



UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

**MEMORIAL DESCRITIVO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO
CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

MULTIUSO DA UNICAMP

LIMEIRA-SP

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the engineer responsible for the project.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	3
2 – OBJETIVO	3
3 – NORMAS UTILIZADAS	3
4 - LISTA DE PRANCHAS	3
5 - DESCRIÇÃO DOS SISTEMA ADOTADO.....	3
6 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
6.1 – EQUIPOTENCIALIDADE.....	6
6.2 – RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO.....	6
6.3 – NÍVEIS DE PROTEÇÃO DO SPDA.....	7
.....	8
7 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO	9
7.1 – EDIFÍCIO MULTIUSO – ASA NORTE	10
7.1.1 – EDIFICAÇÃO ANEXA – BLOCO DE CIRCULAÇÃO	11
7.1.2 – ANÁLISE DE RISCO CONFORME NBR 5419/2015	12
7.1.2 – CONCLUSÃO.....	13
7.2 – EDIFÍCIO MULTIUSO – ASA SUL	13
7.2.1 – ANÁLISE DE RISCO CONFORME NBR 5419/2015	14
7.2.2 – CONCLUSÃO.....	15
8– MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - MPS	16
8.1 - INSTALAÇÃO DE DPS.....	17
9 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	19
9.1 - SISTEMA CONSTRUTIVO:	19
9.2 - RESISTÊNCIA ÔHMICA DE ATERRAMENTO	20
9.3 – OBSERVAÇÕES.....	20
10 - ENSAIOS E TESTES.....	21
11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
12 - ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA SPDA	21
12.1. CABO DE COBRE NU.....	21
12.2. CAIXA DE INSPEÇÃO DE SOLO.....	21
12.3. CONECTOR DE MEDIÇÃO BIMETÁLICO.....	21
12.4. HASTE DE ATERRAMENTO	22
12.5 SOLDA EXOTÉRMICA.....	22
12.6 BARRA CHATA EM ALUMÍNIO.....	22
12.7 CAPTOR AÉREO EM ALUMÍNIO	22

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

1 – INTRODUÇÃO

A presente análise foi elaborada com informações obtidas a partir de informações coletadas dos projetos executivos dos edifícios do campus Limeira da UNICAMP situada na Rua Pedro Zacarias, nº1300 – Parque São Bento, Limeira – SP.

2 – OBJETIVO

O objetivo deste documento é fornecer informações referentes à análise de risco do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) em atendimento à ABNT NBR 5419/2015.

3 – NORMAS UTILIZADAS

O projeto segue as recomendações das seguintes normas abaixo relacionadas:

- 3.1 ABNT NBR 5410: 2010 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- 3.2 ABNT NBR 5419: 2015 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- 3.3 NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

4 - LISTA DE PRANCHAS

- SPDA 01. Planta do Térreo Asa Norte, Núcleo Central;
- SPDA 02. Planta do Térreo Asa Sul;
- SPDA 03. Planta do Telhado Asa Norte e Núcleo Central;
- SPDA 04. Planta Cobertura Asa Sul e Caixa d'água;
- SPDA 05. Corte Lateral Asa Sul e Detalhes

5 - DESCRIÇÃO DOS SISTEMA ADOTADO

Conforme determinações da norma brasileira NBR 5419 e em função da definição de nível de proteção, deveremos obedecer aos seguintes critérios na confecção do sistema de aterramento, como segue:

- 5.1 Espaçamento máximo entre descidas não naturais: 10 m (perímetro);
- 5.2 Descidas: cabo de cobre 35 mm²;
- 5.3 Malha de aterramento: Cabo de cobre nu 50 mm²;

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

Conforme cálculos apresentados neste relatório, e considerando-se a área de exposição e ponderações associadas à norma, concluímos a necessidade de instalação de SPDA de nível 1 para o prédio de multiuso da Unicamp – Campus Limeira.

O Sistema adotado de SPDA, será com captores confeccionado com a própria barra chata, com altura de 50cm, para gerar uma gaiola de Faraday em todo o perímetro da platibanda será instalada uma barra chata em alumínio com as seguintes dimensões 7/8"x 1/8" x 3 metros, essa malha de captação será interligada com a malha de aterramento por cabos de cobre NU #35mm² instalados em eletrodutos corrugados de PVC embutidos nos pilares conforme marcações em planta, que por sua vez, será interligado à terra.

Ao redor da edificação deverá ser instalado um subsistema de aterramento, formado por um condutor de cobre nu, seção mínima de 50 mm², enterrado a uma profundidade mínima de 60 cm, formando um anel de aterramento. Este subsistema será composto por diversas hastes de aterramento cravadas verticalmente no solo em caixas de inspeção e medição. O condutor de cobre que forma o anel deve ser instalado a uma distância mínima de um metro das bases dos pilares da estrutura do prédio multiuso.

Nas caixas de inspeção instaladas no solo os condutores serão dotados de conectores de emenda aparafusados, possibilitando a abertura da interligação entre captor e aterramento, para fins de inspeção e medição.

As ligações entre cabo e haste deverão ser executadas através de solda exotérmica, vide detalhes em projeto.

6 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção, gostaríamos de fazer os seguintes esclarecimentos:

- A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação as suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

de duração, etc.), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

- Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distancias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.
- A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) e normalizada internacionalmente pela IEC (Internacional Eletrotécnica Comício) e em todos os pais por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).
- Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingira os 100 % estando, mesmo estas instalações, sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios ou de quinas da edificação ou ainda de trechos de telhados.
- Não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletro-eletrônicos (comando de elevadores, interphones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc.), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, devera ser contratado um projeto adicional, especifico para instalação de supressores de surto individuais (protetores de linha).
- Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.
- É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

6.1 – Equipotencialidade

Em qualquer projeto, deve ser assegurado que todos os tipos de proteções necessárias (choque, descargas atmosféricas diretas, sobretensões, equipamentos eletrônicos, descargas eletrostáticas) se juntem em um único ponto de aterramento, garantindo, assim, a equipotencialidade.

A equalização de potencial é sem dúvida uma das maneiras mais eficientes de se diminuir o risco de incêndios, explosões, choques, danos em equipamentos eletrônicos e de telecomunicação causados por descargas atmosféricas e outros tipos de sobretensão.

A equalização de potencial é basicamente conseguida interligando todas as partes metálicas da edificação e das suas instalações ao sistema de aterramento. Esta interligação é feita diretamente às ferragens da estrutura da edificação, quando as fundações são utilizadas como eletrodos naturais, ou ao sistema de aterramento tradicional através de condutores apropriados de equipotencialização.

Os cabos de energia e outros deverão também estar ligados ao anel ou barra de equalização por meio de supressores de surto (para-raios de baixa tensão, varistores ou associação destes), fazendo com que estes componentes façam parte do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

6.2 – Resistência de Aterramento

Com a equipotencialidade assegurada, o valor absoluto da resistência de aterramento deixa de ser o fator mais importante. No entanto, a NBR 5419/2015 recomenda que caso o subsistema de aterramento seja composto por eletrodos não naturais, ou seja, com a utilização de hastes de aterramento, estas possuam uma resistência mais baixa possível.

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, a resistência mais baixa possível, como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

6.3 – Níveis de Proteção do SPDA

Para os efeitos da NBR 5419 são considerados quatro níveis de proteção contra descargas atmosféricas, de 1 a 4, em que o nível 1 de proteção é o mais rígido.

É indicado para instalações industriais o nível de proteção 3, no entanto o nível mais indicado pode ser variar conforme a análise de risco.

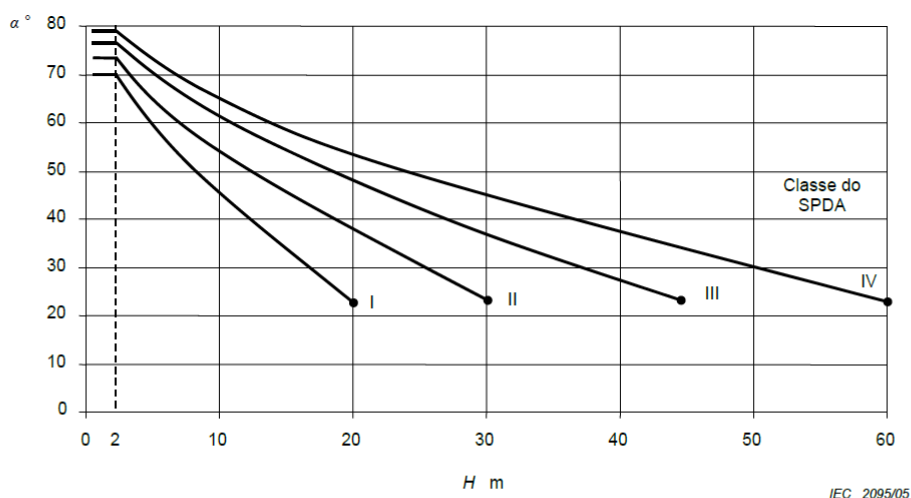
Os níveis de proteção diferem em relação às distâncias entre condutores que formam os módulos da malha captora, afastamento de condutores de descida e ângulo de proteção.

Classe do SPDA	Método de proteção		
	Raio da esfera rolante – R [m]	Máximo afastamento dos condutores da malha [m]	Distâncias médias entre condutores de descida e entre anéis condutores [m]
1	20	5 x 5	10
2	30	10 x 10	10
3	45	15 x 15	15
4	60	20 x 20	20

Tabela 1 – Valores de parâmetros de proteção correspondentes a classe do SPDA

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

Os ângulos de proteção utilizados no método Franklin. Estes ângulos diferem em relação ao nível de proteção e a altura em que a proteção é instalada.



NOTA 1 Não aplicável além dos valores marcados com •. Somente os métodos da esfera rolante e das malhas são aplicáveis nestes casos.

NOTA 2 H é a altura do captor acima do plano de referência da área a ser protegida.

NOTA 3 O ângulo não será alterado para valores de H abaixo de 2 m.

Figura 1 – Ângulo de proteção correspondente à classe de SPDA

De forma resumida, quanto mais próxima de 1 do nível de proteção do SPDA, mais recursos/materiais deverão ser utilizados.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

7 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

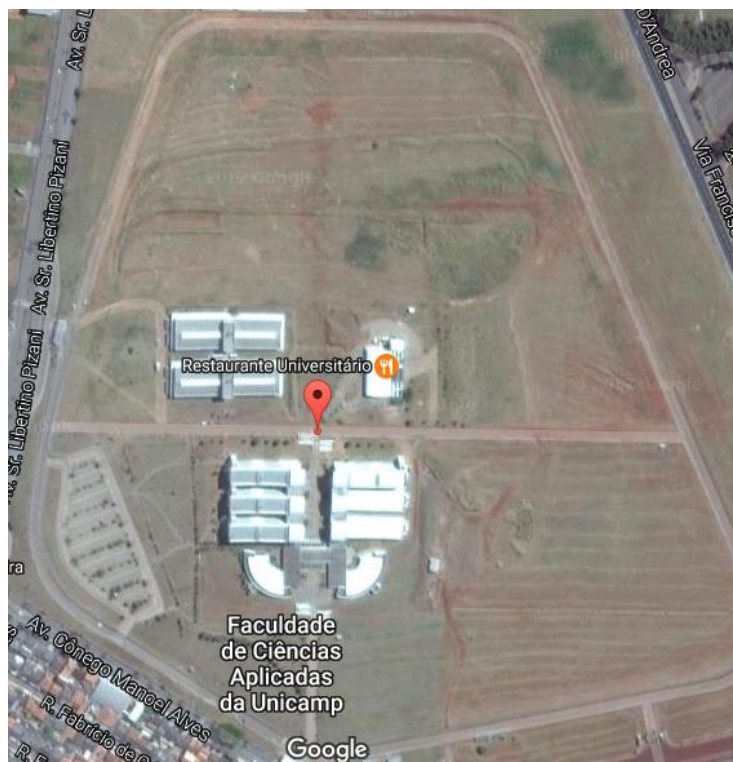
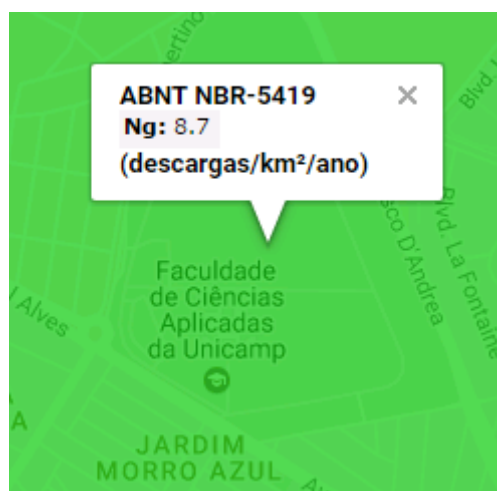


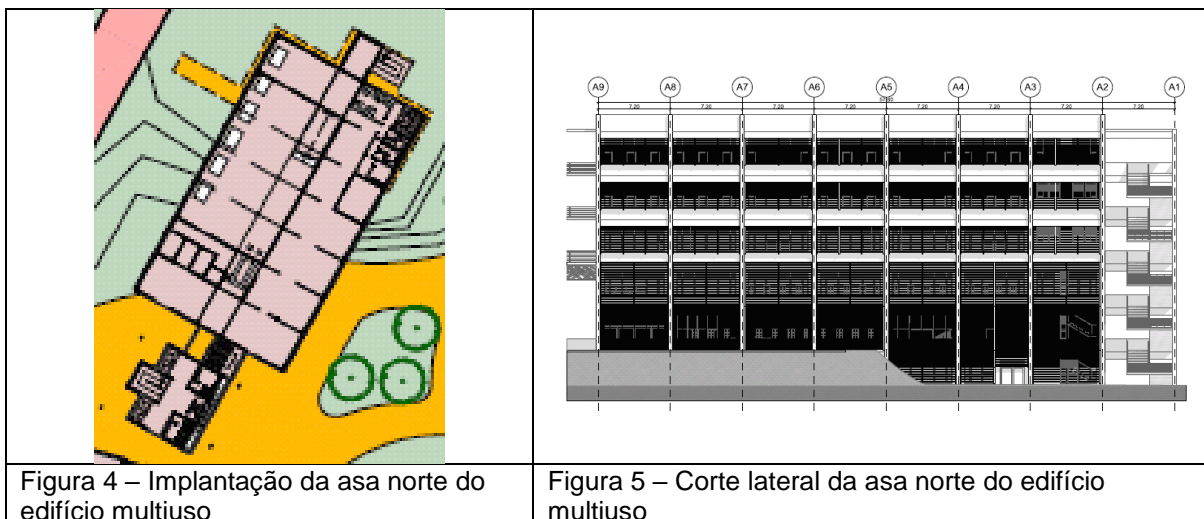
Figura 2 - Área da Edificação



UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

Figura 3 - Densidade de descargas atmosféricas para a terra (N_g)
Dados publicados na ABNT NBR 5419-2:2015
Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco.

7.1 – Edifício Multiuso – Asa Norte



Dimensões Físicas Consideradas:

Largura: 60 m

Comprimento: 70 m

Altura: 25 m

Captação:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

Nível de SPDA:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

Número de zonas consideradas para a análise de risco

02 zonas: interna e externa.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

7.1.1 – EDIFICAÇÃO ANEXA – BLOCO DE CIRCULAÇÃO

Dimensões Físicas Consideradas:

Largura: 15 m

Comprimento: 11 m

Altura: 25 m

Captação:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

Nível de SPDA:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

Número de zonas consideradas para a análise de risco

02 zonas: interna e externa.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

7.1.2 - Análise de Risco conforme NBR 5419/2015

Risco R1 para a estrutura - Perda de vida humana

Tipos de danos	Símbolo	Z1	Z2			Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque	R_A	1,29E-07	1,43E-06			1,56E-06
	$R_U = R_{U/P} + R_{U/T}$	9,46E-07				9,46E-07
D2 Danos físicos	R_B	3,23E-04				3,23E-04
	$R_V = R_{V/P} + R_{V/T}$	2,37E-04				2,37E-04
D3 Falhas de sistemas internos	R_C					
	R_M					
	$R_W = R_{W/P} + R_{W/T}$					
	$R_Z = R_{Z/P} + R_{Z/T}$					
Total		5,60E-04	1,43E-06			5,62E-04
Tolerável		R1 > RT: proteção contra descargas atmosféricas é necessária				RT = 1E-05

Valor recomendado por norma para risco de perda humana: $1 \cdot 10^{-5}$

Valor calculado do risco de vida humana: $5,62 \cdot 10^{-4}$

Risco R4 para a estrutura - Perda de valores econômicos

Tipos de danos	Símbolo	Z1	Z2			Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque	R_A					
	$R_U = R_{U/P} + R_{U/T}$					
D2 Danos físicos	R_B	1,43E-04				1,43E-04
	$R_V = R_{V/P} + R_{V/T}$	1,05E-04				1,05E-04
D3 Falhas de sistemas internos	R_C	4,30E-05				4,30E-05
	R_M	2,28E-03				2,28E-03
	$R_W = R_{W/P} + R_{W/T}$	3,15E-05				3,15E-05
	$R_Z = R_{Z/P} + R_{Z/T}$	2,61E-03				2,61E-03
Total		5,22E-03	0,00E+00			5,22E-03
Tolerável		R4 > RT: a estrutura esta protegida para este tipo de perda				RT = 1E-03

Valor recomendado por norma para risco de valor econômico: $1 \cdot 10^{-3}$

Valor calculado do risco de valor econômico $5,22 \cdot 10^{-3}$

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

7.1.2 - CONCLUSÃO

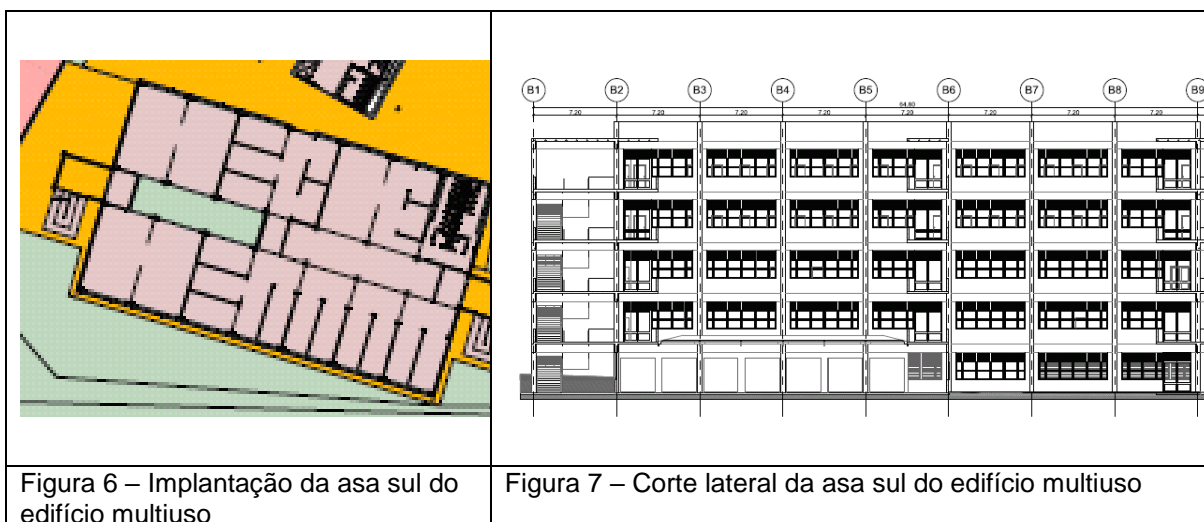
O Risco R2 (Risco de Perda de Serviço ao Público) não é aplicável neste caso.

O Risco R3 (Risco de Perdas de Valor Cultural) não é aplicável neste caso.

Verifica-se após a elaboração dos cálculos de risco para as instalações do edifício e bloco anexo não atendem aos valores mínimos exigidos pela a NBR 5419 / 2015 referentes ao risco R1 (perda de vida humana) e ao risco R4 (perda de valores econômicos).

Recomenda-se a elaboração de projeto e execução de SPDA com nível de proteção mínimo I, com descidas estruturais. Também é recomendada a instalação de DPS coordenados nas linhas de energia (nível I e II) e telecom (nível III).

7.2 – Edifício multiuso – Asa Sul



Dimensões Físicas Consideradas:

Largura: 70 m

Comprimento: 30 m

Altura: 25 m

Captação:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

Nível de SPDA:

SPDA não existente até a execução desse projeto.

Número de zonas consideradas para a análise de risco

02 zonas: interna e externa.

7.2.1 - Análise de Risco conforme NBR 5419/2015

Risco R1 para a estrutura - Perda de vida humana

Tipos de danos	Símbolo	Z1	Z2			Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque	R_A	1,36E-07	1,51E-06			1,65E-06
	$R_U = R_{U/P} + R_{U/T}$	9,46E-07				9,46E-07
D2 Danos físicos	R_B	3,40E-04				3,40E-04
	$R_V = R_{V/P} + R_{V/T}$	2,37E-04				2,37E-04
D3 Falhas de sistemas internos	R_C					
	R_M					
	$R_W = R_{W/P} + R_{W/T}$					
	$R_Z = R_{Z/P} + R_{Z/T}$					
Total		5,78E-04	1,51E-06			5,80E-04
Tolerável		R1 > RT: proteção contra descargas atmosféricas é necessária				RT = 1E-05

Valor recomendado por norma para risco de perda humana: $1 \cdot 10^{-5}$

Valor calculado do risco de vida humana: $5,80 \cdot 10^{-4}$

Risco R4 para a estrutura - Perda de valores econômicos

Tipos de danos	Símbolo	Z1	Z2			Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque	R_A					
	$R_U = R_{U/P} + R_{U/T}$					
D2 Danos físicos	R_B	1,51E-04				1,51E-04
	$R_V = R_{V/P} + R_{V/T}$	1,05E-04				1,05E-04
D3 Falhas de sistemas internos	R_C	4,54E-05				4,54E-05
	R_M	2,31E-03				2,31E-03
	$R_W = R_{W/P} + R_{W/T}$	3,15E-05				3,15E-05
	$R_Z = R_{Z/P} + R_{Z/T}$	2,61E-03				2,61E-03
Total		5,25E-03	0,00E+00			5,25E-03
Tolerável		R4 > RT: a estrutura esta protegida para este tipo de perda				RT = 1E-03

Valor recomendado por norma para risco de valor econômico: $1 \cdot 10^{-3}$

Valor calculado do risco de valor econômico $5,25 \cdot 10^{-3}$

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

7.2.2 - CONCLUSÃO

O Risco R2 (Risco de Perda de Serviço ao Público) não é aplicável neste caso.

O Risco R3 (Risco de Perdas de Valor Cultural) não é aplicável neste caso.

Verifica-se após a elaboração dos cálculos de risco para as instalações do edifício e bloco anexo não atendem aos valores mínimos exigidos pela a NBR 5419 / 2015 referentes ao risco R1 (perda de vida humana) e ao risco R4 (perda de valores econômicos).

Recomenda-se a elaboração de projeto e execução de SPDA com nível de proteção mínimo I, com descidas estruturais. Também é recomendada a instalação de DPS coordenados nas linhas de energia (nível I e II) e telecom (nível III).

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

8– Medidas de Proteção contra Surtos - MPS

Para a redução de danos à instalação e equipamentos internos às edificações e estruturas devido aos impulsos eletromagnéticos de descargas atmosféricas é previsto a implantação de medidas de proteção contra surtos - MPS.

MPS e a NBR 5419 não cobre a proteção total contra interferências eletromagnéticas devido às descargas atmosféricas, que podem causar mal funcionamento de sistemas internos, porém podem reduzir de forma satisfatória, os danos aos equipamentos e também para avaliar tais perturbações.

A filosofia de proteção contra surtos consiste em proporcionar um caminho alternativo para correntes de surto. Dentre as medidas estão:

- Equipotencialização de potencial – é uma medida de proteção efetiva contra perturbações lentas, de longa duração e grandes energias, perigosas para equipamentos e pessoas; no entanto pouco eficaz para proteção de equipamentos que não suportam surtos rápidos.
- Roteamento de condutores – com o roteamento de condutores evita-se o surgimento de laços de indução.
- Blindagem de condutores – o objetivo da blindagem é proteger linhas de dados contra interferências e acoplamentos de surtos de tensão através de campos magnéticos.
- Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS)– são equipamentos de impedância variável. Em casos de sobretensão a impedância do DPS reduz de forma que esta sobre tensão derive para o aterramento, sem que atinja o equipamento. Os DPS são mais eficazes ao serem utilizados em cascata.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

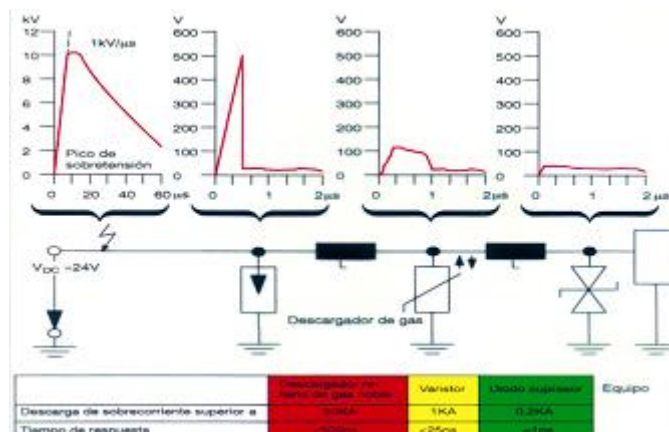


Figura 8 – Exemplo de uso de DPS em cascata.

8.1 - INSTALAÇÃO DE DPS

Para a proteção contra surtos de tensão é previsto a instalação de DPS nas instalações elétricas e de equipamentos.

Os DPS são selecionados conforme o nível de proteção da tensão elétrica e do impulso de corrente elétrica.

Para fins de classificação do DPS, convencionou-se chamar:

- DPS classe I – ensaiado com onda de corrente de impulso (Iimp) de 10/350 µs.
- DPS classe II – ensaiado com onda de corrente nominal de descarga (In) de 8/20 µs. Para escolher a classe mais adequada de DPS, o projetista levará em conta o tipo de influência que pode atuar sobre a edificação e suas instalações.

Há 3 tipos de influências externas a que uma edificação poderá estar sujeita:

- AQ 1 – Considera-se que a edificação não está sujeita aos efeitos dos raios.
- AQ 2 – Edificação sujeita a incidência de descargas indiretas, provenientes da rede aérea.
- AQ 3 – Edificação sujeita a incidência de descargas diretas sobre o SPDA (pára-raios).

DPS Classe I – indicado para as unidades consumidoras isoladas ou de uso coletivo sujeitas à influência AQ3.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

DPS Classe II – indicado para as unidades consumidoras isoladas ou de uso coletivo sujeitas à influência AQ2.

DPS Classe III – indicado para proteção de equipamentos e/ou circuitos específicos.

Suportabilidade a Correntes de Curto-Circuito

O DPS deve ser capaz de suportar a máxima corrente de curto-circuito presumida no ponto em que for instalado.

- Corrente nominal de descarga I_n Corresponde ao valor de crista de uma corrente com forma de onda 8/20 μs . Portanto, o DPS Classe II (onda 8/20 μs) deve suportar uma corrente nominal de descarga mínima de 5 kA.
 - Corrente de impulso limpo Corresponde ao impulso de corrente com que é ensaiado o DPS Classe I, na forma de onda 10/350 μs . Portanto, o DPS Classe I (onda 10/350 μs) deve suportar uma corrente de impulso mínima de 12,5 kA.
- **Tensão Máxima de Operação U_c**

É a máxima tensão que pode ser aplicada de forma contínua aos terminais do DPS. Para os modos de proteção Fase – PE/PEN esta tensão deve ser no mínimo 10 % maior que a tensão de alimentação da instalação. Os DPSs instalados na proteção Fase-PE/PEN devem ter U_c mínimo de 140 V.

Nível de Proteção U_p

É a tensão, em kV, que caracteriza a capacidade do DPS de limitar as sobretensões. A regra geral é que U_p seja menor que a tensão suportável de impulso dos equipamentos e/ou materiais a serem protegidos. Este nível de proteção deve ser no máximo 1,5 kV para instalações alimentadas em 127/220 V

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

9 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

9.1 - Sistema Construtivo:

LOCAL	CONFORMIDADE COM O NÍVEL DE RISCO DA NBR 5419:2015	RECOMENDAÇÕES
EDIFÍCIO MULTIUSO – ASA NORTE + BLOCO DE CIRCULAÇÃO	Não atende aos Riscos R1 e R4	SPDA nível de proteção I com descidas estruturais – NBR 5419: 2015/ Instalação de DPS nas linhas de energia elétrica e telecom
EDIFÍCIO MULTIUSO – ASA SUL	Não atende aos Riscos R1 e R4	SPDA nível de proteção I com descidas estruturais – NBR 5419: 2015/ Instalação de DPS nas linhas de energia elétrica e telecom

É recomendada a instalação SPDA para a proteção das edificações e estruturas, de forma a reduzir os riscos de danos pela incidência de descargas atmosféricas.

Os meios de captação, os condutores de descida e a malha de aterramento têm a função de captar, conduzir e dissipar a energia destas descargas atmosféricas.

Os DPS são equipamentos que protegem o sistema elétrico contra surtos de tensão elétrica e equipamentos e rede de telecom. Estes surtos podem ter a sua origem por meio de descargas atmosféricas diretas em linhas de energia aéreas, ou por tensão induzida causada por descargas sobre objetos próximos aos condutores de energia.

Indica-se a instalação de DPS coordenados, na entrada de energia elétrica, nos quadros de distribuição do sistema elétrico interno e demais equipamentos que sejam sensíveis á surtos de tensão.

UNICAMP – Edifício Multiuso MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

9.2 - Resistência Ôhmica de Aterramento

As medições apontam a continuidade dos sistemas de captação até o aterramento em acordo com o estabelecido pela NBR 5419/2015. Cabe ressaltar que a nova revisão da norma não traz valores máximos para resistência de aterramento, mas usualmente ainda se toma como base o valor de 10 ohms.

9.3 – Observações

Após intervenções é importante também observar-se as seguintes recomendações:

- Inspeção visual periódica, para avaliar se o sistema não sofreu avarias, como cabos rompidos perda de parafusos de conexões, oxidação dos condutores.
- Todas as conexões devem estar bem fixadas para evitar centelhamento em caso de descarga, portanto faz se necessário uma manutenção periódica no sistema
- Inspeção após qualquer modificação ou reparo no SPDA;
- Quando for constatado que o sistema for atingido por uma descarga atmosférica, deverá ser feita uma vistoria visual em todas as conexões e condutores;
- No caso de queima de equipamentos, verificar com a concessionária se há o registro de eventos externos que possam ser as causas dos danos, caso não seja possível identificar a fonte do defeito.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

10 - ENSAIOS E TESTES

Após a conclusão dos serviços, a contratada deverá efetuar o teste abaixo:

- Medição da resistência de aterramento em conformidade com a 5419/2015;
- Emissão da respectiva ART do Engenheiro eletricista responsável.

11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberá à contratada efetuar as correções necessárias e novos testes.

A contratada deverá entregar à Fiscalização da UNICAMP:

- Laudo de Aterramento com a emissão da respectiva ART do Engenheiro responsável.
- Cadastramento das instalações executadas (As built) em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

12 - ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA SPDA

12.1. Cabo de cobre nu

Cabo de cobre nu, constituído por fios de cobre nu eletrolítico, seção circular, têmpera meio-mole, encordoamento classe 2, devendo ser fornecidos todos os acessórios para sua instalação.

- Cabo 35mm² - 07 fios
- Cabo 50mm² - 19 fios
- Aplicação: Malha de Aterramento.
- Norma específica: NBR 6524, NBR 5111, NBR 5349.

12.2. Caixa de inspeção de solo

A caixa de inspeção deve ser de concreto, do tipo solo, dimensões 300 x 300 mm, com tampa de concreto com garras. Deverá suportar carga máxima de 300 kg.

- Aplicação: Malha de Aterramento.

12.3. Conector de medição bimetálico

Conector terminal de emenda/medição em bronze para cabos de 16 a 70mm², com 4 parafusos, para utilização em caixa de inspeção no solo.

- Referência: Paratec, Montal, Termotécnica ou equivalentes técnicos.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

12.4. Haste de aterramento

Haste de aterramento, fabricada com núcleo de aço SAE 1045 revestido em cobre eletrolítico, e possuir dimensões de 5/8" de diâmetro por 3,0m de comprimento, com recobrimento em cobre com espessura mínima de 254 microns.

- Norma específica: NBR 13571.
- Referência: Intelli, Burndy, Eltec , Gamatec ou equivalentes técnicos.

12.5 Solda exotérmica

Para as conexões entre cabo de cobre nu #50mm² ou 35mm² e hastes de aterramento de Ø5/8".

- Referência: Exosolda (Mod. HCL-5/8.50.5), Érico ou equivalente técnico

12.6 Barra Chata em Alumínio

Dimensões de 7/8"x1/8"x3m;

- Referência: Termotécnica (Mod.771), Érico ou equivalente técnico

12.7 Captor Aéreo em Alumínio

- Captor aéreo em barra chata com ponta fixado com parafusos inox, altura de 0,3 metros.
- Referência: Termotécnica(TEL 942) ou equivalente técnico