

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO

PORTO ALEGRE / RS



RELATÓRIO TÉCNICO 001 INSPEÇÃO COMPLETA NO SPDA

EMPREENDIMENTO: 9751 – INSPEÇÃO COMPLETA DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) INSTALADO NO CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO, LOCALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE / RS.

Resp. Técnico: Eng. João Luis Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 075.305

Código do documento: RT-9751-001

21 de Janeiro de 2021.

Relatório Técnico de Inspeção Completa do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Resp. Técnico: João Luis Rodrigues da Rosa

Rubrica: _____

Data: _____

Aprov. Cliente: _____

Rubrica: _____

Data: _____

Versão	Data	Histórico das Alterações
00	21/01/2021	EMIÇÃO ORIGINAL

SUMÁRIO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	4
2. RESPONSABILIDADES	4
3. ESCOPO DOS SERVIÇOS	4
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
5. INTRODUÇÃO	6
6. DEFINIÇÕES.....	6
7. ANÁLISE DE DOCUMENTOS.....	7
8. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA INSTALADO	8
8.1. CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO – TORRE 1.	9
8.1.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	9
8.1.2. Componentes instalados.....	16
8.1.3. Configuração geral do sistema	16
8.1.4. Medidas de proteção contra surtos (MPS).....	17
8.1.5. Zonas de proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	17
8.1.6. Dispositivo de Proteção Contra Descargas Atmosférica (DPS)	17
8.2. CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO – TORRE 2.	18
8.2.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	18
8.2.2. Componentes instalados.....	25
8.2.3. Configuração geral do sistema	25
8.2.4. Medidas de proteção contra surtos (MPS).....	26
8.2.5. Zonas de proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	26
8.2.6. Dispositivo de Proteção Contra Descargas Atmosférica (DPS)	26
9. CONCLUSÃO.....	27
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....	27

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Classificação: ESTRUTURAS COMUNS - RESIDENCIAL.
Razão Social: CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO
Endereço: RUA QUINTINO BOCAIÚVA, Nº 59.
Cidade: PORTO ALEGRE / RS

2. RESPONSABILIDADES

Responsável Técnico: Eng. João Luis Rodrigues da Rosa.
Nº. Registro Pessoa Física CREA: RS-75305
Nº. Registro Pessoa Jurídica CREA: RS- 234504
Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.): CREA RS 11113893

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

- Realizar levantamento para localização do SPDA existente;
- Realizar inspeção no SPDA apontando em relatório fotográfico situações não conformes ou passíveis de melhorias em relação à eficiência do sistema.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As normas utilizadas para subsidiar a inspeção visual do sistema de proteção contra descarga atmosféricas no Condomínio Moulin Quintino foram as seguintes:

- **ABNT NBR 5419 / 2015** – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, editada em 2015. Esta norma fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido. Esta norma está dividida em 04 (quatro) volumes:
 - NBR 5419-1:2015 – *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais;*
 - NBR 5419-2:2015 – *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de Risco;*

Relatório Técnico de Inspeção Completa do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

- NBR 5419-3:2015 – *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos a vida;*
- NBR 5419-4:2015 – *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.*
- **ABNT NBR 5419 / 2005** – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
- **ABNT NBR 5410 / 2004** – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- **NFPA 780 / 2004** – Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- **IEC 62305-4 / 2006** – Protection Against Lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEEE Std 80 / 2000** – Guide for safety in AC substation grounding.
- **IEEE Std. 81 - 1983** – IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System; Part I – Normal Measurements.

Os documentos utilizados para subsidiar a Inspeção Visual no Condomínio Moulin Quintino estão relacionados a seguir.

- Desenho: **SPD-001-02** - Planta geral de aterramento implantado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Desenho: **SPD-008-02** - Planta do Subsistema de Captadores da Torre 01 implantado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Desenho: **SPD-009-02** - Planta do Subsistema de Captadores da Torre 02 implantado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Desenho: **SPD-010-02** - Planta do Subsistema de Captadores da Torre 01 – Caixa D'água implantado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Desenho: **SPD-011-02** - Planta do Subsistema de Captadores da Torre 02 – Caixa D'água implantado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Documento: **MD-8073-001** – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.
- Documento: **RT-8073-001** – Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado no Condomínio Moulin Quintino, datado de Maio de 2015.

5. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se à inspeção Visual do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente no Condomínio Moulin Quintino, localizado na cidade de Porto Alegre / RS.

Este Relatório tem valor como inspeção visual, que segundo item 7.2 da NBR 5419-3:2015 deve ser realizado periodicamente.

Esta documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA conforme itens 7.4 e 7.5 da BNR 5419-3/2015.

Todos os dados deste relatório são baseados em visita no local e levantamento fotográfico efetuado entre os dias 19 e 20 de Janeiro de 2021.

6. DEFINIÇÕES

- **Raio:** Um dos impulsos elétricos de uma descarga atmosférica para a terra.
- **Descarga atmosférica:** Descarga elétrica de origem atmosférica entre uma nuvem e a terra ou entre nuvens, consistindo em um ou mais impulsos de vários quiloampères.
- **Volume a proteger:** Volume de uma estrutura ou de uma região que requer proteção contra os efeitos das descargas atmosféricas conforme a presente Norma.
- **Ponto de impacto:** Ponto onde uma descarga atmosférica atinge a terra, uma estrutura ou o sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

NOTA – Uma descarga atmosférica pode ter vários pontos de impacto.

- **SPDA:** Sistema de proteção contra descargas atmosféricas.
- **Subsistema captor** (ou simplesmente captor): Parte do SPDA destinado a interceptar as descargas atmosféricas.
- **Subsistema de descida:** Parte do SPDA destinado a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o subsistema captor até o subsistema de aterramento.
- **Subsistema de aterramento:** Parte do SPDA destinado a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra.
- **Equalização para as descargas Atmosféricas:** Ligação ao SPDA de partes condutoras separadas, por conexões diretas ou via dispositivo de proteção contra surto (DPS), para reduzir diferenças de potencial causadas pela corrente de descarga atmosféricas.

- **ZPR 0:** Zona externa de proteção contra raios.
- **ZPR 1 e ZPR 2:** Zonas internas de proteção contra raios.
- **MPS:** Medidas de proteção contra surtos.

7. ANÁLISE DE DOCUMENTOS

Este item tem por finalidade avaliar a documentação existente do sistema de proteção contra descargas atmosféricas instalado no Condomínio Moulin Quintino. A análise do projeto visa verificar se a metodologia implantada na execução está conforme determinado pelas normas em vigência.

Baseado em portarias específicas, a documentação mínima que deve estar presente em caso de solicitação por autoridades fiscalizadoras, normalmente a Corporação de Bombeiros, está listada a seguir:

- Desenho de Planta Baixa da Cobertura.
- Relatório Fotográfico de Inspeção Visual Completa.
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Foi verificada a existência de desenhos em planta baixa contendo o sistema de sistema de captosres, aterramento e detalhes construtivos, bem como a ART.

A análise dos documentos existentes apresentados, listados no item 04 deste relatório, mostra que a metodologia adotada na implantação do sistema atende a NBR 5419/2005, NBR 5410 de 2004 e a NR-10 de 2004.

A **Norma Regulamentadora NR 10 / 2004 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade**, publicada em 08 de dezembro de 2004, determina que as empresas devam manter esquemas unifilares atualizados com especificações do sistema de aterramento, conforme item 10.2.3 da mesma.

No item 10.2.4 da NR 10 / 2004, que relata sobre o Prontuário Elétrico, é determinado que as empresas possuam documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos e mantenham relatórios técnicos atualizados com recomendações e cronogramas de adequações.

Vale salientar que os ensaios anteriormente mencionados foram realizados na inspeção vigente e podem ser conferidos no relatório técnico **RT-9751-002**, em anexo.

A análise dos desenhos existentes não apresentaram áreas desprotegidas ou com aparente risco às estruturas no caso da ocorrência de descargas atmosféricas.

Alguns itens da NBR 5419 de importância para o Condomínio Moulin Quintino foram destacados e são apresentados a seguir.

8. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA INSTALADO

Visando uma melhor compreensão as instalações da empresa serão abordadas individualmente, citando (cf. 7.2 da NBR 5419-3/2015):

- a) Se o SPDA está conforme o projeto;
- b) Se todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;
- c) Se todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente a instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.
- d) Medidas de Proteção Contra Surtos

A figura a seguir mostra imagem aérea do Condomínio Moulin Quintino, localizado em Porto Alegre / RS.



Figura 01: Imagem aérea do Condomínio Moulin Quintino.

8.1. CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO – TORRE 01.**Figura 02:** Fachada da edificação**DENOMINAÇÃO:**

Estruturas comuns: Residencial

NÍVEL DE PROTEÇÃO:

Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 930,75 m²

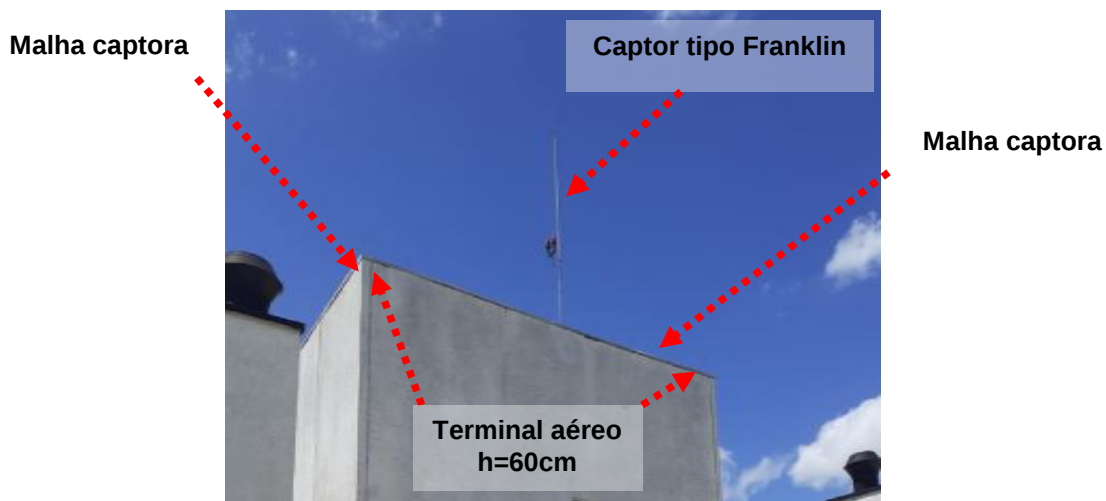
DESENHO:**SPD-001-02** - Sist. Aterramento**SPD-008-03** - Sist. Captor (Atualização).**SPD-010-02** - Sist. Captor.**8.1.1. Vistoria baseada na documentação existente**

De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

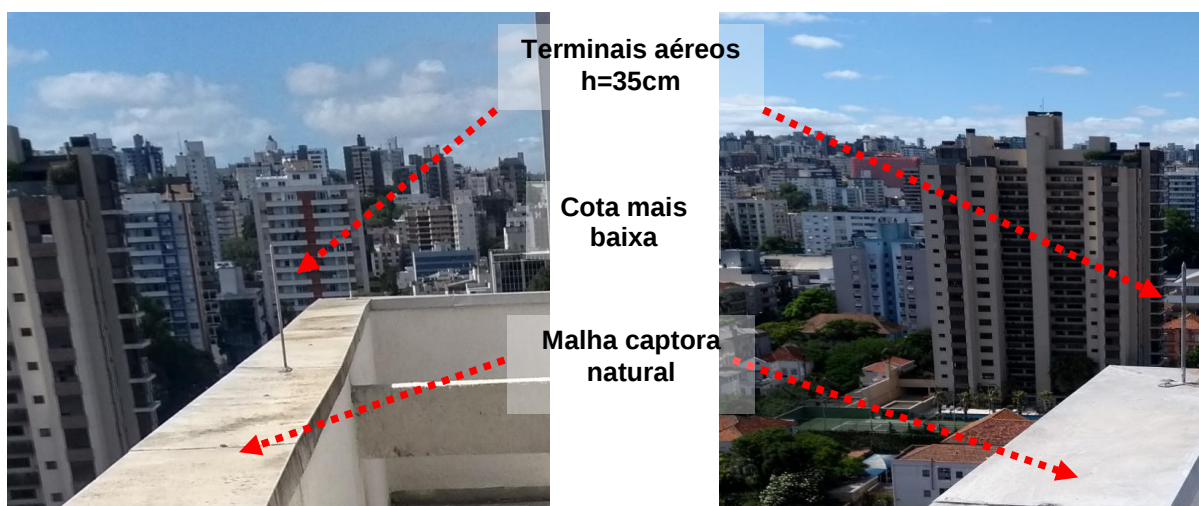
Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob códigos **SPD-008-03** e **SPD-010-02**; Este arranjo é composto por 28 (vinte e oito) terminais aéreos em aço galvanizado, sendo 04 (quatro) com altura de 60 cm posicionados em volume mais elevado da edificação, nos vértices onde estão as caixas d'água e os demais com altura de 35 cm distribuídos no entorno da instalação em cota mais baixa, todos fixados sobre a malha captora existente.

Este sistema ainda foi complementado por um captor do tipo Franklin, em mastro de 6,0 metros, posicionado junto as caixas d'água atendendo ao item 5.1.1.1.2 da NBR 5419-2005, atual item 5.2.1 da NBR 5419-3:2015.

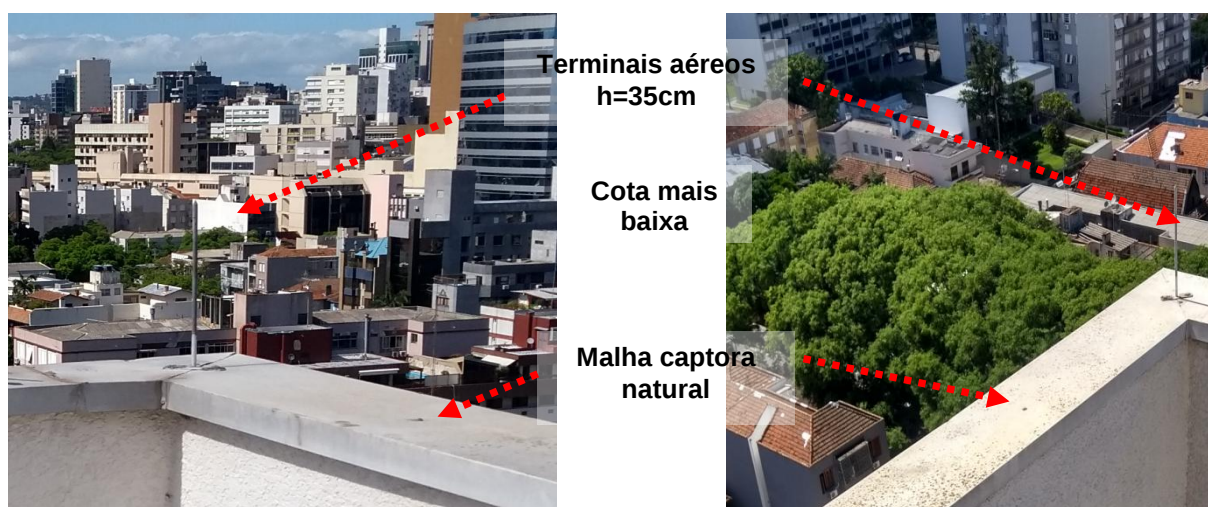
Durante a inspeção visual verificou-se que o número de terminais aéreos projetados sobre a cobertura da torre 01 representa o quantitativo instalado. Nas figuras a seguir identificamos o sistema captor visualizado no Condomínio Moulin Quintino.



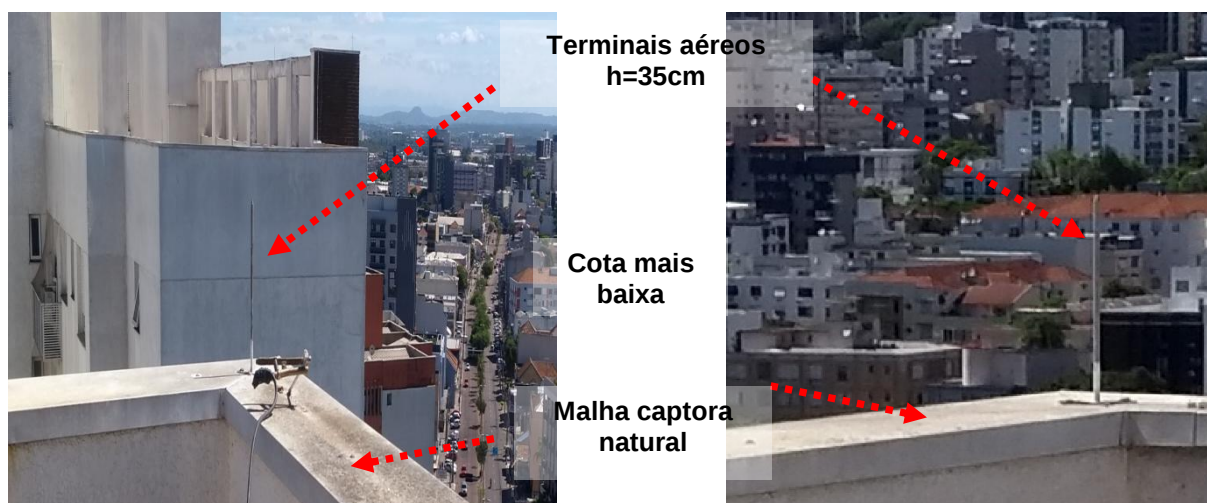
Figuras 03: Ponto preferencial e malha captora instalada junto a volume mais elevado.



Figuras 04 e 05: Terminais aéreos instalados na cobertura da edificação - (cota mais baixa).



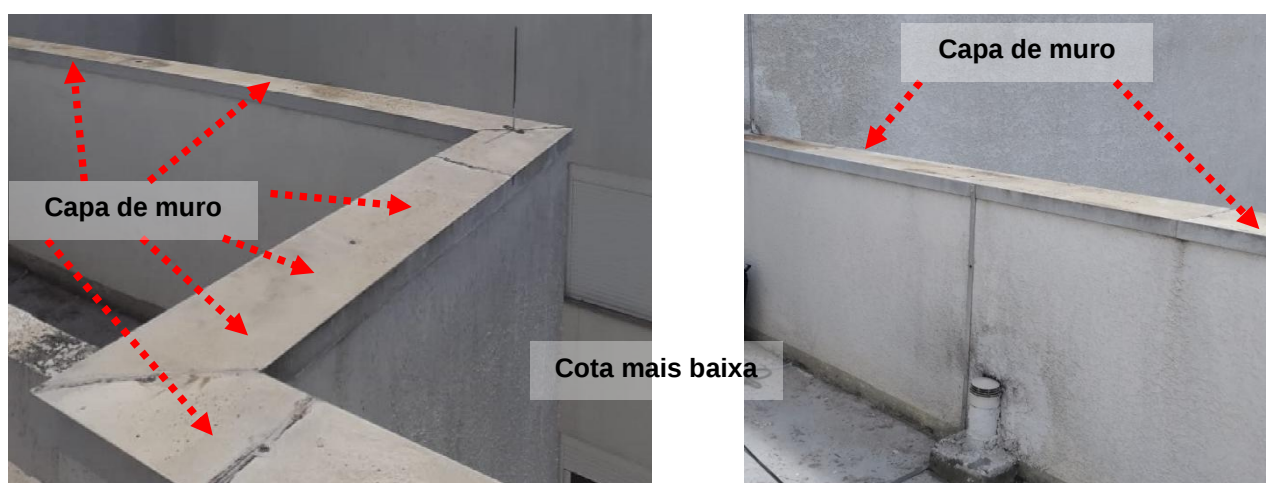
Figuras 06 e 07: Terminais aéreos instalados na cobertura da edificação- (cota mais baixa).



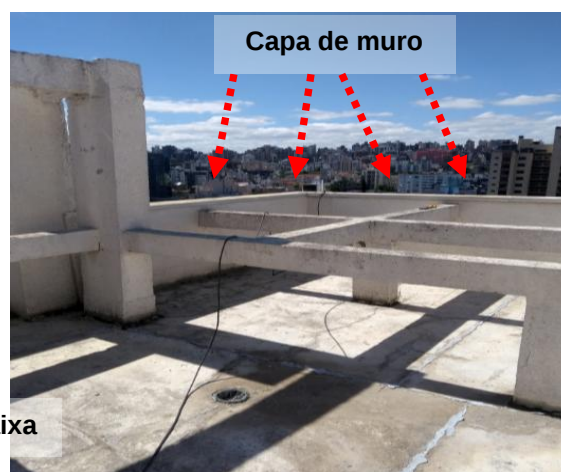
Figuras 08 e 09: Terminais aéreos instalados na cobertura da edificação- (cota mais baixa).

A malha captora neste local foi concebida por duas diferentes filosofias; A primeira utilizando-se de componentes naturais, através de capas de muro posicionadas no entorno do perímetro da edificação, em cota mais baixa, aliado a malha captora convencional construída através de perfil de alumínio #75mm², esta posicionada em mureta (platibanda) em volume mais elevado, no entorno das caixas d'água, de forma a atender aos módulos de malha prescritos na tabela 01 da NBR 5419-2005, atual tabela 02 da NBR 5419-3:2015.

As seções dos cabos e espessuras dos componentes da malha captora existente atendem as exigências das Tabelas 03 e 04 e item 5.1.1.4 da NBR 5419:2005, atuais tabelas 03 e 06 e item 5.2.5 da NBR 5419-3:2015. Nas figuras a seguir ilustramos alguns dos elementos da malha captora visualizados no Condomínio Moulin Quintino.



Figuras 10 e 11: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.



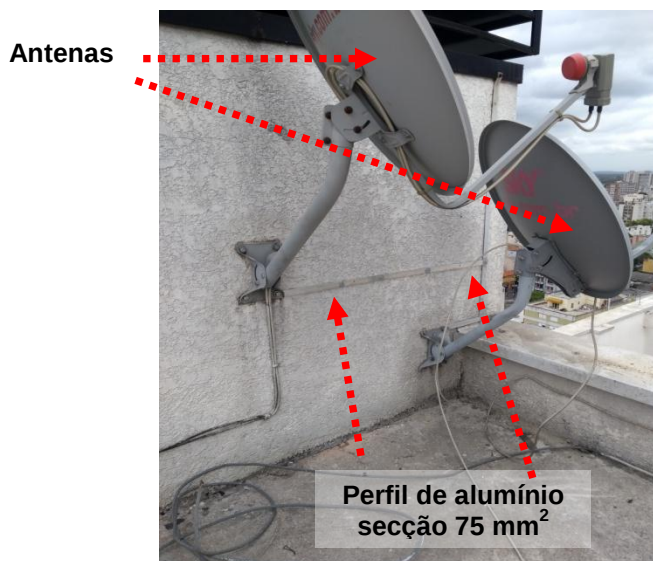
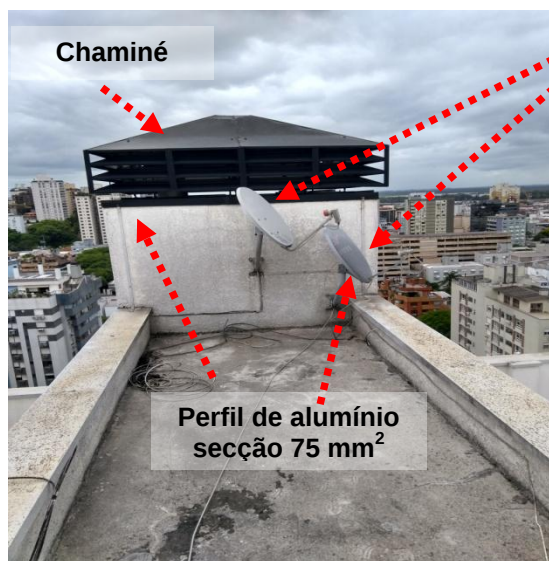
Figuras 12 e 13: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.



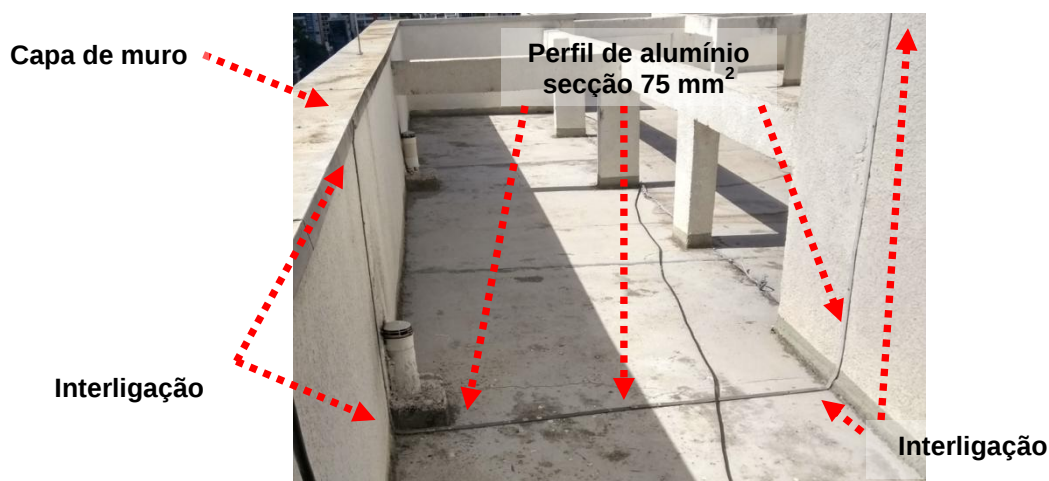
Figuras 14 e 15: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.

Nesta inspeção constatou-se que elementos naturais metálicos situados na cobertura desta instalação e exercendo a função de captadores naturais como, por exemplo, antenas, chaminés, equipamentos e demais estruturas foram interligados ao SPDA existente através de perfil de Alumínio de secção 75mm², que também serviu para realizar as interligações entre desníveis de altura neste arranjo e atender as premissas dos itens 3.15, 5.2.5 e tabelas 03 e 06 da NBR 5419-3/2015.

Nas figuras a seguir ilustramos como este subsistema foi encontrado.



Figuras 16 e 17: Interligação de elementos metálicos na cobertura através de perfil de alumínio.



Figuras 18: Interligação em desnível de altura entre a malha captora na cobertura e elemento natural executada através de perfil de alumínio.

Vale salientar que conforme inspeção visual a malha captora foi interligada às descidas do SPDA através de cabo de aço galvanizado secção 25mm², proveniente das ferragens estruturais da edificação.

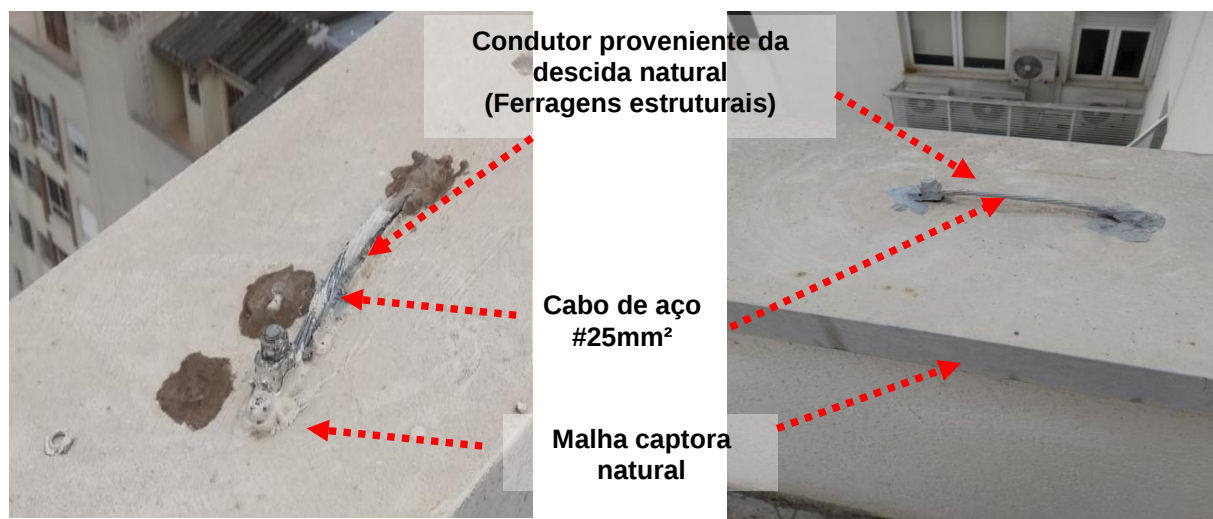
O número de 10 (dez) descidas, conforme documentação atende ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro, conforme tabela 02 da NBR 5419/2005, atual tabela 04 da NBR 5419-3:2015.

Como as descidas foram realizadas através das ferragens estruturais da edificação, não puderam ser visualizadas, excetuando-se nos locais em que estas emergem dos pilares e se interligam com a malha captora.

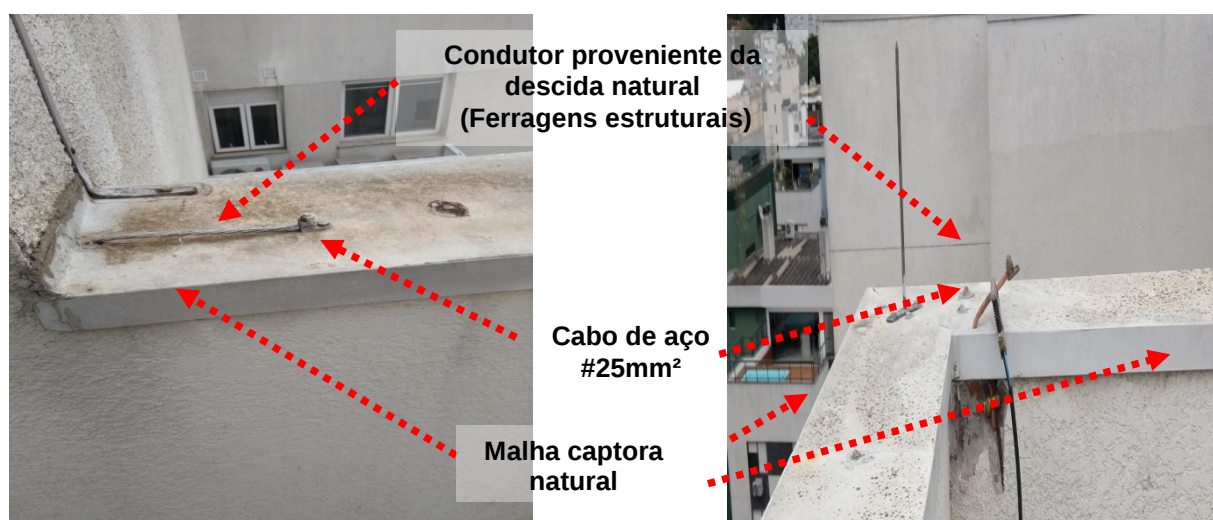
As conexões entre este subsistema e o sistema captor foram executadas através de condutor de aço galvanizado secção # 25mm², todos proveniente das ferragens estruturais, estando localizados com pequenas diferenças de posicionamento em relação a planta de referencia, que não interferem nas inspeções.

Conforme o item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015, as descidas naturais dispensam conector de medição e proteção mecânica através de eletrodutos de PVC.

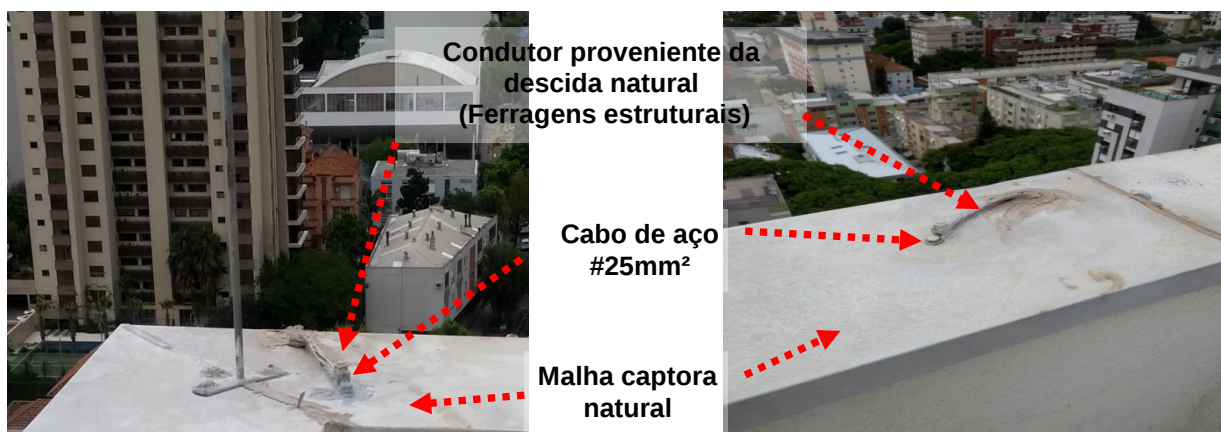
Nas figuras a seguir ilustramos algumas interligações entre os subsistemas de descidas e captação como encontrado.



Figuras 19 e 20: Interligações entre as descidas naturais em cabo de aço com a malha captora



Figuras 21 e 22: Interligações entre as descidas naturais em cabo de aço com a malha captora

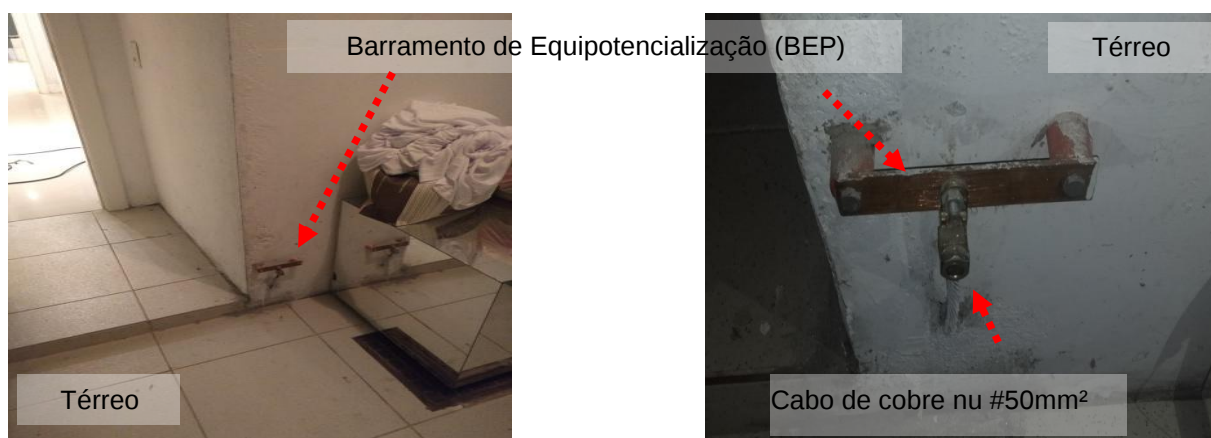


Figuras 23 e 24: Interligações entre as descidas naturais em cabo de aço com a malha captora

Conforme planta de referencia a malha de aterramento é natural, com o aproveitamento das armaduras de aço das vigas de baldrame, formando assim um anel em torno da edificação conforme item 5.1.3.3.3 da NBR5419-2005, atual item 5.4.4 da NBR 5419-3/2015.

Foram realizadas medições de continuidade elétrica, de forma a certificar o emprego das armaduras de aço de concreto armado nesta instalação como elemento ativo do SPDA; Dados recentes destes ensaios podem ser conferidos no relatório técnico sob código **RT-9751-002**, em anexo.

Neste subsistema não foi possível confirmar a existência das hastes e da malha de aterramento devido aos motivos exposto anteriormente, excetuando-se em um ponto, aonde esta instalado um Barramento de Equipotencialização (BEP) que foi interligado as ferragens estruturais do andar térreo da torre 01 e que serviu de referência para os ensaios de continuidade elétrica executados na cobertura. Na figura a seguir identificamos o elemento como mencionado.



Figuras 25 e 26: Barramento de Equipotencialização (BEP) no andar térreo da torre 01.

8.1.2. Componentes instalados

Este item objetiva verificar se todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão. Além de averiguar se os materiais empregados na execução atendem as especificações da norma.

Os elementos dos subsistemas de captação encontram-se em boas condições, estando bem fixados, não apresentando problemas de oxidação aparente. Os itens 5.5.2 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015 tratam destes assuntos.

No subsistema de descidas não foi possível verificar o estado deste arranjo, pois o mesmo se encontra embutido junto as ferragens estruturais da instalação, excetuando-se nas interligações destes na cobertura; Nestes locais não foram encontrados problemas relacionados a fixação e oxidação, em conformidade com os itens 5.5.2 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015.

No subsistema de aterramento não foi possível verificar o estado deste arranjo, pois o mesmo se encontra embutido junto as ferragens estruturais da instalação, excetuando-se em um ponto onde existe um barramento de equalização de potencial (BEP) no andar térreo. Neste local verificou-se que as conexões encontram-se em bom estado, não apresentando situações não conformes.

8.1.3. Configuração geral do sistema

As inspeções visam assegurar que todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.

Não existem construções acrescentadas á estrutura original, estando a referida edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.1.4. Medidas de proteção contra surtos (MPS)

Para evitar danos nos sistemas internos causados por impulsos eletromagnéticos causados por descargas atmosféricas (LEMP), é projetada a proteção do prédio utilizando medidas de proteção contra surto (MPS). A proteção é feita dividindo o prédio em zonas de proteção contra raios (ZPR).

Estas zonas são associadas ao espaço onde a severidade do LEMP é compatível com a suportabilidade dos sistemas internos. A fronteira entre ZPRs é definida pelas medidas de MPS aplicadas.

8.1.5. Zonas de proteção Contra Descargas Atmosféricas

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR_{0B} considerando que a edificação esta protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.1.6. Dispositivo de Proteção Contra Descargas Atmosférica (DPS)

O Sistema de Proteção Interno tem como principal objetivo assegurar o contínuo funcionamento dos equipamentos eletroeletrônicos sensíveis, através da proteção das redes contra descargas diretas ou induzidas, através da utilização de DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) instalados nas redes internas.

Tais dispositivos de proteção contra surtos são distinguidos em três classes de ensaio: I, II, III. Sua instalação requer o conhecimento e a correta especificação de vários parâmetros. A utilização de um **DPS classe II é exigência da NBR 5410 /2004**, no item 5.4.2.1.1-a, sendo essa a proteção mínima recomendada para a proteção contra surtos provenientes da linha externa de alimentação.

A instalação dos Supressores de Surtos nos quadros elétricos para reduzir os riscos de danos permanentes de sistemas eletroeletrônicos existentes nas estruturas e também é tratada na NBR 5419-2015 (Parte 4).

Não foi informado nesta inspeção através de documentação de medidas protetivas internas na zona de proteção (ZPR1), como por exemplo, a instalação de DPS no painel de alimentação neste local.

8.2. CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO – TORRE 02.



Figura 27: Fachada da edificação

DENOMINAÇÃO:

Estruturas comuns: Residencial

NÍVEL DE PROTEÇÃO:

Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 930,75 m²

DESENHO:

SPD-001-02 - Sist. Aterramento,

SPD-009-03 - Sist. Captor (Atualização).

SPD-011-02 - Sist. Captor.

8.2.1. Vistoria baseada na documentação existente

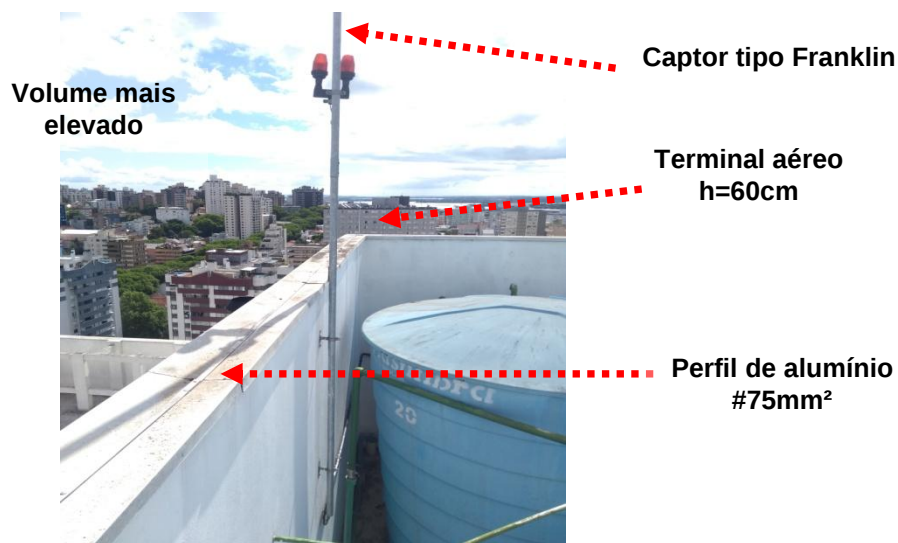
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta nos projetos sob códigos **SPD-009-03** e **SPD-011-02**.

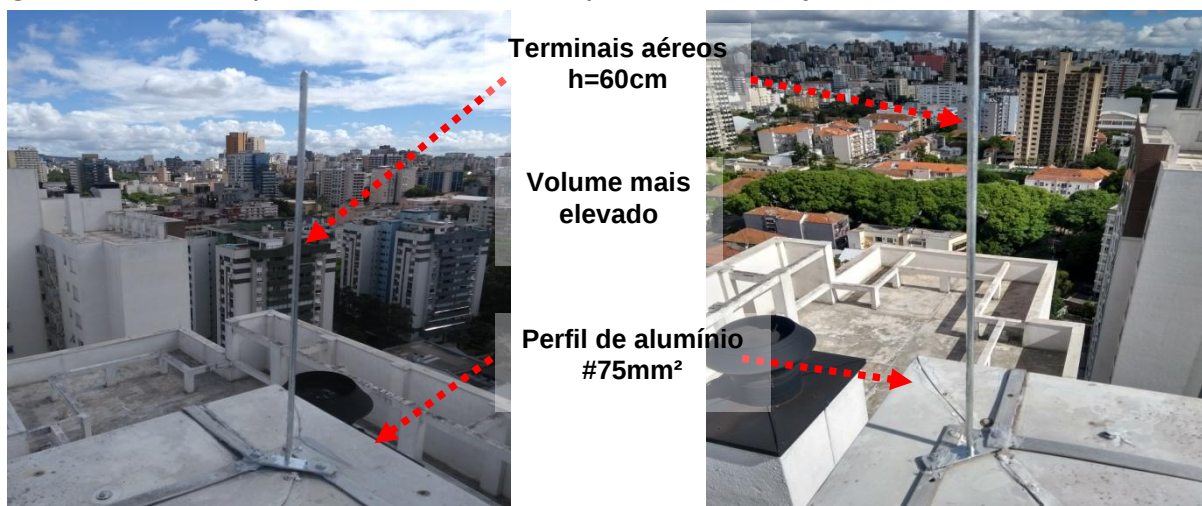
Este arranjo é composto por 28 (vinte e oito) terminais aéreos em aço galvanizado, sendo 04 (quatro) com altura de 60 cm posicionados em volume mais elevado da edificação, nos vértices onde estão as caixas d'água e os demais com altura de 35 cm, estes distribuídos no entorno da instalação em cota mais baixa, todos fixados sobre a malha captora existente.

Este sistema ainda foi complementado por um captor do tipo Franklin, em mastro de 6,0 metros, posicionado junto as caixas d'água atendendo ao item 5.1.1.1.2 da NBR 5419-2005, atual item 5.2.1 da NBR 5419-3:2015.

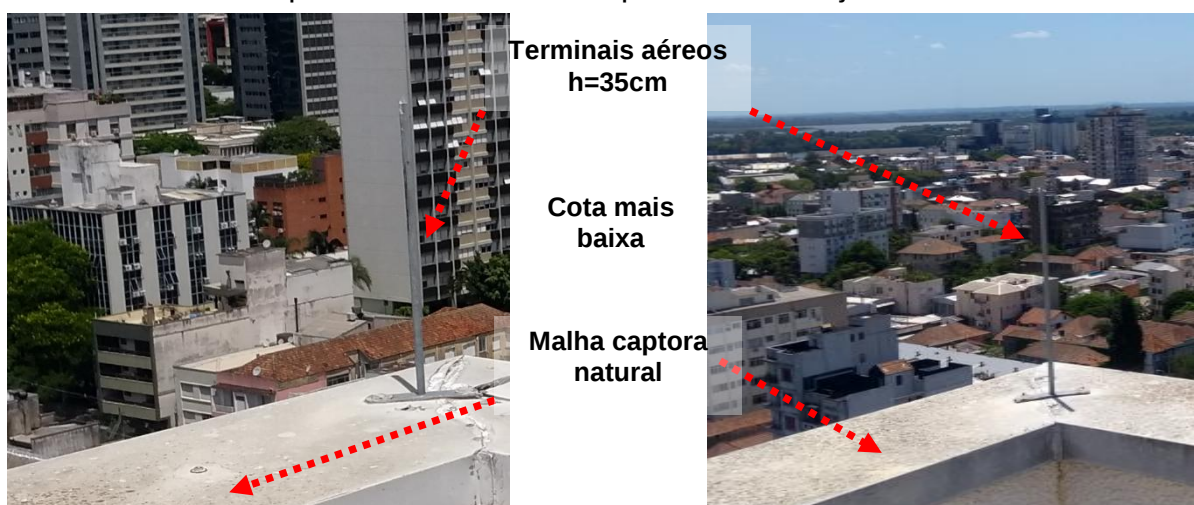
Durante a inspeção visual verificou-se que o número de terminais aéreos projetados sobre a cobertura da torre 02 representa o quantitativo instalado. Nas figuras a seguir identificamos o sistema captor visualizado no Condomínio Moulin Quintino.



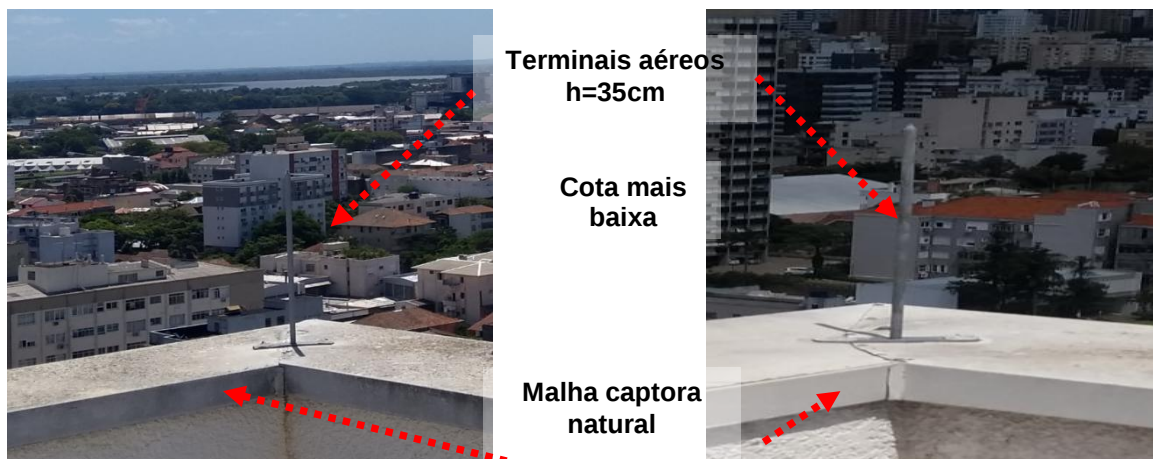
Figuras 28: Ponto preferencial e malha captora instalada junto a volume mais elevado.



Figuras 29 e 30: Ponto preferencial e malha captora instalada junto a volume mais elevado.



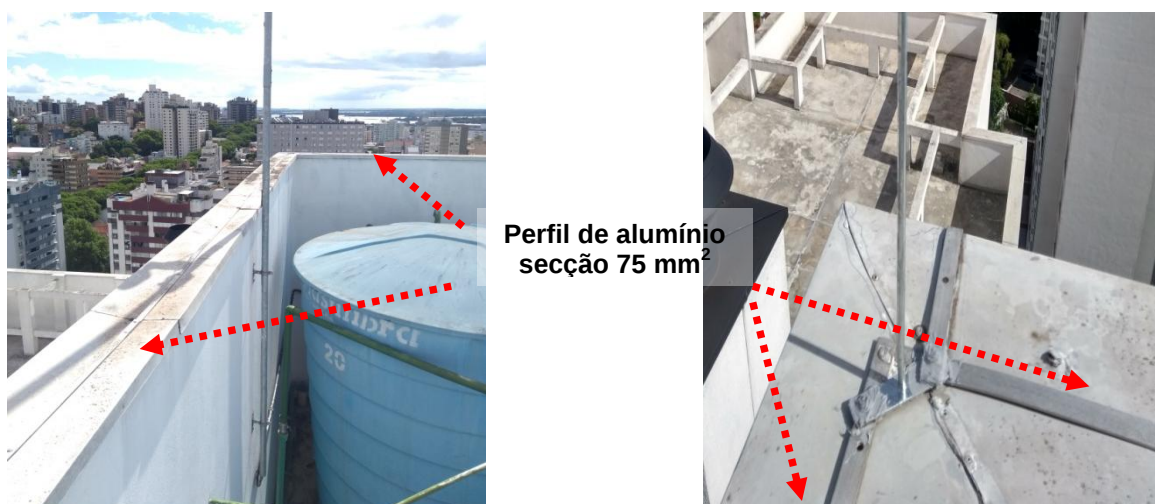
Figuras 31 e 32: Terminais aéreos instalados na cobertura da edificação - (cota mais baixa).



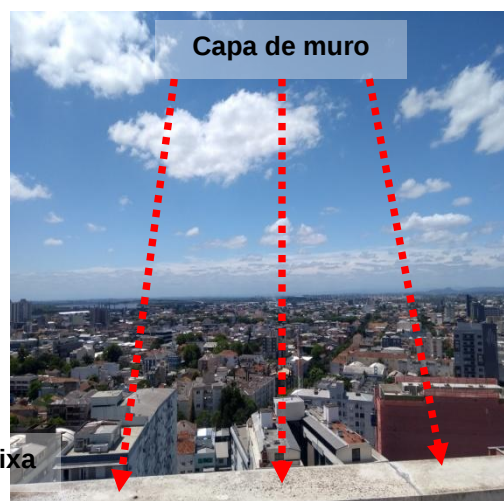
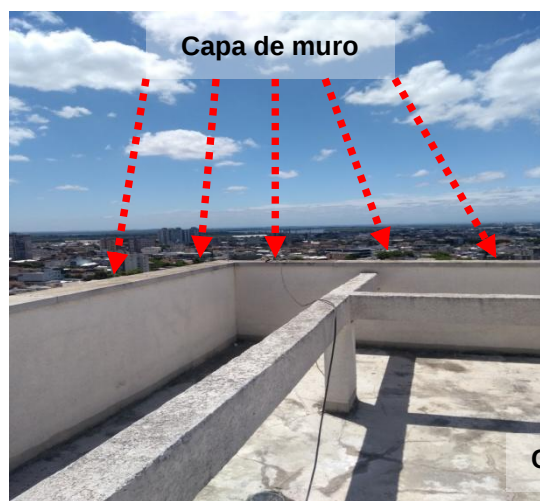
Figuras 33 e 34: Terminais aéreos instalados na cobertura da edificação - (cota mais baixa).

A malha captora neste local foi concebida por duas diferentes filosofias; A primeira utilizando-se de componentes naturais, através de capas de muro posicionadas no entorno do perímetro da edificação, em cota mais baixa, aliado a malha captora convencional construída através de perfil de alumínio #75mm², esta posicionada em mureta (platibanda) em volume mais elevado, no entorno das caixas d'água, de forma a atender aos módulos de malha prescritos na tabela 01 da NBR 5419-2005, atual tabela 02 da NBR 5419-3:2015.

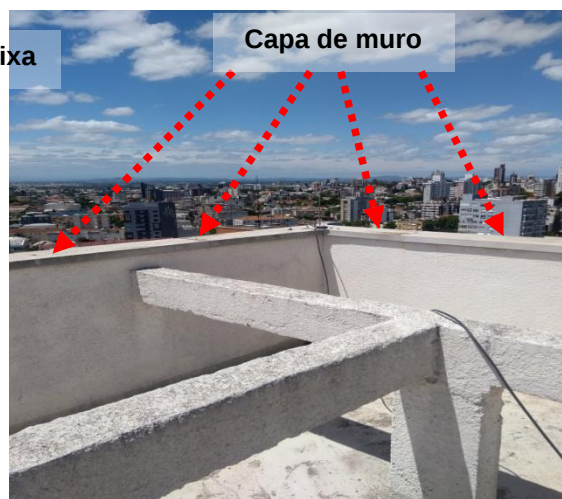
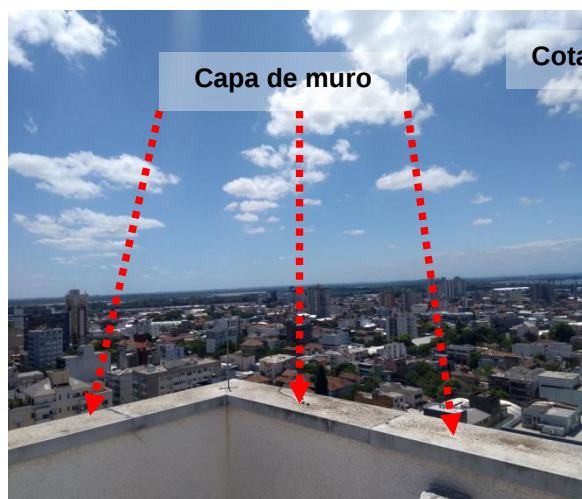
As seções dos cabos e espessuras dos componentes da malha captora existente atendem as exigências das Tabelas 03 e 04 e item 5.1.1.4 da NBR 5419:2005, atuais tabelas 03 e 06 e item 5.2.5 da NBR 5419-3:2015. Nas figuras a seguir ilustramos alguns dos elementos da malha captora visualizadas no Condomínio Moulin Quintino.



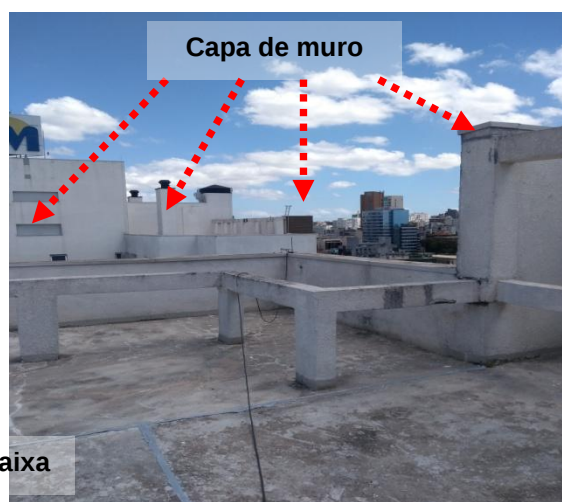
Figuras 35 e 36: Malha captora instalada em perfil de alumínio, em volume mais elevado, junto às caixas d'água da edificação.



Figuras 37 e 38: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.



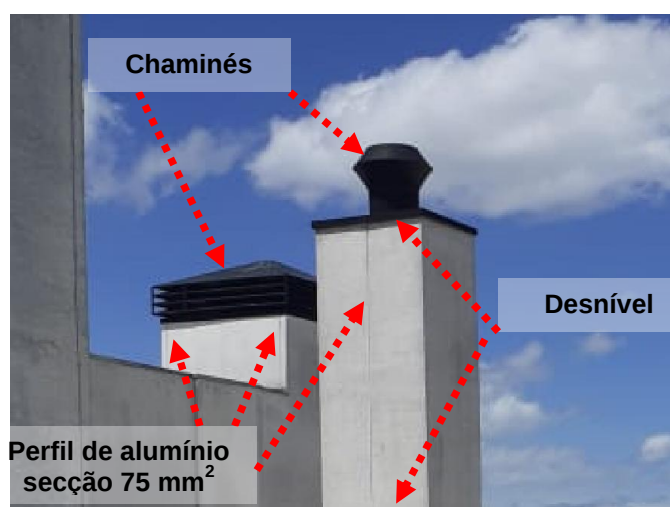
Figuras 39 e 40: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.



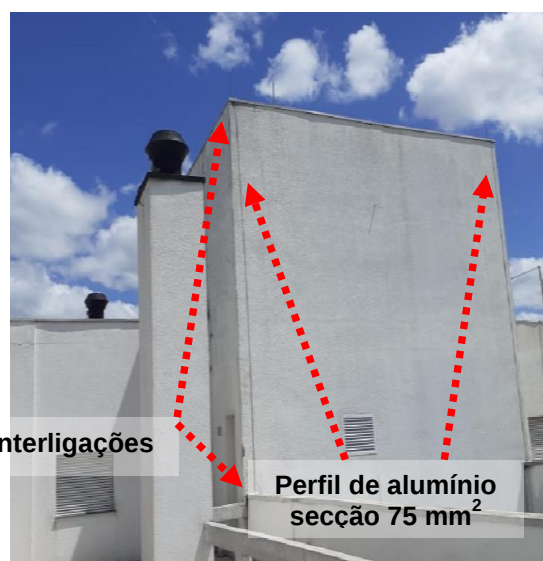
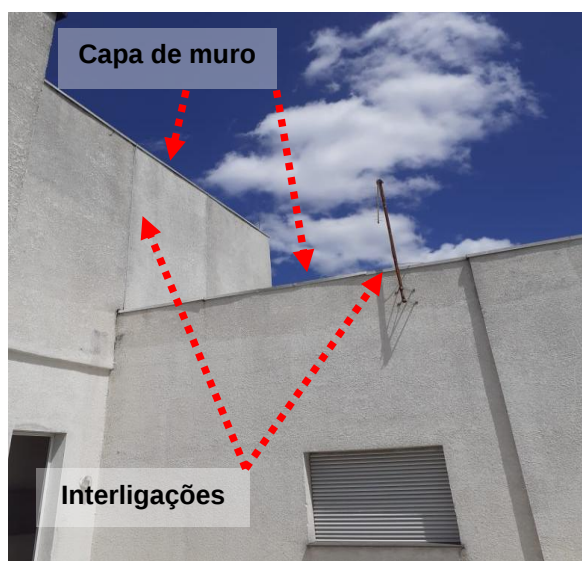
Figuras 41 e 42: Malha captora natural - Capas de muro instaladas no entorno da cobertura da edificação, em cota mais baixa.

Nesta inspeção constatou-se que elementos naturais metálicos situados na cobertura desta instalação e exercendo a função de captadores naturais como, por exemplo, antenas, chaminés, equipamentos e demais estruturas foram interligados ao SPDA existente através de perfil de Alumínio de secção 75mm^2 , que também serviu para realizar as interligações entre desníveis de altura neste arranjo e atender as premissas dos itens 3.15, 5.2.5 e tabelas 03 e 06 da NBR 5419-3/2015.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado.



Figuras 43: Interligação de elementos metálicos na cobertura através de perfil de alumínio.



Figuras 44 e 45: Interligação em desnível de altura na malha captora na cobertura Através de perfil de alumínio.

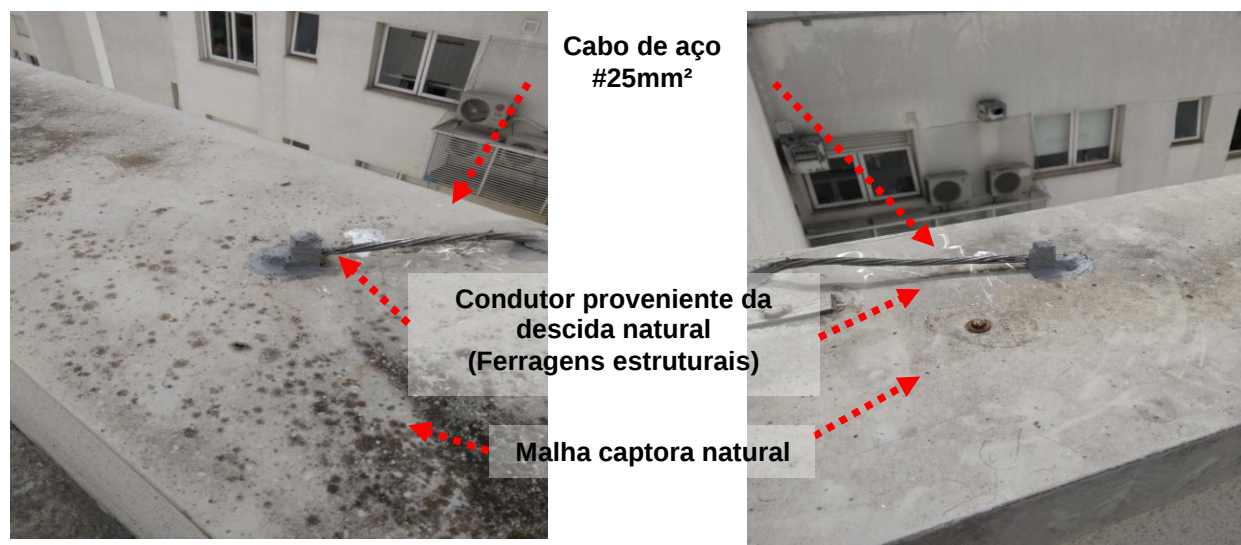
Vale salientar que conforme inspeção visual a malha captora foi interligada às descidas do SPDA através de cabo de aço galvanizado secção 25mm², proveniente das ferragens estruturais da edificação.

O número de 10 (dez) descidas, conforme documentação atende ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro, conforme tabela 02 da NBR 5419/2005, atual tabela 04 da NBR 5419-3:2015.

Como as descidas foram realizadas através das ferragens estruturais da edificação, não puderam ser visualizadas, excetuando-se nos locais em que estas emergem dos pilares da edificação e se interligam com a malha captora.

As conexões entre este subsistema e o sistema captor foram executadas através de condutor de aço galvanizado secção # 25mm², todos proveniente das ferragens estruturais, estando localizados com pequenas diferenças de posicionamento em relação a planta de referencia, que não interferem nas inspeções.

Conforme o item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015, as descidas naturais dispensam conector de medição e proteção mecânica através de eletrodutos de PVC. Nas figuras a seguir ilustramos algumas interligações entre os subsistemas de descidas e captação como encontrado.



Figuras 46 e 47: Interligações entre as descidas naturais em cabo de aço com a malha captora

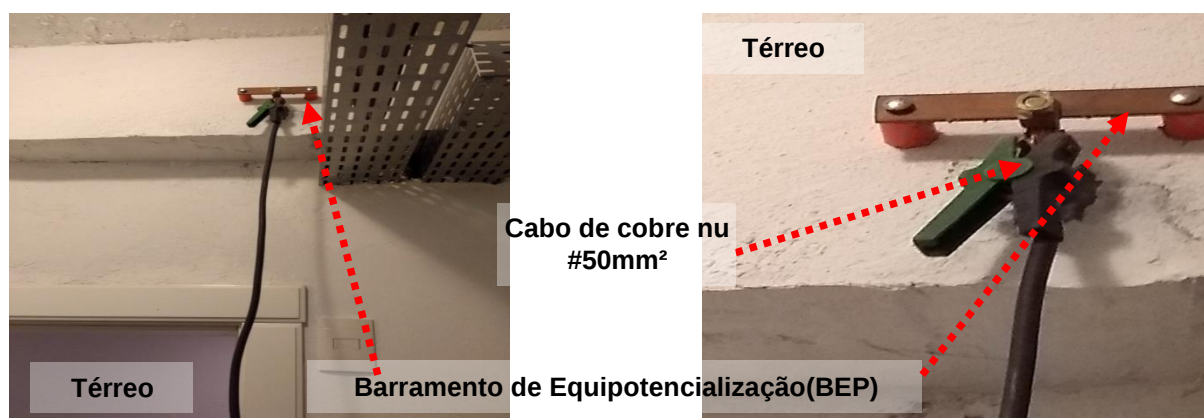


Figuras 48 e 49: Interligações entre as descidas naturais em cabo de aço com a malha captora

Conforme planta de referencia a malha de aterramento é natural, com o aproveitamento das armaduras de aço das vigas de baldrame, formando assim um anel em torno da edificação conforme item 5.1.3.3.3 da NBR5419-2005, atual item 5.4.4 da NBR 5419-3/2015.

Foram realizadas medições de continuidade elétrica, de forma a certificar o emprego das armaduras de aço de concreto armado nesta instalação como elemento ativo do SPDA; Dados recentes destes ensaios podem ser conferidos no relatório técnico sob código **RT-9751-002**, em anexo.

Neste subsistema não foi possível confirmar a existência das hastes e da malha de aterramento devido aos motivos exposto anteriormente, excetuando-se em um ponto, aonde verificou-se a instalação de um Barramento de Equipotencialização (BEP) que foi interligado as ferragens estruturais do andar térreo da torre 02 e que serviu de referência para os ensaios de continuidade elétrica executados na cobertura. Na figura a seguir identificamos o elemento como mencionado.



Figuras 50 e 51: Barramento de Equipotencialização (BEP) no andar térreo da torre 02.

8.2.2. Componentes instalados

Este item objetiva verificar se todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão. Além de averiguar se os materiais empregados na execução atendem as especificações da norma.

Os elementos dos subsistemas de captação encontram-se em boas condições, estando bem fixados, não apresentando problemas de oxidação aparente. Os itens 5.5.2 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015 tratam destes assuntos.

No subsistema de descidas não foi possível verificar o estado deste arranjo, pois o mesmo se encontra embutido junto às ferragens estruturais da instalação, excetuando-se nas interligações destes na cobertura; Nestes locais não foram encontrados problemas relacionados a fixação e oxidação, em conformidade com os itens 5.5.2 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015.

No subsistema de aterramento não foi possível verificar o estado deste arranjo, pois o mesmo se encontra embutido junto as ferragens estruturais da instalação, excetuando-se em um ponto onde existe um barramento de equalização de potencial (BEP) no andar térreo. Neste local verificou-se que as conexões encontram-se em bom estado, não apresentando situações não conformes.

8.2.3. Configuração geral do sistema

As inspeções visam assegurar que todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.

Não existem construções acrescentadas á estrutura original, estando a referida edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.2.4. Medidas de proteção contra surtos (MPS)

Para evitar danos nos sistemas internos causados por impulsos eletromagnéticos causados por descargas atmosféricas (LEMP), é projetada a proteção do prédio utilizando medidas de proteção contra surto (MPS). A proteção é feita dividindo o prédio em zonas de proteção contra raios (ZPR).

Estas zonas são associadas ao espaço onde a severidade do LEMP é compatível com a suportabilidade dos sistemas internos. A fronteira entre ZPRs é definida pelas medidas de MPS aplicadas.

8.2.5. Zonas de proteção Contra Descargas Atmosféricas

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0_B considerando que a edificação esta protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.2.6. Dispositivo de Proteção Contra Descargas Atmosférica (DPS)

O Sistema de Proteção Interno tem como principal objetivo assegurar o contínuo funcionamento dos equipamentos eletroeletrônicos sensíveis, através da proteção das redes contra descargas diretas ou induzidas, através da utilização de DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) instalados nas redes internas.

Tais dispositivos de proteção contra surtos são distinguidos em três classes de ensaio: I, II, III. Sua instalação requer o conhecimento e a correta especificação de vários parâmetros. A utilização de um **DPS classe II é exigência da NBR 5410 /2004**, no item 5.4.2.1.1-a, sendo essa a proteção mínima recomendada para a proteção contra surtos provenientes da linha externa de alimentação.

A instalação dos Supressores de Surtos nos quadros elétricos para reduzir os riscos de danos permanentes de sistemas eletroeletrônicos existentes nas estruturas e também é tratada na NBR 5419-2015 (Parte 4).

Não foi informado nesta inspeção através de documentação de medidas protetivas internas na zona de proteção (ZPR1), como por exemplo, a instalação de DPS no painel de alimentação neste local.

9. CONCLUSÃO

Após a inspeção visual executada, verificou-se que SPDA está conforme o projeto, que todos os componentes estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão, bem como todas as construções estão integradas no volume a proteger, mediante a ligação ao SPDA ou a ampliação deste, não sendo encontradas irregularidades que possam desabonar o sistema implantado, portanto **conclui-se que o SPDA instalado no Condomínio Moulin Quintino esta em conformidade com a norma NBR 5419 no que diz respeito a seu sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas.**

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Toda documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA e aterramento, conforme o item 7.5 da NBR 5419-3:2015.

O item 7.3 da NBR 5419-3:2015 trata da ordem das inspeções e devem obedecer aos critérios a seguir mencionados.

- Deve-se realizar uma inspeção visual durante a construção da estrutura.
- Deve-se realizar uma inspeção visual após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento "as built".
- Deve-se realizar uma inspeção visual após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica.
- Deve-se realizar uma inspeção visual semestralmente apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;
- Deve-se realizar uma inspeção visual por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos, assim relacionados.

a) Um ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão severa (regiões litorâneas, ambiente industriais com atmosfera agressiva, etc..) ou ainda estruturas pertencentes a fornecedores de serviços considerados essenciais (energia, água, sinais, etc..).

b) Três anos, para as demais estruturas.

No item 10.2.4 da NR 10 / 2004, que relata sobre o Prontuário Elétrico, é determinado que as empresas possuam documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos; mantenham relatórios técnicos atualizados com recomendações, cronogramas de adequações.

A instalação de um SPDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas. Um SPDA não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a instalação do SPDA reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas. (cfe. O item *INTRODUÇÃO* da NBR 5419-1:2015).

Recomendamos que seja realizada uma inspeção visual **anualmente** como forma de manter o sistema sempre atualizado com as normas em vigência, evitando onerar as adequações após grande intervalo de tempo. Dessa forma pode e deve se ter um cuidado maior na manutenção do sistema existente.

INSPEÇÃO VISUAL (RECOMENDAÇÃO): 21 DE JANEIRO DE 2022.

*“Reserva-se, a Pararrayos todo e qualquer direito atinente à propriedade intelectual, decorrente da criação da respectiva documentação elaborada referente à obra 9751, bem como procedimentos internos não permitindo à parte contratante a reprodução, mesmo que parcial, do material, conforme os seus interesses, de acordo com preceitos insculpidos na Lei nº. 9.279, de 14 de Maio de 1996, **que regulam direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial.**”*

Novo Hamburgo, 21 de Janeiro de 2021.

Responsável Técnico
Eng. Eletricista João Luis Rodrigues da Rosa
Registro CREA-RS 075.305

Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico www.pararrayos.com.br