicos na estrutura ou fogo - % PERDAS/TOTAL	Hotel, escola, escritório, igreja, comercio, entretenimento público, infraestrutura pública
LO4 - Número médio de perdas de valores devido a falha de sistemas internos devido a um evento perigoso - % PERDAS/TOTAL	Hospital, indústria, escritório, hotel, comercio, infraestrutura pública
II - MEDIDAS DE PROTEÇÃO EXISTENTES E/OU A IMPLANTAR	
1 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO: SPDA e MPS	PROTEÇÃO EXISTENTE / A INSTALAR
SPDA Externo - Sistema de Para-raios Externo - Nível de Proteção NP II	Sim