

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

FITESA NÃO TECIDOS S.A

GRAVATAÍ / RS



RELATÓRIO TÉCNICO 001 INSPEÇÃO VISUAL DO SPDA

EMPREENDIMENTO: 10136 – INSPEÇÃO VISUAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) INSTALADO NA EMPRESA FITESA NÃO TECIDOS S.A, LOCALIZADA EM GRAVATAÍ / RS.

Resp. Técnico: Eng. João Luís Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 075305

Código do documento: RT-10136-001

01 de dezembro de 2023.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Resp. Técnico: João Luís Rodrigues da Rosa Rubrica: _____ Data: _____

Aprov. Cliente: _____ Rubrica: _____ Data: _____

Versão	Data	Histórico das Alterações
00	01/12/2023	EMIÇÃO ORIGINAL

SUMÁRIO:

1	DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	6
2	RESPONSABILIDADES	6
3	ESCOPO DOS SERVIÇOS	6
4	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
5	INTRODUÇÃO.....	11
6	DEFINIÇÕES.....	12
7	ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DA FITESA NÃO TECIDOS S.A.	12
8	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA INSTALADO	14
8.1.	PORTARIA	15
8.1.1.	Vistoria baseada na documentação existente	15
8.1.2.	Componentes instalados	18
8.1.3.	Configuração geral do sistema	19
8.1.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	20
8.1.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	20
8.1.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	20
8.2.	SALA DE PAINÉIS (SUBESTAÇÃO 69KV).....	21
8.2.1.	Vistoria baseada na documentação existente	21
8.2.2.	Componentes instalados	25
8.2.3.	Configuração geral do sistema	26
8.2.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	27
8.2.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	27
8.2.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	27
8.3.	CALDEIRA E CAIXA D'ÁGUA	28
8.3.1.	Vistoria baseada na documentação existente	28
8.3.2.	Componentes instalados	32
8.3.3.	Configuração geral do sistema	32
8.3.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	33
8.3.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	33
8.3.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	33

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

8.4.	SUBESTAÇÃO DU	34
8.4.1.	Vistoria baseada na documentação existente	34
8.4.2.	Componentes instalados	37
8.4.3.	Configuração geral do sistema	38
8.4.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	39
8.4.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	39
8.4.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	39
8.5.	SUBESTAÇÃO FNT	40
8.5.1.	Vistoria baseada na documentação existente	40
8.5.2.	Componentes instalados	43
8.5.3.	Configuração geral do sistema	43
8.5.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	44
8.5.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	44
8.5.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	44
8.6.	PRODUÇÃO RS8	45
8.6.1.	Vistoria baseada na documentação existente	45
8.6.2.	Componentes instalados	52
8.6.3.	Configuração geral do sistema	53
8.6.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	54
8.6.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	54
8.6.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	54
8.7.	PAVILHÃO NÃO TECIDOS	55
8.7.1.	Vistoria baseada na documentação existente	55
8.7.2.	Componentes instalados	64
8.7.3.	Configuração geral do sistema	66
8.7.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	67
8.7.5.	Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	67
8.7.6.	Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	67
8.8.	RS7.....	68
8.8.1.	Vistoria baseada na documentação existente	68
8.8.2.	Componentes instalados	79
8.8.3.	Configuração geral do sistema	80
8.8.4.	Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	81

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

8.8.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	81
8.8.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	81
8.9. RS6.....	82
8.9.1. Vistoria baseada na documentação existente	82
8.9.2. Componentes instalados	95
8.9.3. Configuração geral do sistema	97
8.9.4. Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS).....	97
8.9.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	97
8.9.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (DPS).....	97
8.10. CONTROLE DE RESÍDUOS	98
8.10.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	98
8.10.2. Componentes instalados.....	101
8.10.3. Configuração geral do sistema	101
8.11. CENTRAL DE GÁS	102
8.11.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	102
8.11.2. Componentes instalados.....	105
8.11.3. Configuração geral do sistema	105
8.12. CAIXA DÁGUA PARA INCÊNDIO	106
8.12.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	106
8.12.2. Componentes instalados.....	109
8.12.3. Configuração geral do sistema	109
8.13. AMPLIAÇÃO PRÉDIO RS7	110
8.13.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	110
8.13.2. Componentes instalados.....	115
8.13.3. Configuração geral do sistema	116
8.14. POSTES / MASTROS/CERCAS.....	118
8.14.1. Vistoria baseada na documentação existente.....	118
8.14.2. Componentes instalados.....	122
8.15. ANÁLISE DAS EDIFICAÇÕES SEM PLANTAS DO SPDA.....	123
9 RESUMO DAS NÃO CONFORMIDADES	124
10 CONCLUSÃO	127
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	128

1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Classificação: ESTRUTURAS COMUNS - INDÚSTRIAS

Razão Social: FITESA NÃO TECIDOS S.A

Endereço: RUA PAUL ZIVI, 80.

Cidade: GRAVATAÍ / RS.

2 RESPONSABILIDADES

Responsável Técnico: Eng. João Luís Rodrigues da Rosa

Nº Registro Pessoa Física: CREA: RS-075.305

Nº Registro Pessoa Jurídica: CREA: RS-234504

Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.): CREA: RS 12908729

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 descargas atmosféricas da empresa Fitesa Não Tecidos S.A - Gravataí / RS, foram as seguintes:

- **ABNT NBR 5419:2015/Er.1:2018** – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas, versão corrigida em 2018. 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 5419:2005** – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas, editada em 2005.

- **ABNT NBR 5410:2004/Err1:2008** – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. (Versão corrigida em 2008).

- **NR 10 / 2004** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- **Lei 12.119 / 2009** – Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica.
- **NFPA 780 / 2020** – Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- **IEC 62305-1 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 1: General Principles.
- **IEC 62305-2 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 2: Risk Management.
- **IEC 62305-3 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEEE Std. 80 / 2013** – Guide for safety in AC substation grounding.
- **IEEE Std. 81 / 2012** – IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System; Part I – Normal Measurements.
- **IEEE Std. 81.2 / 1991** – IEEE Guide for Measuring of Impedance and Safety Characteristics of Large, Extended or Interconnected Grounding Systems.
- **IEEE std 142 / 2007 (Green Book)** – Recommended Practice for Grounding of Industrial & Commercial Power Systems.

Os documentos utilizados para subsidiar a Inspeção Visual efetuada no Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente nos prédios da empresa Fitesa Não Tecidos S.A., fornecidos pelos responsáveis da mesma estão relacionados a seguir.

- Desenho: **DE-5107_001_ATERRAMENTO**, da empresa Fitesa Gravataí- Contendo a malha de aterramento instalada no castelo elevado de água potável, tanque de água desmineralizadas, motores das bombas de água de combate a incêndio, Chiller e motores do tanque de água resfriada, datado de abril de 2006.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

- Desenho: **DE-5107_002_CAPTOR**, da empresa Fitesa Gravataí- Contendo o sistema de captadores instalado no castelo elevado de água potável, tanque de água desmineralizadas, motores das bombas de água de combate a incêndio, Chiller e motores do tanque de água resfriada datado de abril de 2006.
- Documento: **MD- 5107/06** – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas instalado no castelo elevado de água potável, tanque de água desmineralizadas, motores das bombas de água de combate a incêndio, Chiller e motores do tanque de água resfriada, datado de abril de 2006.
- Documento: **MD-4956-001** – Anexo “L” contendo dados sobre o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas instalado no prédio RS6, datado de fevereiro de 2006.
- Desenho: **DE-6082-001-0 Sistema de Aterramento**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento do prédio RS7, datado de julho de 2008.
- Desenho: **DE-6082-002-0 Sistema de Captadores**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta do Sistema de Captadores do prédio RS7, datado de julho de 2008.
- Documento: **MD-6082-001-0** – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas instalado no prédio RS7, datado de julho de 2008.
- Desenho: **DE-7422-001- Aterramento SE FNT**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento da subestação FNT, datado de setembro de 2011.
- Documento: **MD-7422-001** – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, contendo dados sobre a malha de aterramento implantada na Subestação FNT da empresa Fitesa Gravataí, datado de setembro de 2011.
- Documento: **RT-7422-001** – Relatório técnico contendo as medições de Resistência de Aterramento na Subestação FNT da empresa Fitesa Gravataí, datado de setembro de 2011.
- Documento: **DE-7500-001 – Aterramento SE III**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento da subestação III, datado de dezembro de 2011.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

- Documento: **RT-7500-001 – Relatório Técnico de medições**, contendo as medições de Resistência de Aterramento na Subestação III da empresa Fitesa Gravataí, datado de dezembro de 2011.
- Desenho: **DE-7485-001- Aterramento Geral com Pontos de medição de Resistência de Aterram. e Continuidade elétrica** da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento da subestação III, Subestação FNT e área de produção RS8, datado de dezembro de 2012.
- Desenho: **DE-7485-003- Subestação III - Aterramento e Captor**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento e de captação da subestação III, datado de dezembro de 2012.
- Desenho: **DE-7485-004- Aterramento SE FNT**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta da malha de aterramento da subestação FNT, de dezembro de 2012.
- Desenho: **DE-7485-005- Captor Subestação SE FNT**, da empresa Fitesa Gravataí, Contendo a planta do sistema de captadores da Subestação FNT datado de dezembro de 2012.
- Documento: **MD-7485-001 – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**, contendo dados sobre a malha de aterramento implantada na subestação III, Subestação FNT e área de produção RS8 da empresa Fitesa Gravataí, datado de dezembro de 2012.
- Documento: **MD-7485-002 – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**, contendo dados sobre o sistema captor implantada na subestação III, Subestação FNT da empresa Fitesa Gravataí, datado de dezembro de 2012.
- Documento: **RT-8903-001 – Relatório Técnico de Inspeção**, contendo a inspeção completa do SPDA da empresa Fitesa Gravataí, datado de novembro de 2016.
- Documento: **RT-8903-002 – Relatório Técnico de medições**, contendo as medições de Resistência de Aterramento e Continuidade no SPDA existente da empresa Fitesa Gravataí, datado de novembro de 2016.
- Documento: **DE-8903-001 – Planta de medições**, contendo as medições de Resistência de Aterramento e Continuidade no SPDA existente da empresa Fitesa Gravataí, datado de novembro de 2016.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

- Documento: **RT_9102-001**- Relatório técnico de regularização do subsistema de Aterramento e de captores instalado na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2017.
- Documento: **RT_9102-002**- Relatório técnico das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2017.
- Desenho: **DE-9102-001 – Planta SPDA Geral** – Contendo a malha geral de aterramento com as regularizações executadas nas edificações, datada de novembro de 2017.
- Desenho: **DE-9102-002 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de captores instalado contendo as regularizações efetuadas nas edificações, datada de novembro de 2017.
- Desenho: **DE-9102-003 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de aterramento instalado na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, contendo dados das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas neste arranjo, datada de novembro de 2017.
- Desenho: **DE-9573-002 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de captores instalado contendo as regularizações efetuadas na cobertura do Pavilhão não tecidos, após a troca do telhado, datada de dezembro de 2019.
- Documento: **RT_9846-001**- Relatório técnico de inspeção completa do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2021.
- Documento: **RT_9846-002**- Relatório técnico das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2021.
- Desenho: **DE-9846-003 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de aterramento instalado na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, contendo dados das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas neste arranjo, datada de novembro de 2021.

- Documento: **RT_9886-001**- Relatório técnico de regularização e Implantação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2022.
- Documento: **RT_9886-002**- Relatório técnico das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, datado novembro de 2022.
- Desenho: **DE-9886-001 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de aterramento instalado na empresa Fitesa Não Tecidos S.A em Gravataí, contendo dados das medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento efetuadas neste arranjo, datado de novembro de 2021.
- Desenho: **DE-9886-002 – Planta SPDA Geral** – Planta do sistema de captadores instalado contendo as regularizações efetuadas nas edificações, datado de novembro de 2021.

5 INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se à inspeção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente nos prédios da empresa Fitesa Não Tecidos S.A, localizada em Gravataí / RS.

Este Relatório tem valor como inspeção visual, que segundo o item 6.3 da NBR-5419 de 2005, atual item 7.3 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018 devem ser realizados periodicamente. Esta documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA conforme o item 6.4 da NBR-5419 de 2005, atual item 7.5 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Todos os dados deste relatório são baseados em visita no local e levantamento fotográfico efetuados entre os dias 29 e 30 de novembro de 2023.

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 quilos ampères.
- **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 DOS DOCUMENTOS DA FITESA NÃO TECIDOS S.A.

Este item tem por finalidade avaliar a documentação existente do sistema de proteção contra descargas atmosféricas instalado nos prédios da empresa Fitesa Não Tecidos S.A, localizada em Gravataí / RS.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

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:

- Desenhos de planta baixa da cobertura, sistema de aterramento e fachada.
- Memorial descritivo do sistema implantado.
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Foi verificada a existência de desenhos em planta baixa contendo o sistema de captadores, 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 de Proteção contra Descargas Atmosféricas procurou atender a NBR 5419/2015, contudo verificou-se a construção de novas instalações não constante em planta, não refletindo o arranjo como construído, bem como algumas estruturas com aparente risco às estruturas no caso da ocorrência de descargas atmosféricas.

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, cronogramas de adequações.

Constatou-se que foram realizadas medições de continuidade elétrica e resistência de aterramento no SPDA na empresa Fitesa Não Tecidos S.A conforme documento sob código **RT-9886-002**, datado de novembro de 2022, contudo não foram verificados os relatórios das inspeções visuais semestrais no sistema conforme preconizado nos itens 7.2, 7.3.1 alíneas c) e d) da norma supramencionada.

Estes documentos devem estar à disposição dos mantenedores do SPDA para monitoramento, com planos de ação e eventuais checagens em auditorias.

A **ABNT NBR 5419-2015/Er1.2018** aplica-se a todos os projetos e novas instalações, bem como aqueles em caso de inspeção ou reforma de construção, não conforme a documentação original "as built".

8 VERIFICAÇÃO DO SISTEMA INSTALADO

Visando uma melhor compreensão, as edificações com SPDA serão abordadas individualmente, citando:

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

A Figura 01 a seguir mostra as edificações e a sua localização.



Figura 01: Imagem de Satélite das edificações.

Alguns itens da NBR 5419 de importância para as edificações da empresa Fitesa Não Tecidos S.A, localizada em Gravataí / RS, foram destacados e são apresentados a seguir

8.1. PORTARIA



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns – Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

(Cfe. Memória de Cálculo MC-9102-005).

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 70 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-9102-001 e

DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

Figura 02: Prédio da Portaria.

8.1.1. Vistoria baseada na documentação existente

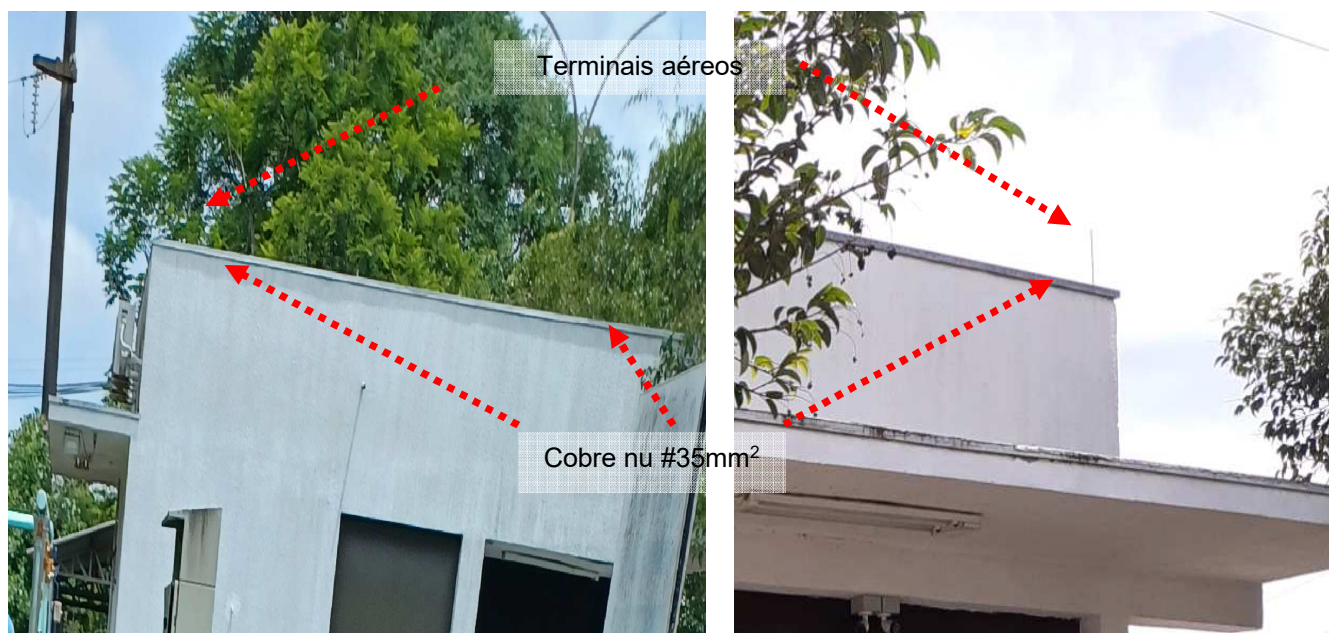
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área, este arranjo é composto por 04 (quatro) terminais aéreos em aço galvanizado de altura 30cm, estes distribuídos nos vértices da cobertura do prédio sobre a malha captora, oferecendo pontos preferenciais de impacto para as descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída através de cabo de cobre nu seção #35 mm² distribuído no entorno do perímetro de cobertura desta instalação de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as seções mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente.

Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² para as equalizações entre desníveis de altura da malha captora e elementos metálicos situados na cobertura desta instalação, que estão exercendo a função de captadores naturais, como ar condicionados (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018). Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Portaria.



Figuras 03 e 04: Sistema captor existente – Portaria.

O número de 02 (duas) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

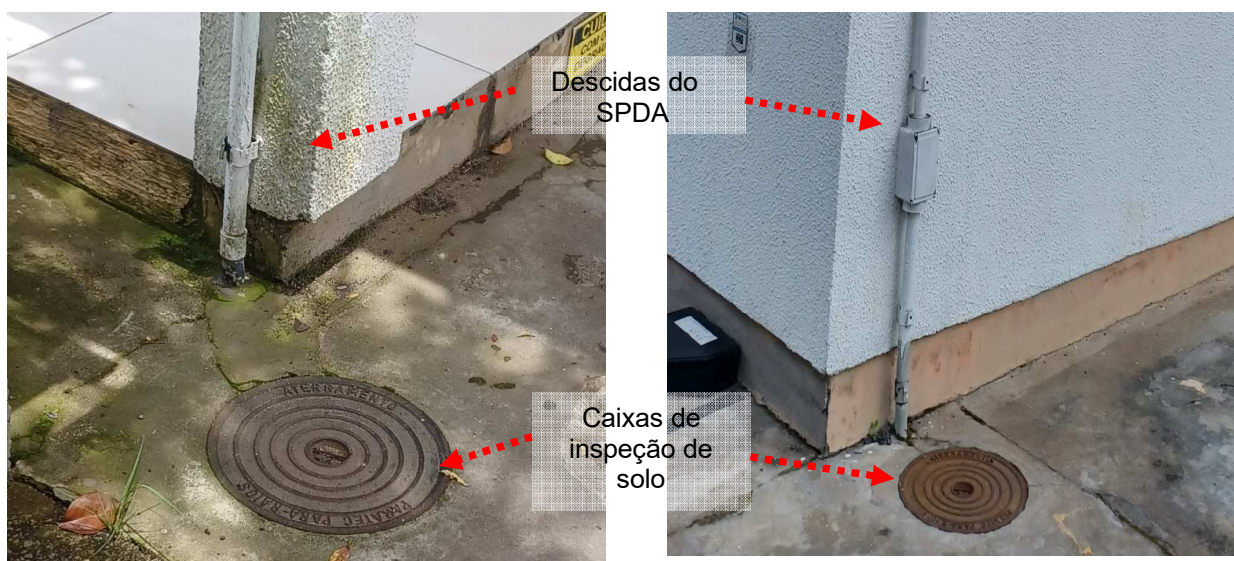
As descidas foram executadas através de cabo de cobre nu seção #35 mm², migrando a partir dos conectores de ensaio alojados em caixas de inspeção de parede à malha de aterramento, todos estando protegidos por duto em PVC 1', conforme orientações do item 5.3.6 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018; Todas as descidas foram localizadas nos pontos indicados em projeto. Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Portaria.



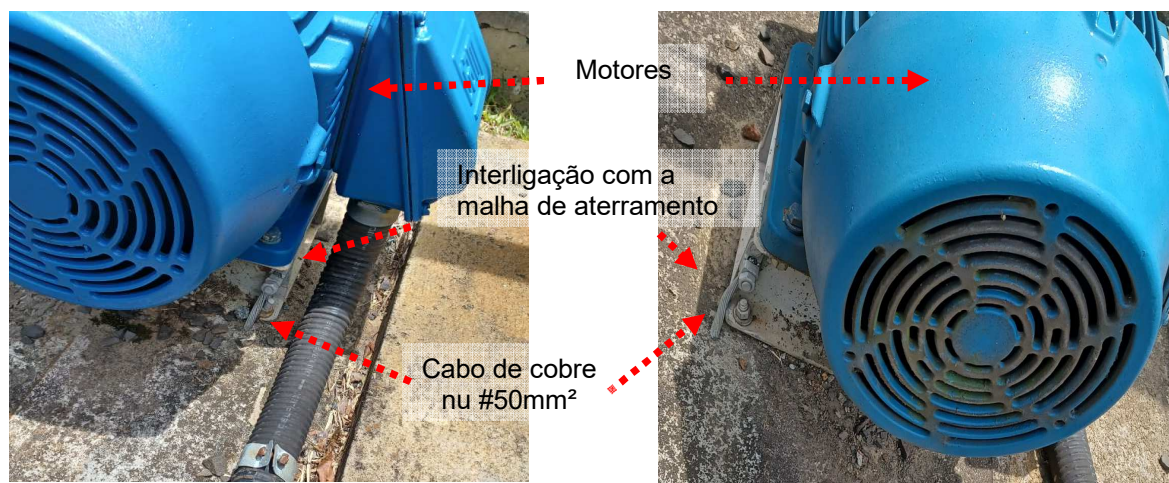
Figuras 05 e 06: Sistema de descidas – Portaria.

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As caixas de inspeção do solo projetadas estão instaladas nas posições indicadas. As Hastes de aterramento que não foram projetadas nas caixas de inspeção não foram visualizadas por estarem enterradas. Nas figuras a seguir identificamos uma caixa de inspeção de solo encontrada e interligação de elementos metálicos existentes nos arredores desta instalação.



Figuras 07 e 08: Sistema de aterramento – Caixas de inspeção de solo



Figuras 09 e 10: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos (motores) através de cabo de cobre nu #50mm².

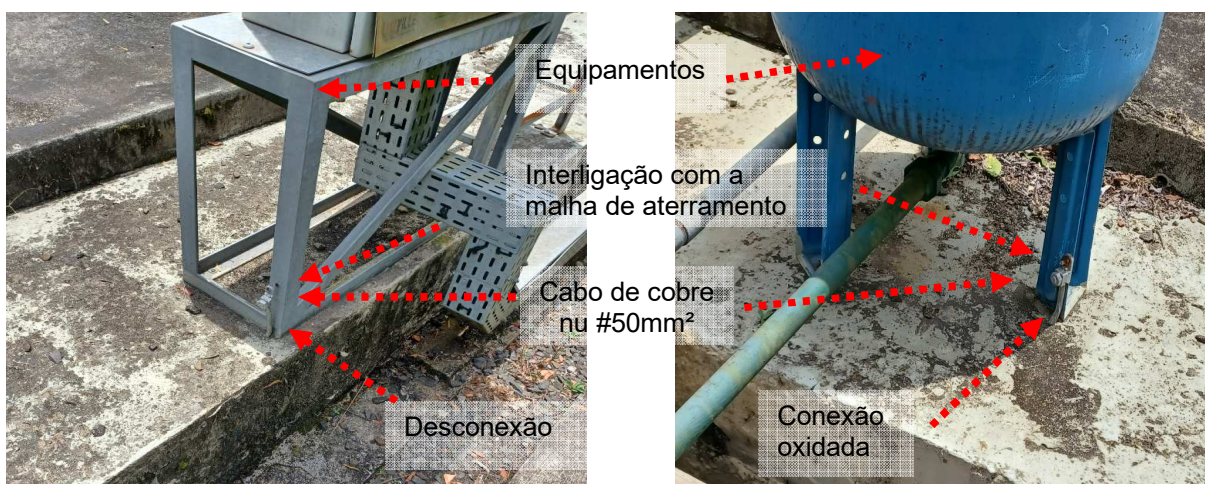
8.1.2. Componentes instalados

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 descritas na Tabela 5.

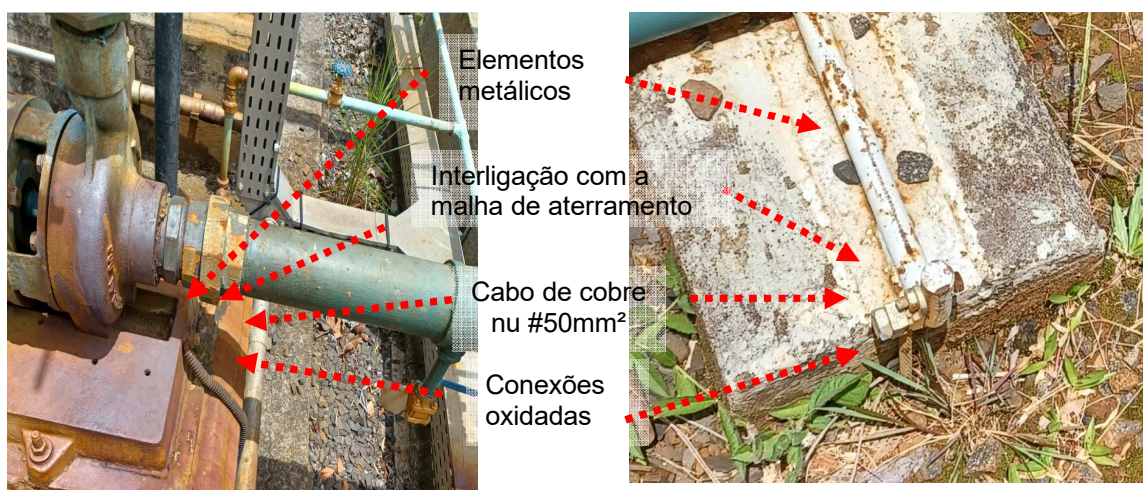
De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas conexões cabo x hastes alojadas no interior das caixas de inspeção de solo e nas interligações do condutor de aterramento com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais verificou-se que com uma interligação entre a malha de aterramento com elemento metálico está solta, bem como várias conexões deste arranjo com as estruturas no entorno desta área encontram-se oxidadas, em desacordo com os itens 5.5.2 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Nas figuras a seguir identificamos alguns dos pontos mencionados.



Figuras 11 e 12: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se solta /oxidadas.



Figuras 13 e 14: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas.

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 a estrutura original, estando a 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 ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.1.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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. SALA DE PAINÉIS (SUBESTAÇÃO 69KV)



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

(Conf. memória de cálculo MC-9102-002)

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 45 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-9102-001 e DE-9102-002.

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002.

Figura 15: Sala de Painéis

8.2.1. Vistoria baseada na documentação existente

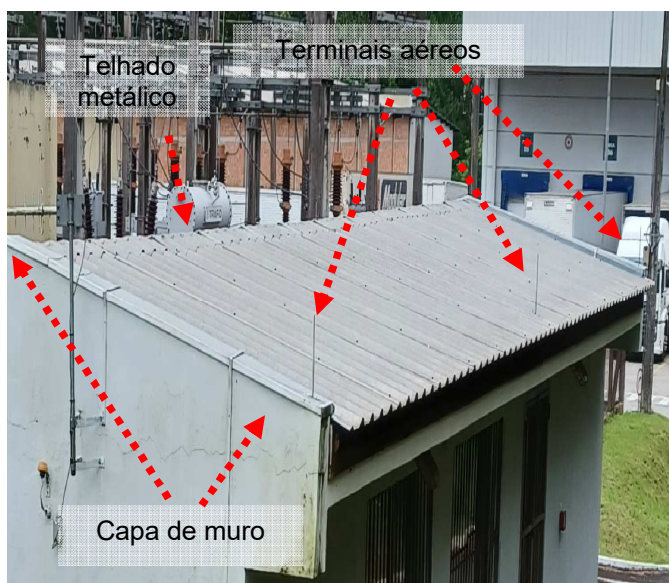
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

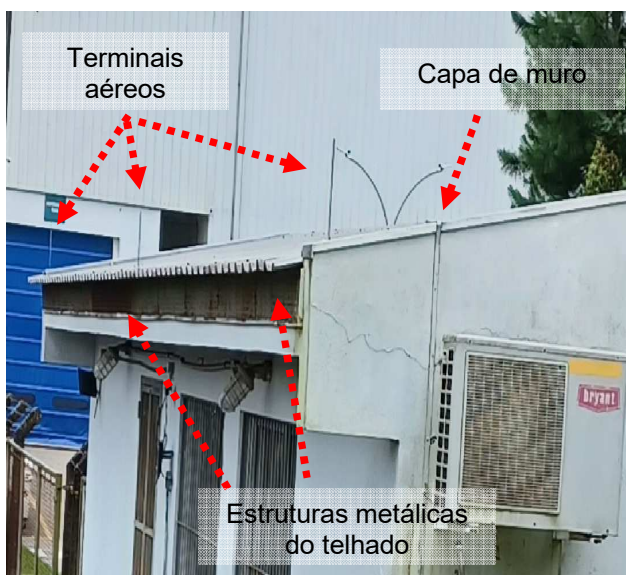
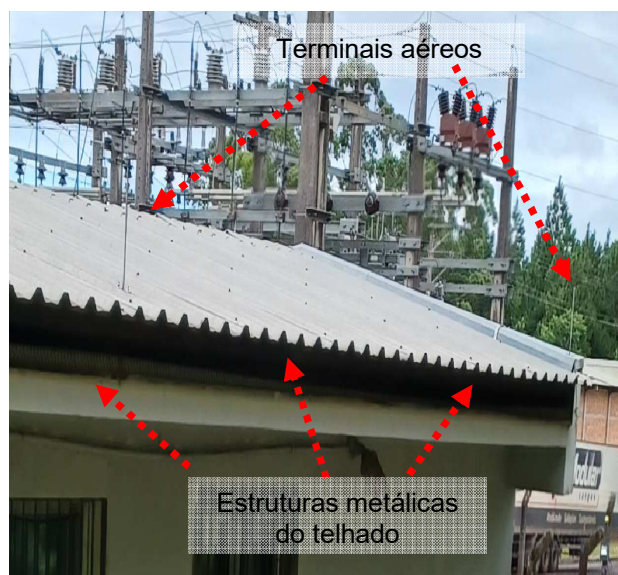
Nesta área este arranjo é composto por 06 (seis) terminais aéreos em aço galvanizado com altura de 30 cm, estes distribuídos sobre a malha captora da sala de painéis, na cobertura do prédio, oferecendo pontos preferenciais de impacto para as descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este sistema conforme planta de referência e inspeção visual foi complementado por malha captora natural construída por elementos naturais, como capas de muro, telhado metálico, e apresentando dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebido, bem como atendendo as espessuras mínimas dos componentes do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 03 respectivamente da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018 e itens 3.1.5, 5.1.3, 5.2.5 da mesma norma.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Sala de Painéis.



Figuras 16 e 17: Sistema captor existente – Sala de Painéis



Figuras 18 e 19: Sistema captor existente – Sala de Painéis

O número de 04 (quatro) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

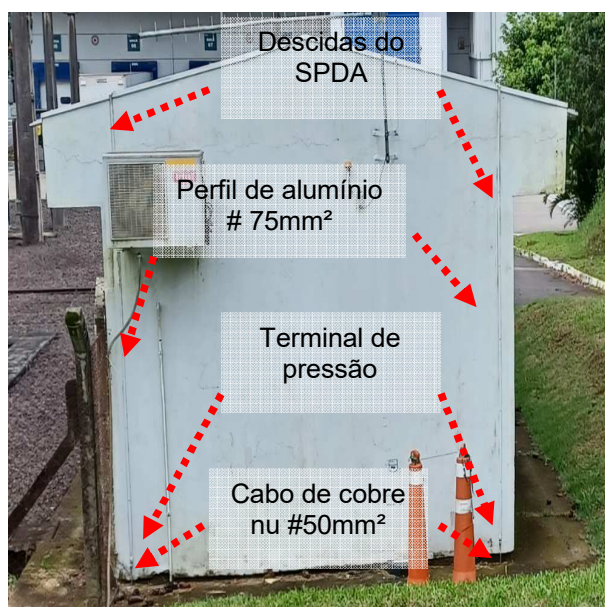
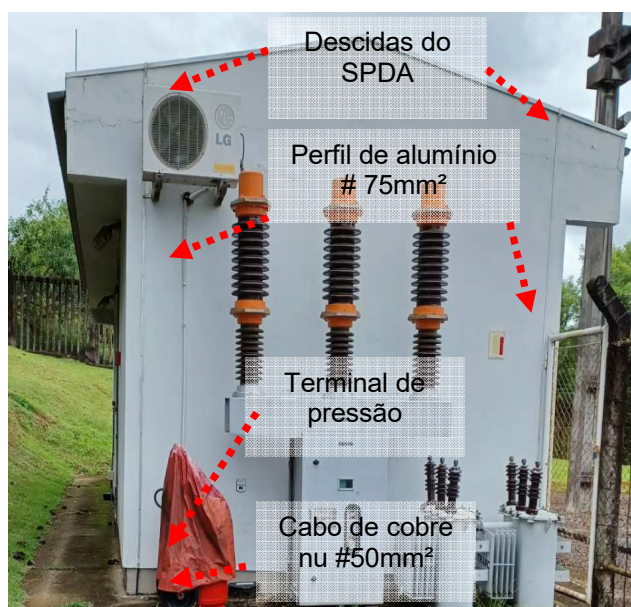
As descidas foram executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migrando a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50 mm², conforme tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Todas as descidas convencionais foram localizadas nos pontos indicados em planta.

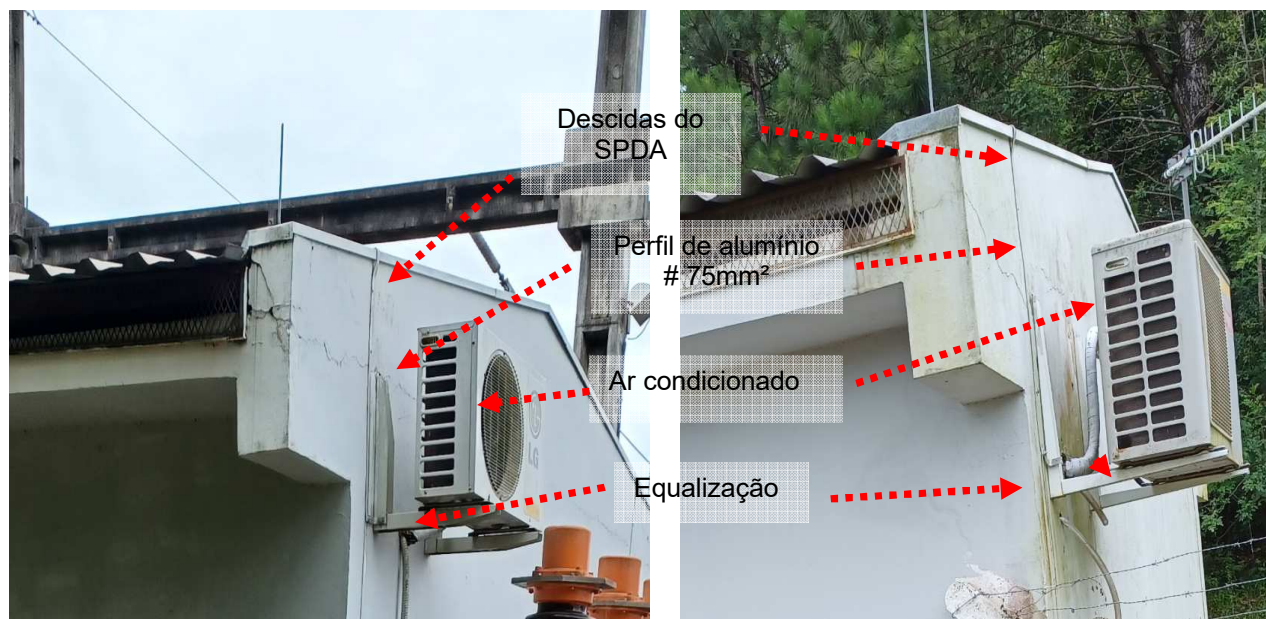
Os terminais a pressão que interligam a base dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Foi empregado perfil de alumínio #75mm² para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA desta instalação, como ar condicionados, (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Sala de Painéis.



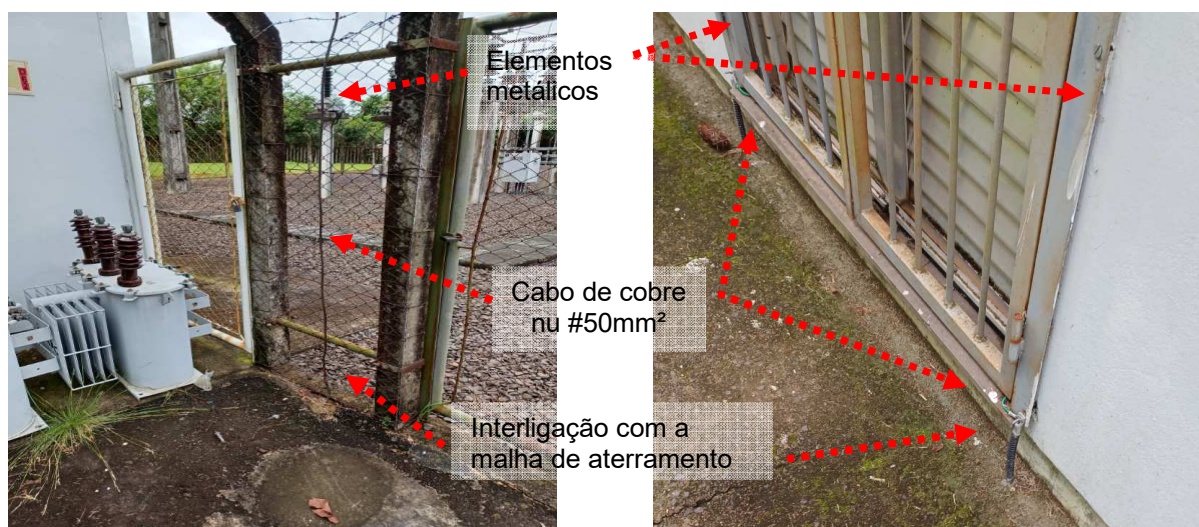
Figuras 20 e 21: Sistema de descidas – Sala de Painéis



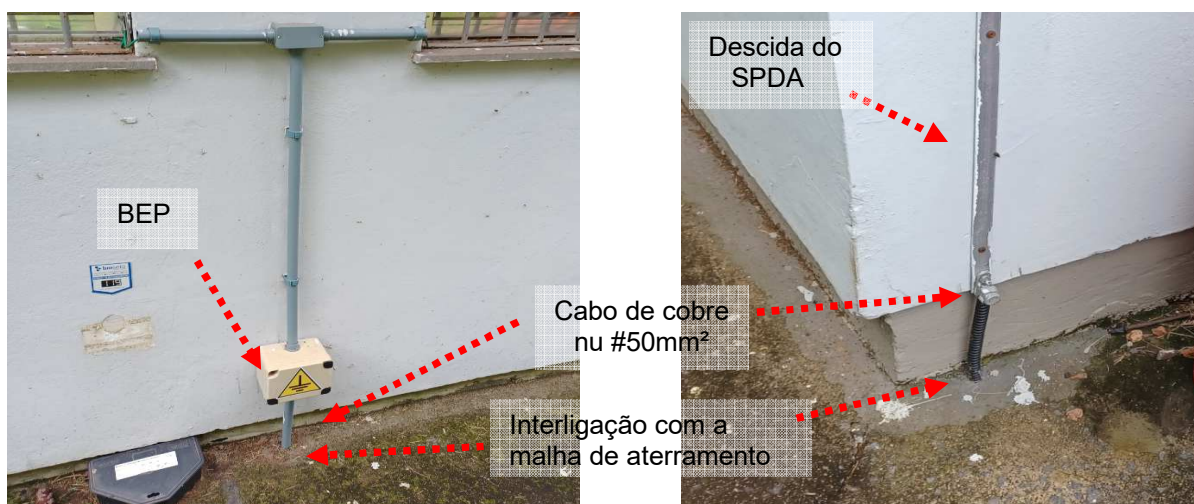
Figuras 22 e 23: Elementos metálicos interligados com perfil de Alumínio seção 75mm².

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a das descidas do SPDA, Barras de equalização de potencial (BEP's) e de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.A malha e hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas.

Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações encontradas do subsistema de aterramento na Sala de Painéis.



Figuras 24 e 25: Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos.



Figuras 26 e 27: Interligação da malha de aterramento com BEP e descida do SPDA

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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, excetuando-se em um ponto onde constatou-se que a equalização projetada entre elemento metálico próximo a descida do SPDA está desconectada, em desacordo com o item 7.5 da norma supracitada. Na figura a seguir ilustramos a situação mencionada.



Figura 28: Desconexão da equalização projetada entre elemento metálico e a descida do SPDA

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com a base das descidas e estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais verificou-se que algumas interligações entre a malha de aterramento com as descidas do SPDA nesta área encontram-se oxidadas, em desacordo com os itens 5.5.2 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Nas figuras a seguir identificamos alguns dos pontos mencionados.



Figuras 29 e 30: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com as descidas do SPDA encontram-se oxidadas.

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 a estrutura original, estando a 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 ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.2.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.3. CALDEIRA E CAIXA D'ÁGUA



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

(Conf. Memória de calculo

MC-9102-001)

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 118 m²

DESENHO ORIGINAL:

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

Figura 31: Caldeira e Caixa d'água

8.3.1. Vistoria baseada na documentação existente

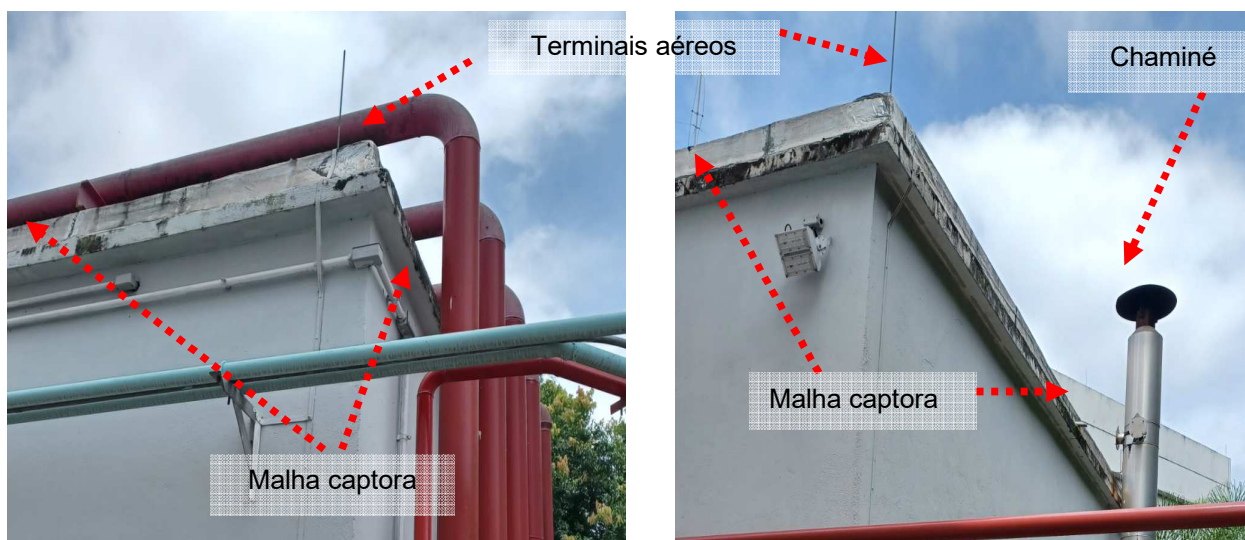
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área este arranjo é composto por 06 (seis) terminais aéreos em aço galvanizado com altura de 60 cm, estes distribuídos sobre a malha captora, na cobertura do prédio, oferecendo pontos preferenciais de impacto para as descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

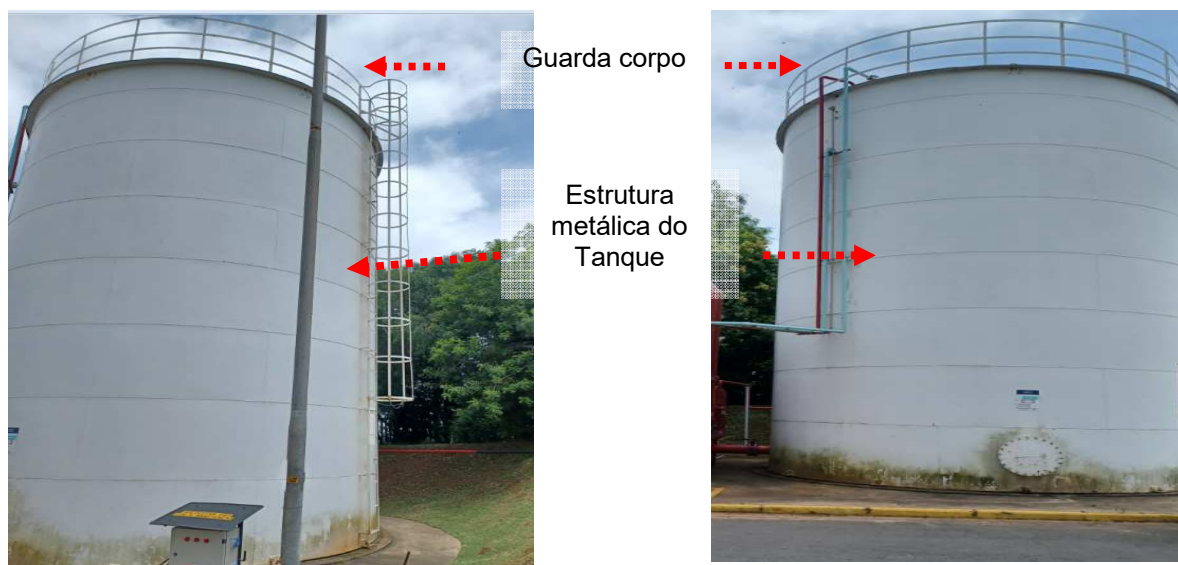
Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída através de perfil de alumínio secção #75 mm² distribuído no entorno do perímetro de cobertura desta instalação de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as secções mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente.

Foi empregado perfil de alumínio #75mm² para as equalizações entre desníveis de altura da malha captora e elementos metálicos situados na cobertura desta instalação, que estão exercendo a função de captadores naturais, como chaminé, pipe-rack's, tubulações e demais estruturas metálicas (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018). Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Caldeira.



Figuras 32 e 33: Sistema captor existente – Prédio das Caldeiras

O sistema captor nesta área ainda é complementado pela própria estrutura metálica do tanque da caixa d'água, conforme preconizado nos itens 3.1.5, 5.1.3 e tabelas 03 e 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018; Nas figuras a seguir ilustramos o mencionado.



Figuras 34 e 35: Sistema captor existente – Prédio da Caixa d'água

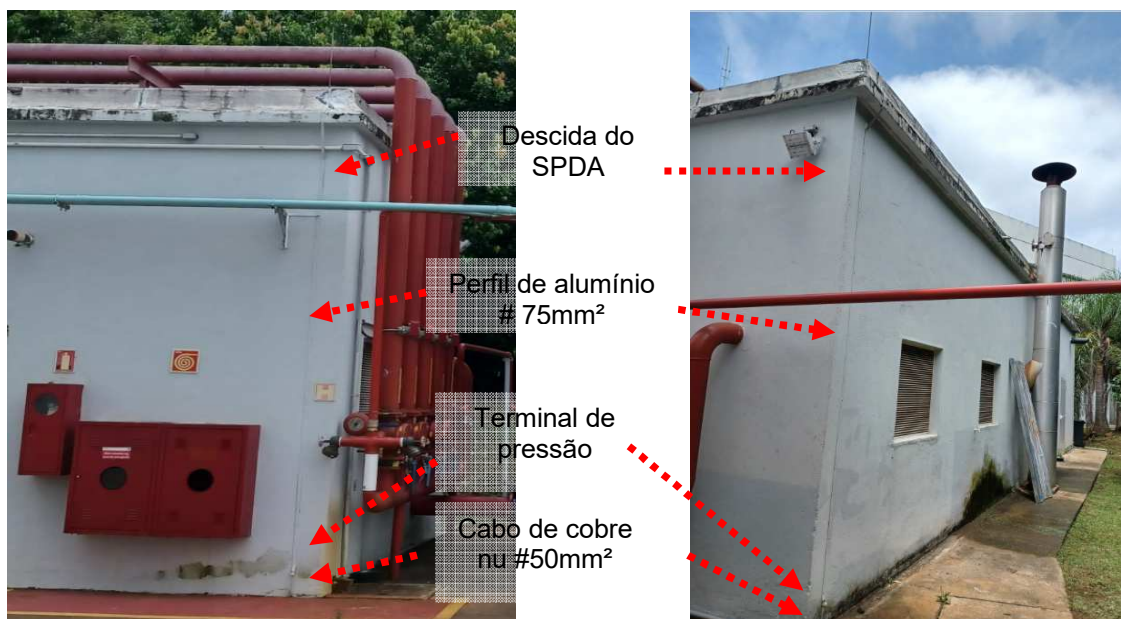
O número de 04 (quatro) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas foram executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migrando a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50 mm², conforme tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, Todas as descidas convencionais foram localizadas nos pontos indicados em planta.

Os terminais a pressão que interligam a base dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Foi empregado perfil de alumínio #75mm² para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA desta instalação, como mãos francesas de sustentação das tubulações de água e incêndio, (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018). Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Caldeira.



Figuras 36 e 37: Sistema de descidas – Prédio da Caldeira

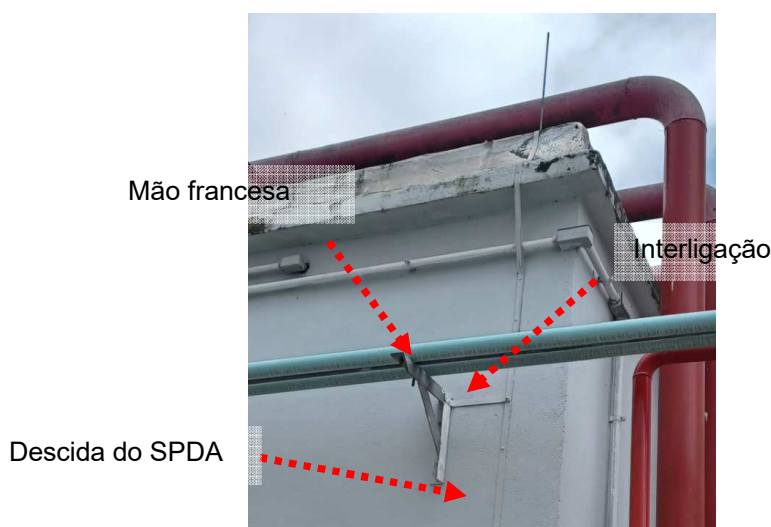


Figura 38: Elementos metálicos interligados com perfil de Alumínio seção 75mm².

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, foi executada pelas armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado das fundações, formando assim, um anel em todo o perímetro do prédio das caldeiras e da estrutura da Caixa d'água conforme item 5.4.4 da NBR 5419-3/2015/Er1.2018, bem como as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram realizadas através de cabo de cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme a tabela 07 da norma já mencionada; As Hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas. Segue fotos.



Figuras 39 e 40: Interligação da malha de aterramento natural com a descida do SPDA e elemento metálico (Tanque).



Figuras 41 e 42: Interligação da malha de aterramento com a descida do SPDA e elemento metálico (Tanque).

8.3.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo puder ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com a base das descidas e estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área. Nestes locais não foram verificadas irregularidades que possam desabonar este sistema como encontrado,

8.3.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.3.4. 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

8.3.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.3.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.4. SUBESTAÇÃO DU



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível II

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 60 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001.

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

Figura 43: Subestação DU

8.4.1. 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.

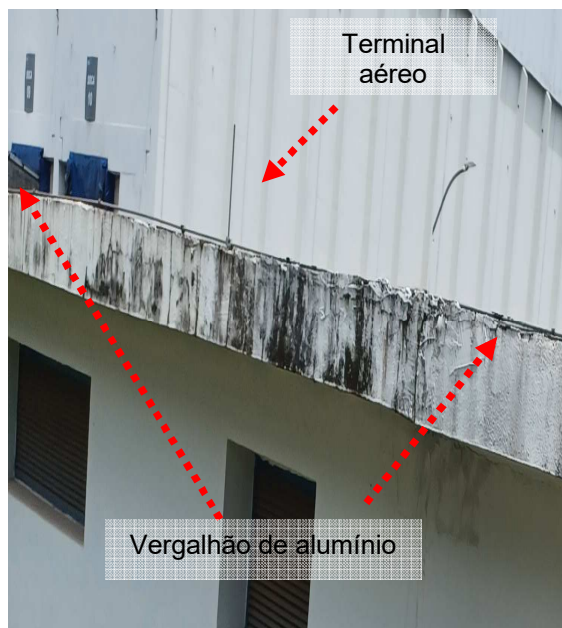
Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área este arranjo é composto por composto por 06 (seis) terminais em aço galvanizado de altura 35cm distribuídos sobre o perímetro de cobertura da subestação em laje de alvenaria, oferecendo pontos preferenciais para o impacto das descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída através de vergalhão de alumínio secção #70 mm² distribuído no entorno do perímetro de cobertura da subestação em laje em alvenaria de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as secções mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente.

Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² para as equalizações de elementos metálicos situados na superfície desta instalação e que estão exercendo a função de captadores naturais, como braço das luminárias (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Subestação DU.



Figuras 44 e 45: Sistema captor existente – Subestação DU

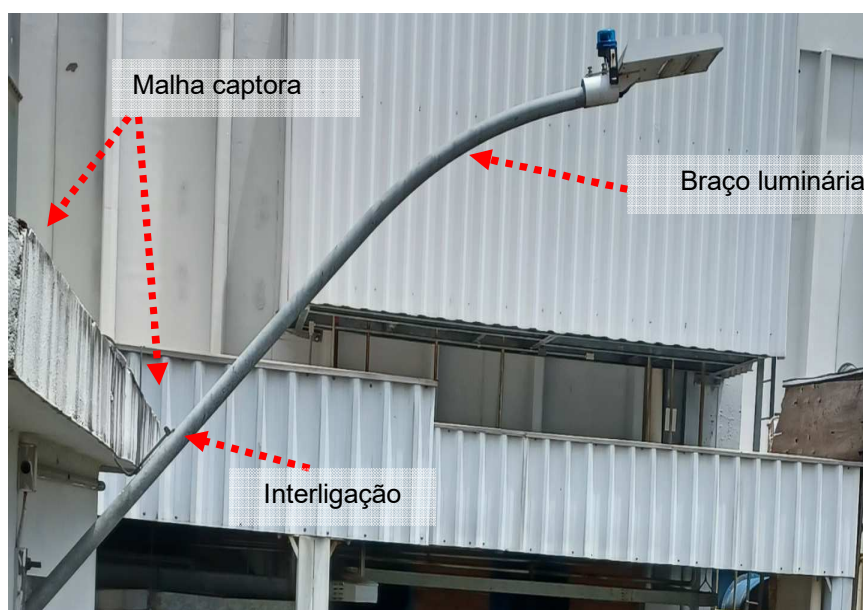


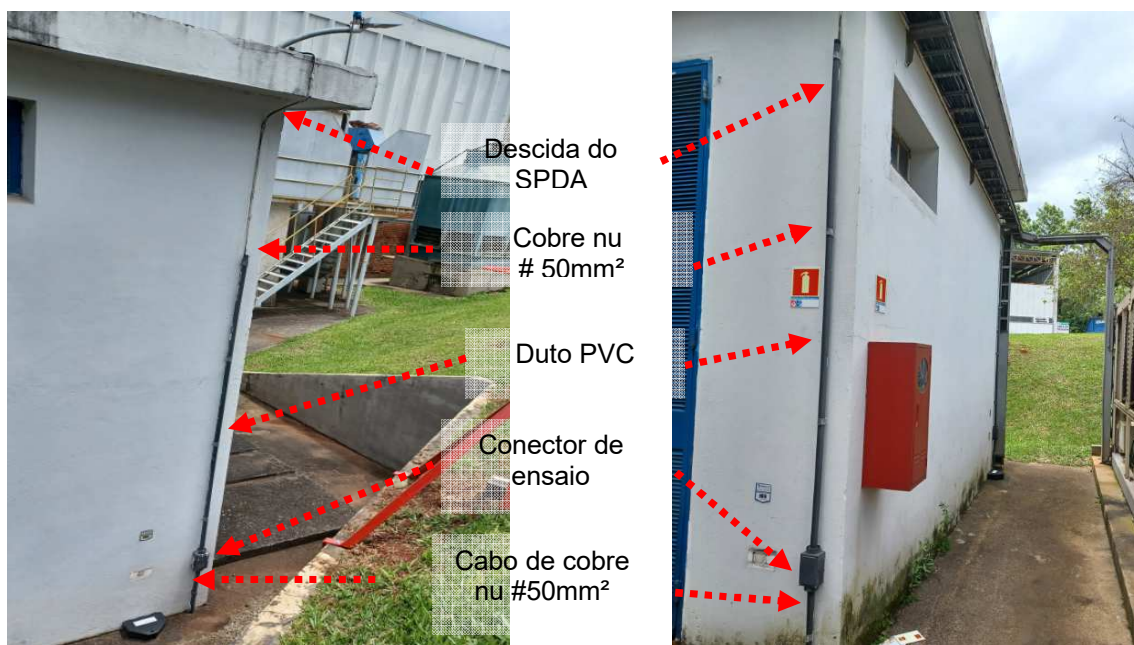
Figura 46: Elementos metálicos interligados com cabo de cobre nu seção #35mm².

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

O número de 04 (quatro) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas foram executadas através de cabo de cobre nu seção #50 mm², migrando a partir dos conectores de ensaio alojados em caixas de inspeção de parede à malha de aterramento, todos estando protegidos por duto em PVC 1', conforme orientações do item 5.3.6 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Todas as descidas foram localizadas nos pontos indicados em projeto. Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Subestação DU.



Figuras 47 e 48: Sistema de descidas – Prédio da Subestação DU

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As caixas de inspeção do solo projetadas estão instaladas nas posições indicadas. As Hastes de aterramento que não foram projetadas nas caixas de inspeção não foram visualizadas por estarem enterradas.

Nas figuras a seguir identificamos a caixa de inspeção de solo encontrada e interligação de elementos metálicos existentes nos arredores desta instalação.



Figuras 49 e 50: Sistema de aterramento – Caixa de inspeção de solo
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

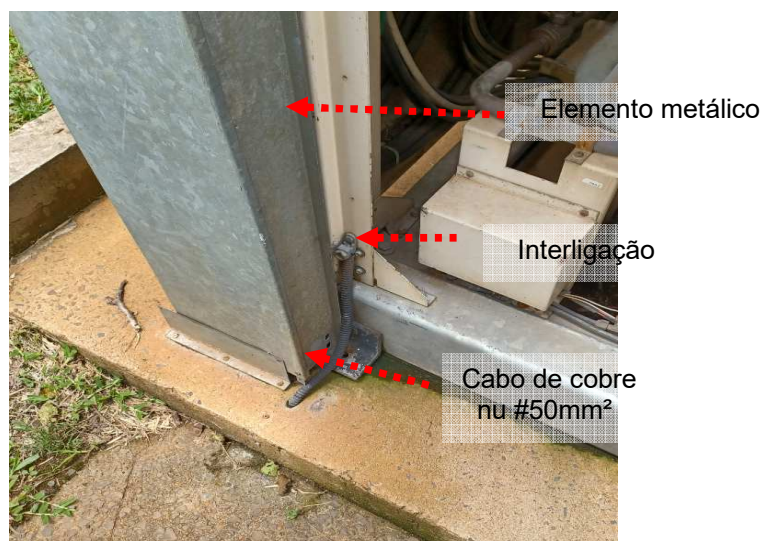


Figura 51: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm².

8.4.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas conexões cabo x hastes alojadas no interior das caixas de inspeção de solo, nas interligações do condutor de aterramento com as descidas e estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais verificou-se que as conexões localizadas no interior das caixas de solo nesta área encontram-se oxidadas e obstruídas, em desacordo com os itens 5.4.3 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1. 2018.Nas figuras a seguir identificamos os pontos aqui mencionados.



Figuras 52 e 53: Sistema de aterramento -Conexões obstruídas / Oxidadas no interior das caixas de inspeção de solo.

8.4.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.4.4. 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.

8.4.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.4.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.5. SUBESTAÇÃO FNT



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível II

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 148 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001.

e DE-9102-001 e DE-9102-002.

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002.

Figura 54: Subestação FNT

8.5.1. 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 código **DE-9886-002**.

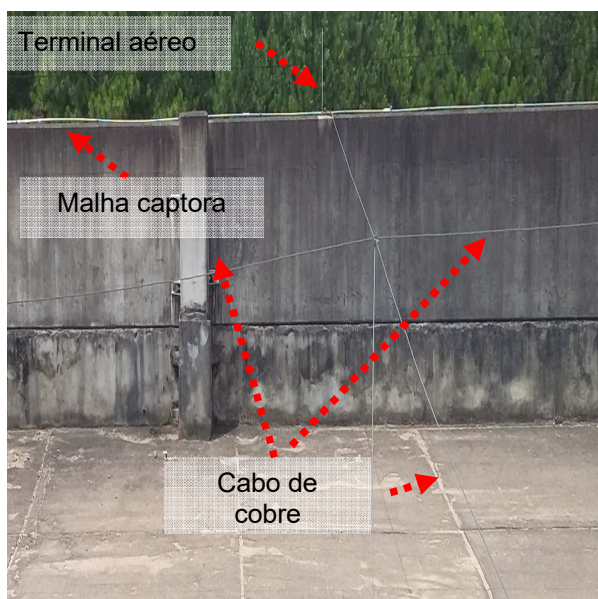
Nesta área este arranjo é composto por composto por 08 (oito) terminais em aço galvanizado de altura 60cm distribuídos sobre o perímetro de cobertura da subestação FNT em mureta em alvenaria, oferecendo pontos preferenciais para o impacto das descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018

Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída por duas diferentes filosofias; A primeira através de vergalhão de alumínio seção 70mm² posicionado sobre o perímetro de cobertura da subestação em mureta em alvenaria e a segunda por cabo de cobre nu seção 35mm², disposto longitudinalmente e transversalmente sobre vão da laje desta estrutura, de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as secções mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Subestação FNT



Figuras 55 e 56: Sistema captor existente – Subestação FNT

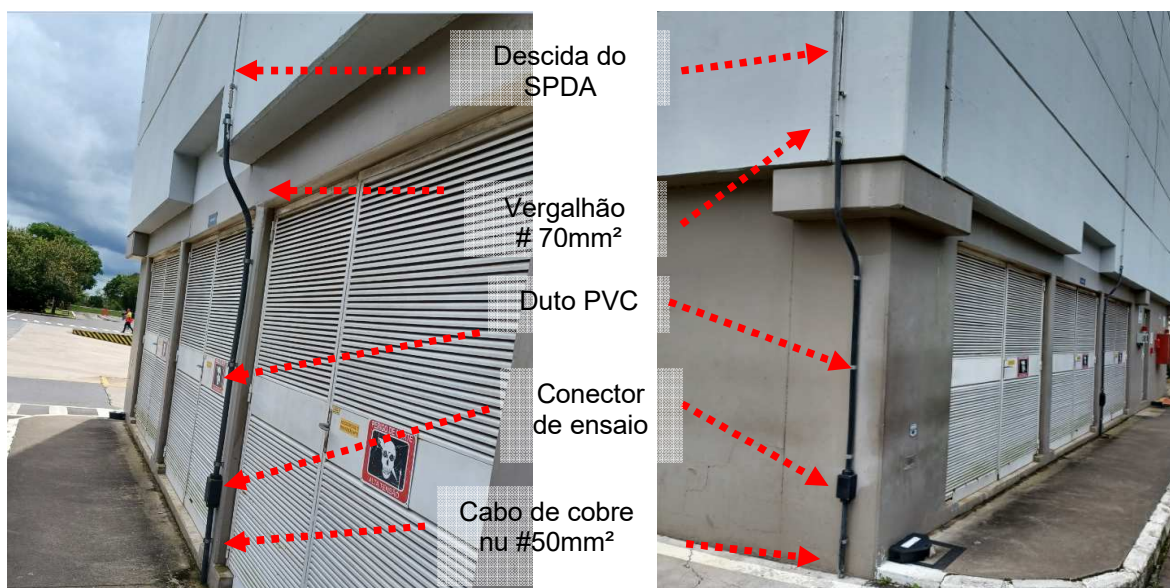


Figuras 57 e 58: Sistema captor existente – Subestação FNT

O número de 05 (cinco) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas foram executadas através de cabo de vergalhão de alumínio seção #70 mm², migrando a partir dos conectores de ensaio alojados em caixas de inspeção de parede à malha de aterramento, todos estando protegidos por duto em PVC 1', conforme orientações do item 5.3.6 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Todas as descidas foram localizadas nos pontos indicados em projeto. Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da Subestação FNT.



Figuras 59 e 60: Sistema de descidas – Prédio da Subestação FNT

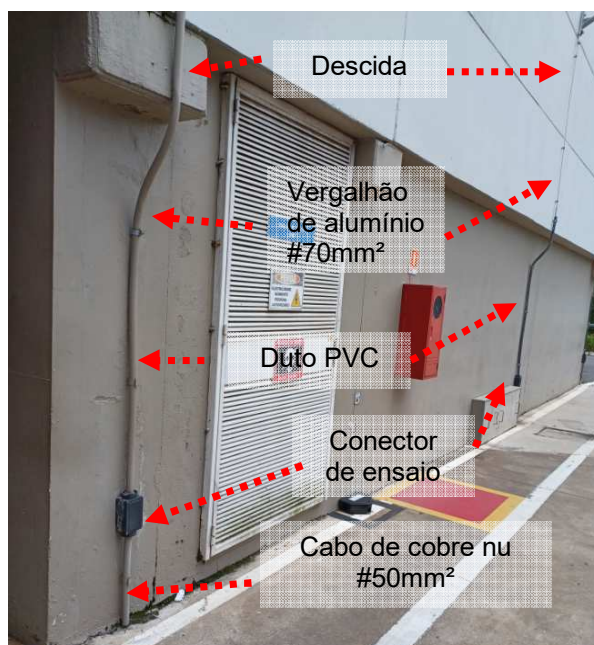


Figura 61: Sistema de descidas – Prédio da Subestação FNT

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Vale salientar que conforme documentação foi construído uma interligação entre a malha de aterramento convencional da subestação FNT com as armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado das fundações da sala dos geradores, através de cabo de cobre nu seção 50mm²; conforme item 5.4.4 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. A caixa de inspeção do solo projetada não pode ser confirmada provavelmente pelo acabamento realizado no piso neste local; As demais Hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas.

8.5.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo puder ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área. Nestes locais não foram verificadas irregularidades que possam desabonar este sistema como encontrado.

8.5.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.5.4. 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

8.5.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.5.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.6. PRODUÇÃO RS8



Figura 62: Prédio RS8.

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns – Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 8100 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-7485-001,

DE-7485-002, DE-8903-001;

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

8.6.1. Vistoria baseada na documentação existente

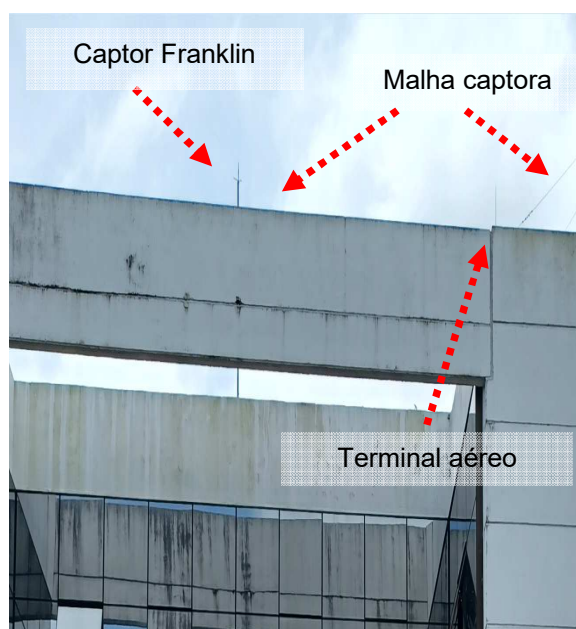
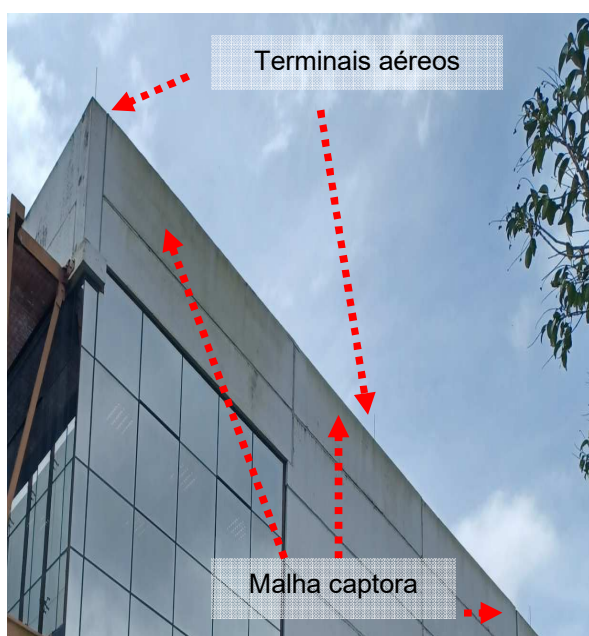
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

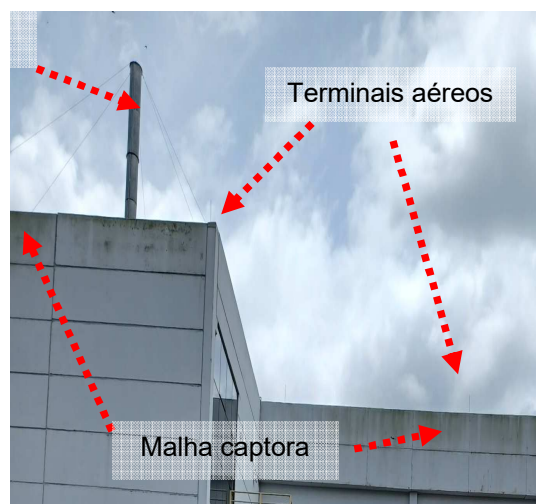
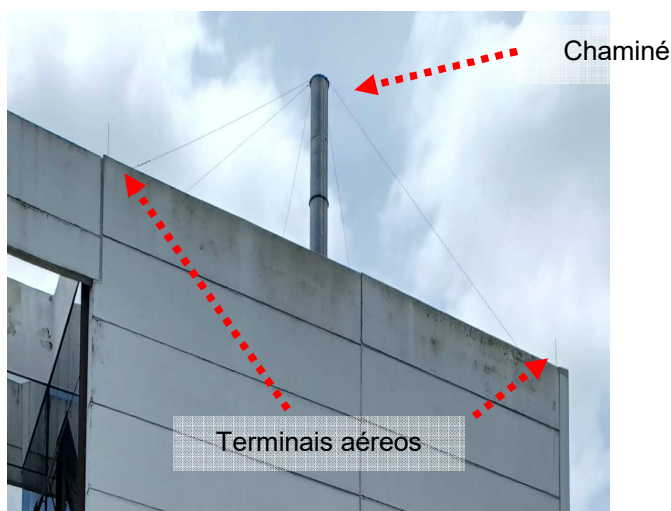
Nesta área este arranjo é composto por composto por 84 terminais aéreos em aço galvanizado estes distribuídos sobre o telhado metálico, platibanda metálica e junto a malha captora convencional existente, sendo 24 deles com altura de 60 cm e os demais com altura de 30 cm; Este arranjo ainda foi complementado por 04 (quatro) captosres do tipo Franklin, estes posicionados em mastro de 6 metros fixados sobre laje em alvenaria e na parede em alvenaria, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída por duas diferentes filosofias; A primeira através de condutor em cobre nu seção #35mm² posicionado em mureta sobre o perímetro de cobertura, bem como longitudinalmente e transversal no telhado metálico desta instalação, sendo complementada por componentes naturais, como por exemplo, a própria estrutura metálica do telhado, de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as seções e espessuras mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02,03 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente e os itens 3.1.5 e 5.2.5 da mesma norma

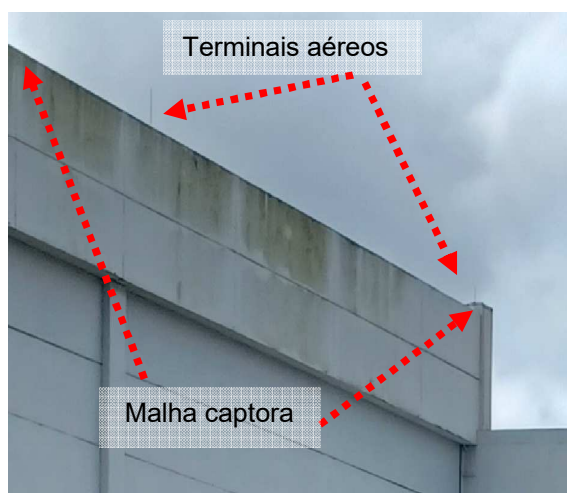
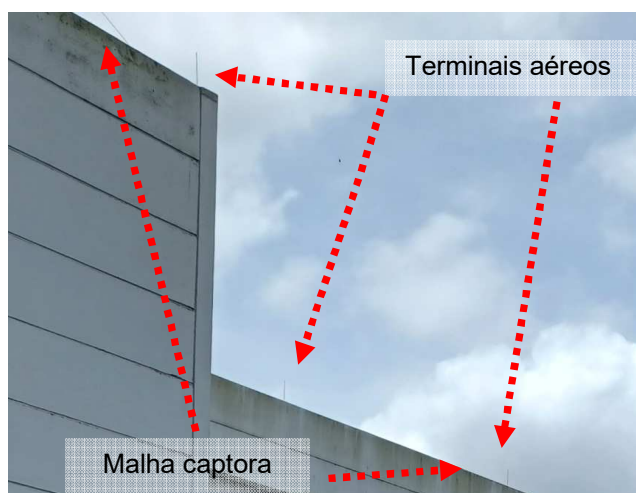
Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² e perfil de alumínio #75mm² para efetuar as interligações entre desníveis de altura da malha captora, bem como a equalizações de elementos metálicos situados na cobertura desta instalação e que estão exercendo a função de captadores naturais, como estai da chaminé, telhado metálico (cf. tabela 06 e itens 3.15, 5.1.3, 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018). Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio RS8.



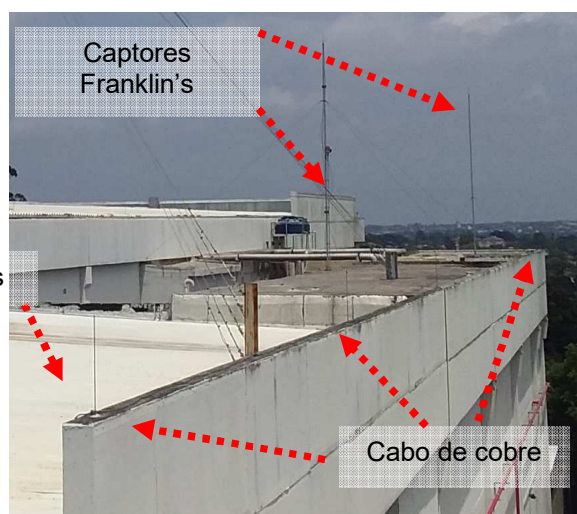
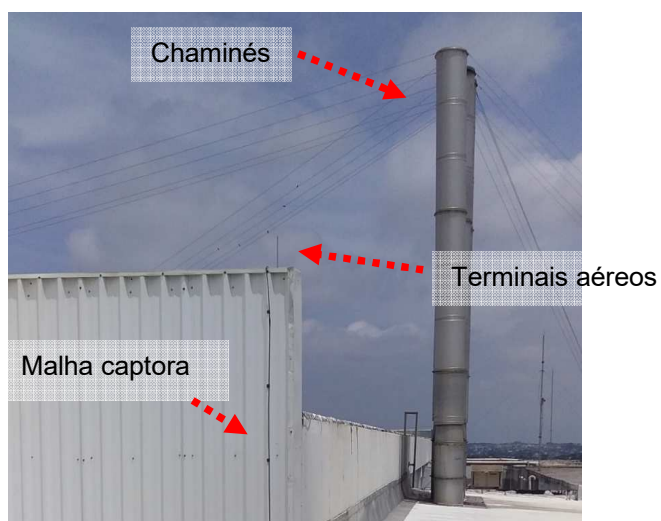
Figuras 63 e 64: Sistema captor existente – Prédio RS8



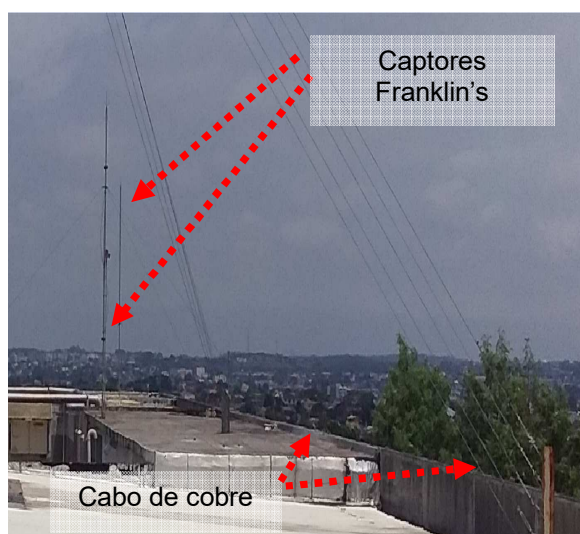
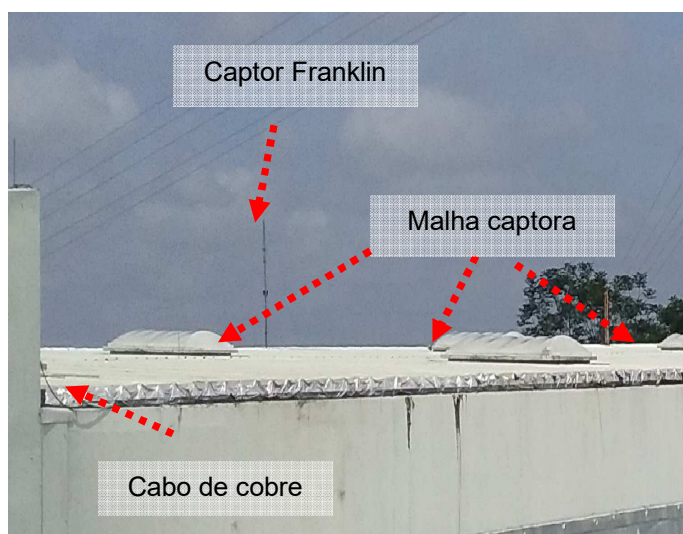
Figuras 65 e 66: Sistema captor existente – Prédio RS8



Figuras 67 e 68: Sistema captor existente – Prédio RS8



Figuras 69 e 70: Sistema captor existente – Prédio RS8



Figuras 71 e 72: Sistema captor existente – Prédio RS8

O número de 22 (Vinte e duas) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídas dentro desta instalação.

As descidas foram executadas através de cabo de cobre na seção #35 mm² e perfil de alumínio seção #75 mm², conforme preconizado no item 5.3 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, estando localizadas nos pontos indicados em projeto.

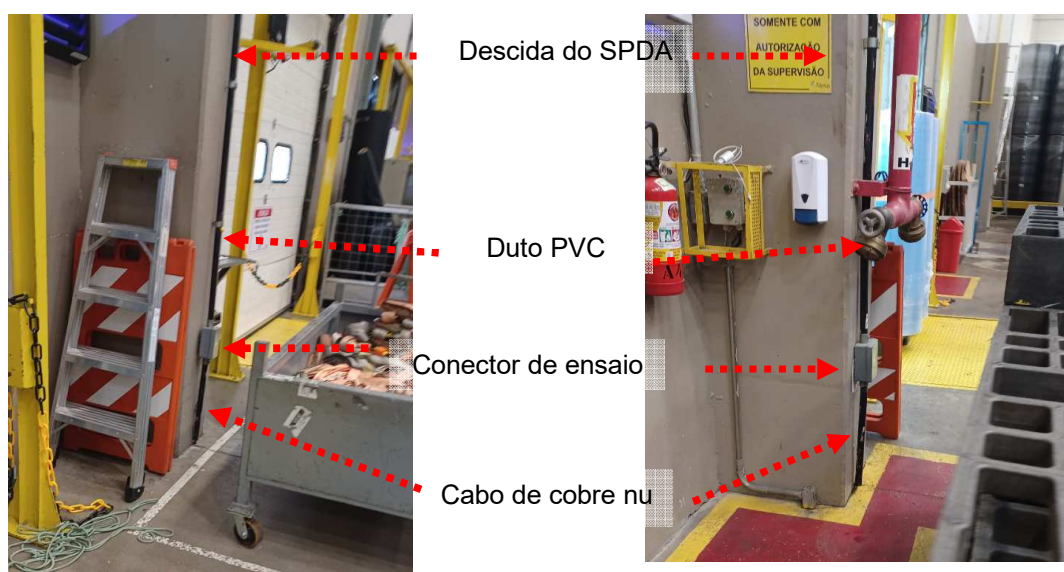
Existe proteção mecânica executada nas descidas em cobre nu, através de duto em PVC 1', bem como estão providas de conectores de medição alojados no interior das caixas de inspeção de parede para a realização de ensaios elétricos conforme preconizado nos itens 5.5.1 e 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As descidas executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migram a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50 mm², conforme tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Os terminais a pressão que interligam as bases dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015 /Er1.2018,

Foi empregado perfil de alumínio #75mm² para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA no interior desta instalação, como prateleiras, (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio RS8.



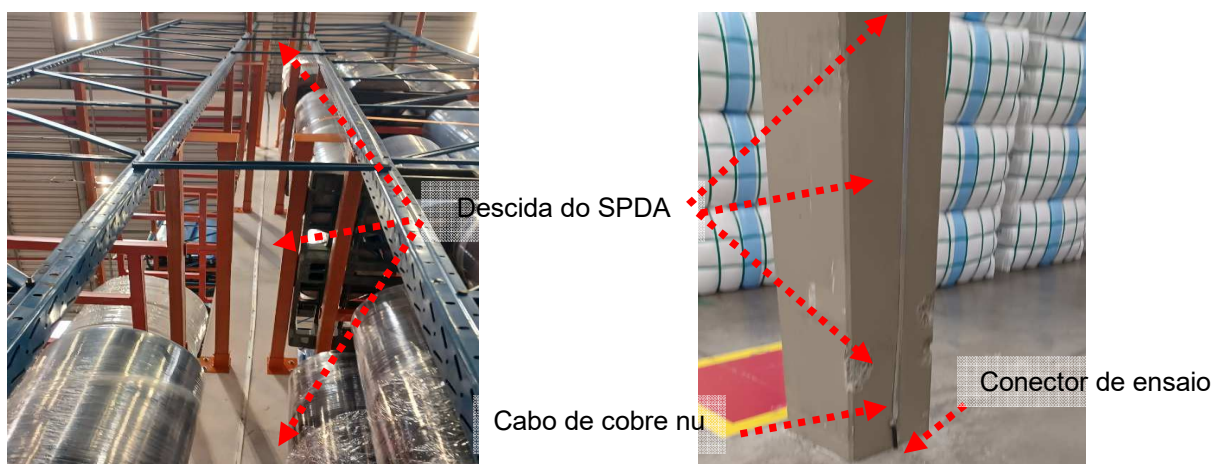
Figuras 73 e 74: Sistema de Descidas – RS8 (Parte interna).



Figuras 75 e 76: Sistema de Descidas – RS8 (Parte interna).



Figuras 77 e 78: Sistema de Descidas – RS8 (Parte interna).

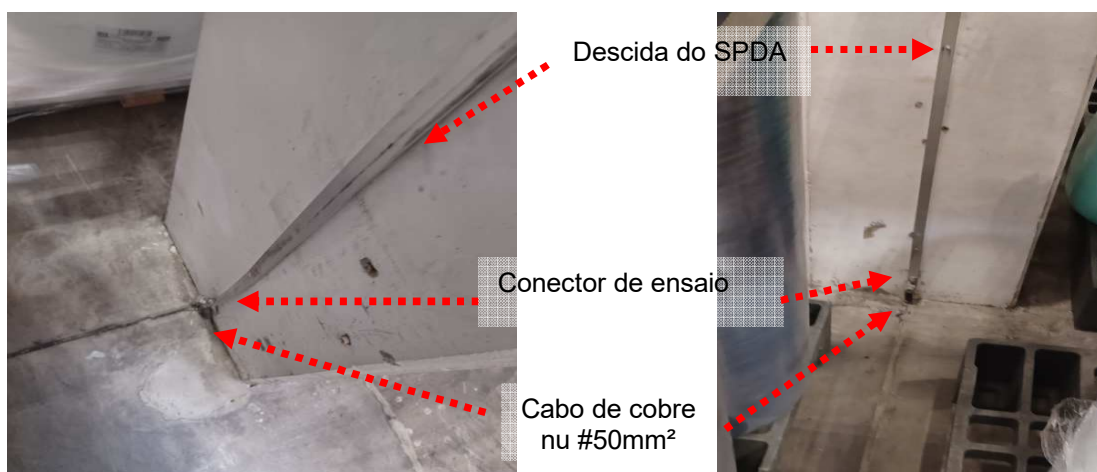


Figuras 79 e 80: Sistema de Descidas – RS8 (Parte interna).

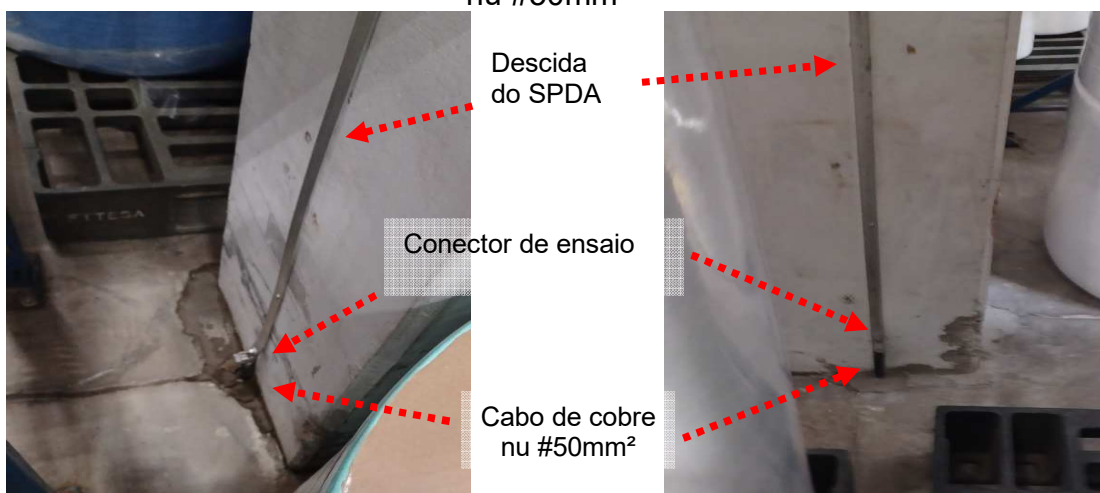
Conforme planta de referência as hastes de terra, foram interligadas a malha de aterramento existente através de condutor de cobre nu secção #50mm², formando um anel em todo o perímetro da instalação e interligando também todas as descidas do SPDA neste local, conforme preconizado no item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este arranjo conforme documentação também foi complementado por interligações realizadas entre este subsistema juntos as descidas do SPDA com as armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado das fundações, através de cabo de cobre nu 50mm², conforme item 5.4.4 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

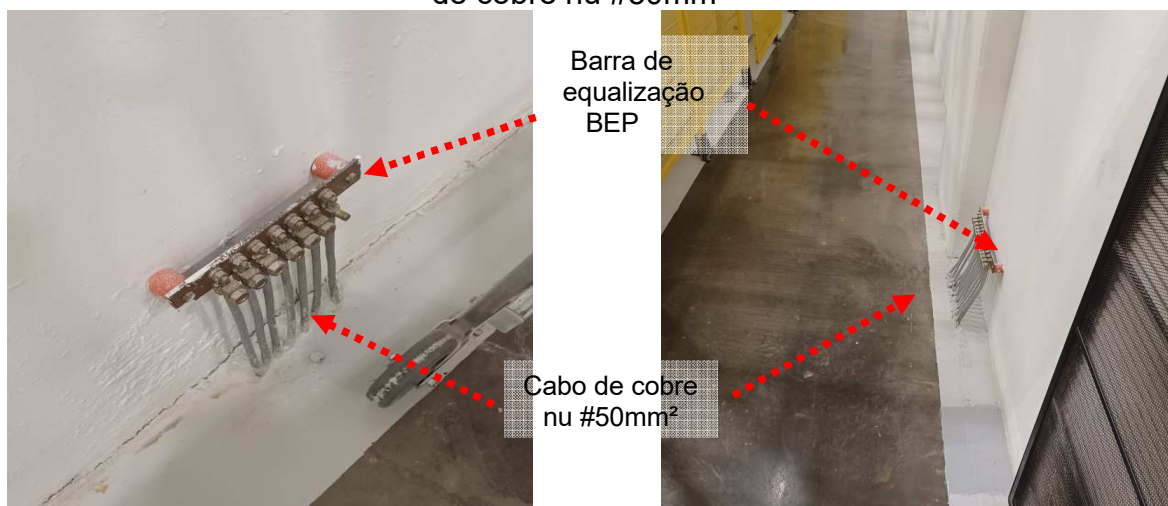
As hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas. Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações da malha de aterramento com a base de algumas descidas, BEP'S e elementos metálicos existentes nesta instalação.



Figuras 81 e 82: Interligação da malha de terra com descida através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 83 e 84: Interligação da malha de terra com a descida do SPDA através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 85 e 86: Interligação da malha de terra com barras de equalização através de cabo de cobre nu #50mm²

8.6.2. 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 descritas na Tabela 5.

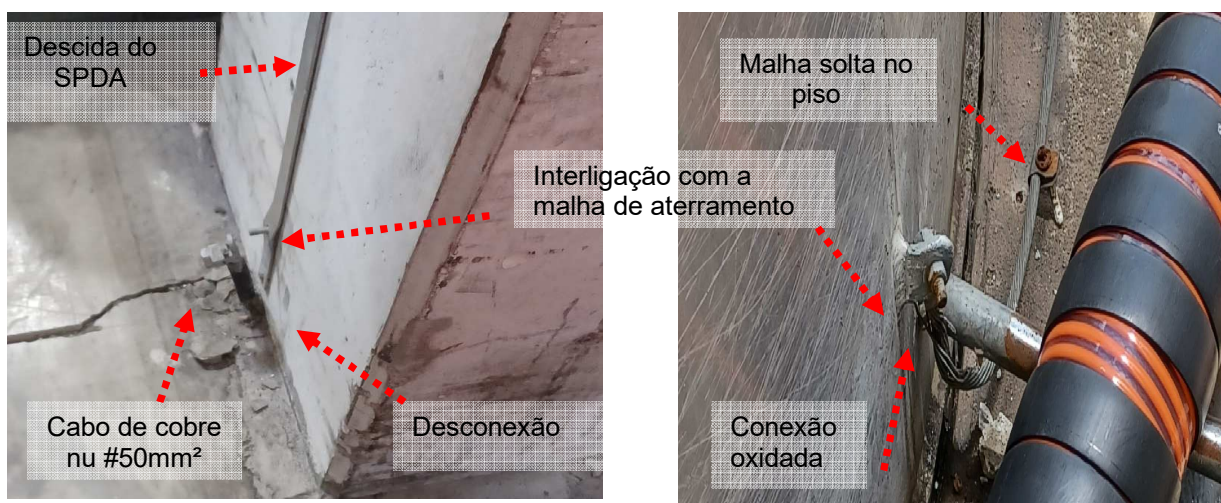
De um modo geral o subsistema de Captores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, com exceção de um ponto que apresenta as abraçadeiras que fixam a descida na alvenaria danificadas. A figura a seguir ilustra a situação mencionada.



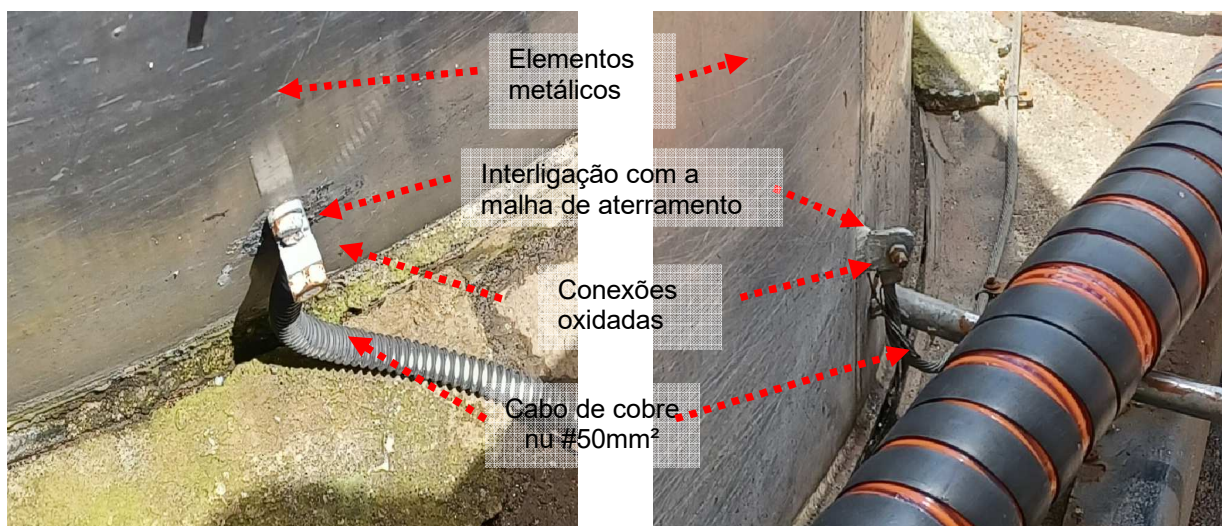
Figura 87: Sistema de descidas – Fixação fragilizada na alvenaria

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo puder ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com as descidas do SPDA, nos BEP'S e nas interligações deste arranjo com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais verificou-se que uma interligação entre a malha de aterramento com a descida do SPDA está solta, bem como várias conexões deste arranjo com as estruturas no entorno desta área encontram-se oxidadas, em desacordo com os itens 5.5.2 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Nas figuras a seguir identificamos alguns dos pontos mencionados.



Figuras 88 e 89: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se solta /oxidadas.



Figuras 90 e 91: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas.

8.6.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.6.4. 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

8.6.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.6.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.7. PAVILHÃO NÃO TECIDOS



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 148 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001 e DE-9102-001 e DE-9102-002.

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-91886-002.

Figura 92: Prédio do Pavilhão não tecidos.

8.7.1. 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.

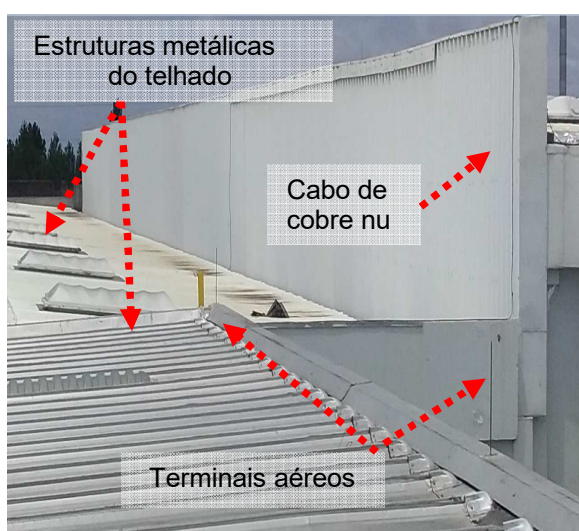
Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área este arranjo é composto por Captadores do tipo Franklin, terminais aéreos em aço galvanizado, com altura de 60Cm, distribuídos na cobertura desta instalação conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

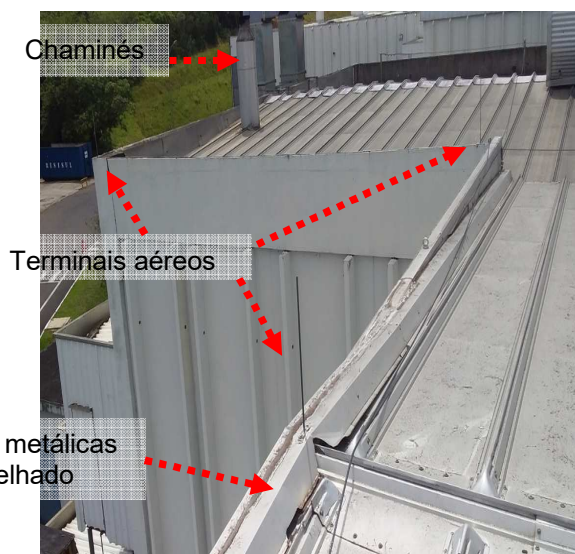
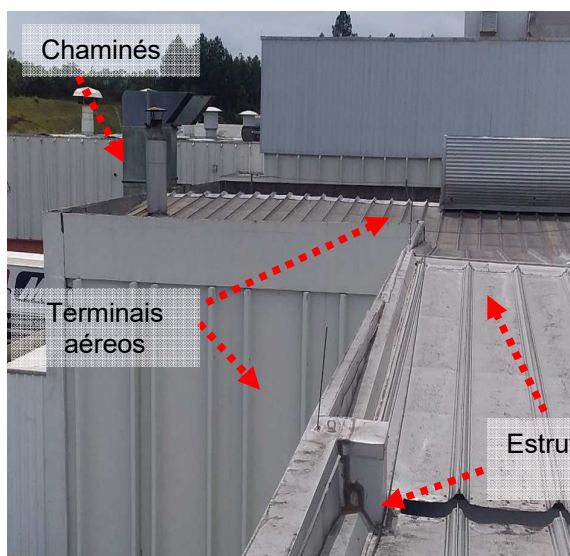
Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída através de perfil de alumínio seção 70mm², aliado a componentes naturais, através das estruturas metálicas do telhados, capas de muro, chaminés, exaustores, lanternins e linha e vida, de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as secções e espessuras mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02,03 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente e os itens 3.1.5 e 5.2.5 da mesma norma

Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² e perfil de alumínio #75mm² para efetuar as interligações entre desníveis de altura da malha captora, bem como a equalizações de elementos metálicos situados na cobertura desta instalação e que estão exercendo a função de captadores naturais, como chaminé, telhado metálico (cf. tabela 06 e itens 3.15, 5.1.3, 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

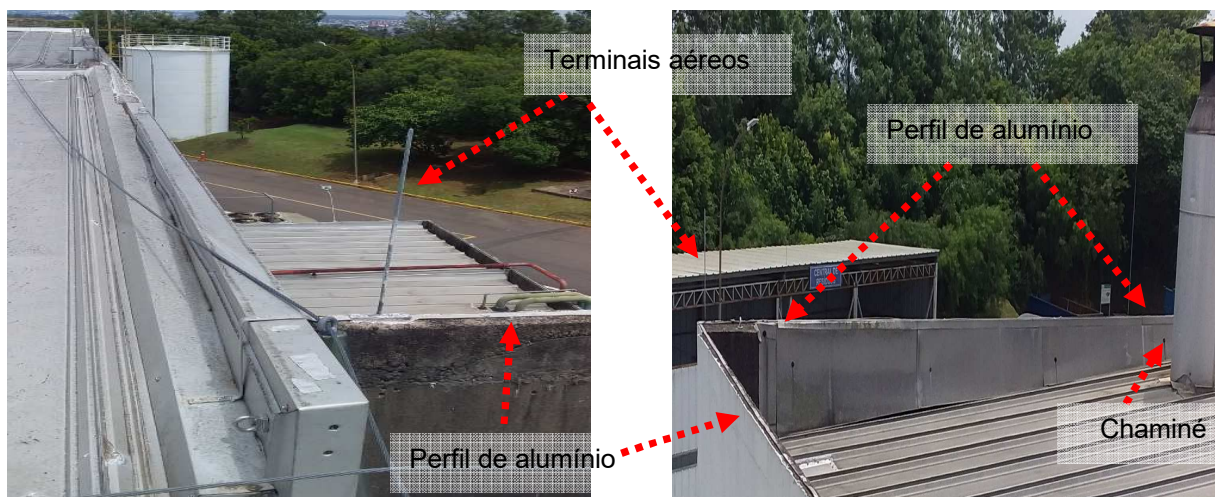
Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio não tecidos



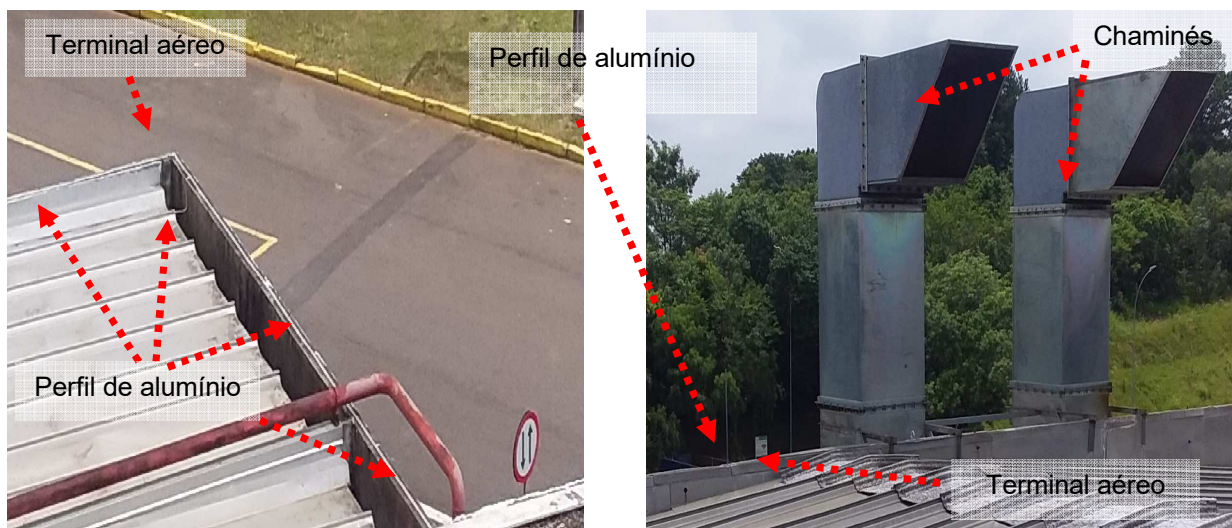
Figuras 93 e 94: Sistema captor existente – Pavilhão Não Tecidos.



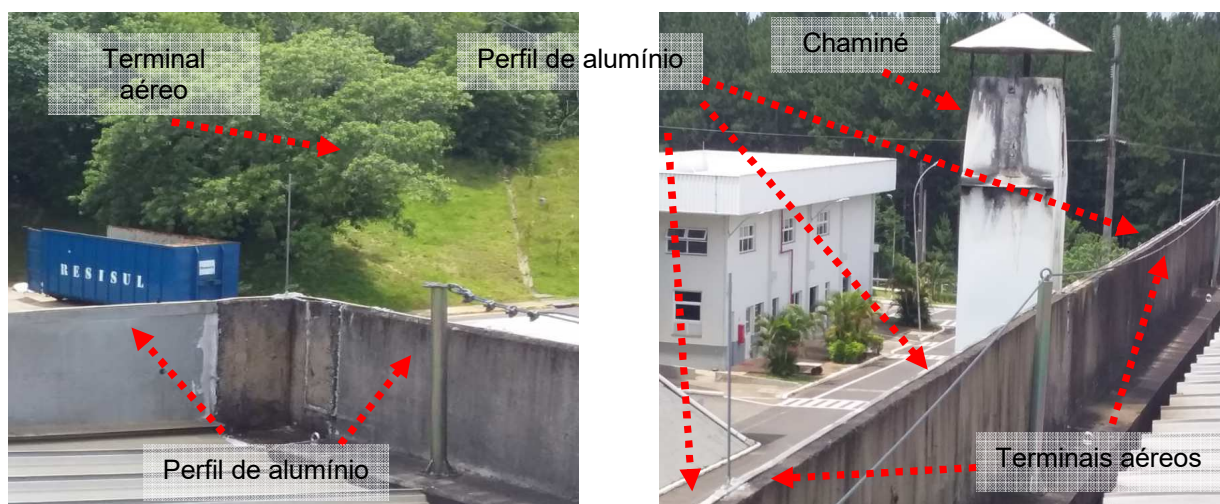
Figuras 95 e 96: Sistema captor existente – Pavilhão Não Tecidos.



Figuras 97 e 98: Sistema captor existente – Pavilhão Não Tecidos.



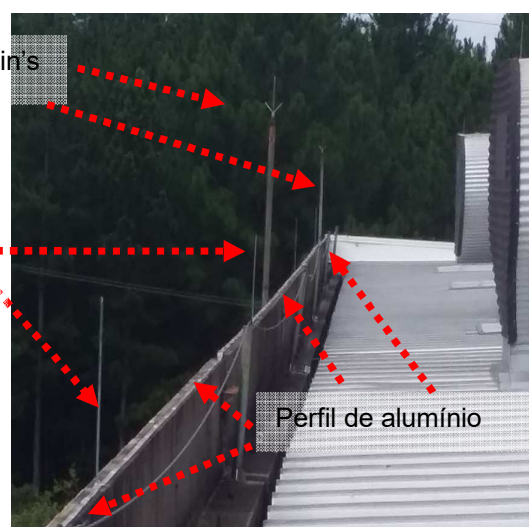
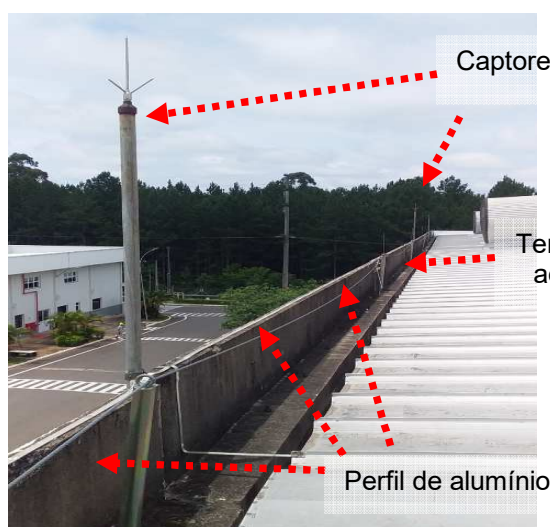
Figuras 99 e 100: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.



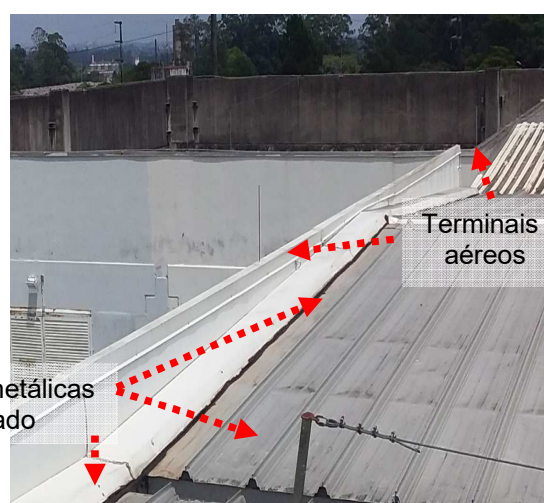
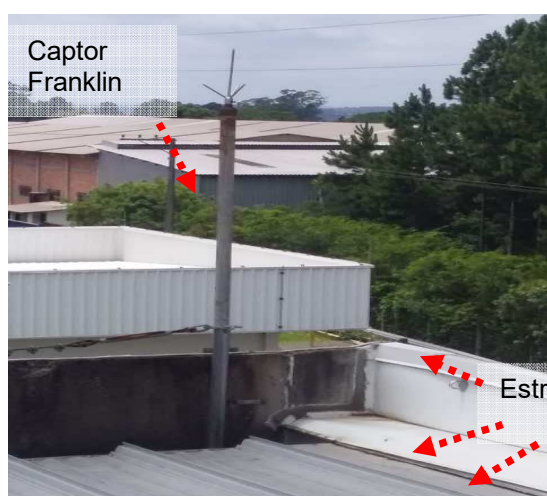
Figuras 101 e 102: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.



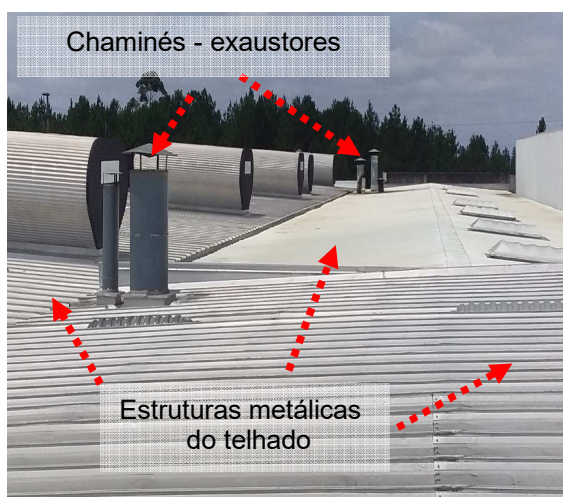
Figuras 103 e 104: Sistema captora convencional existente – Pavilhão Não Tecidos.



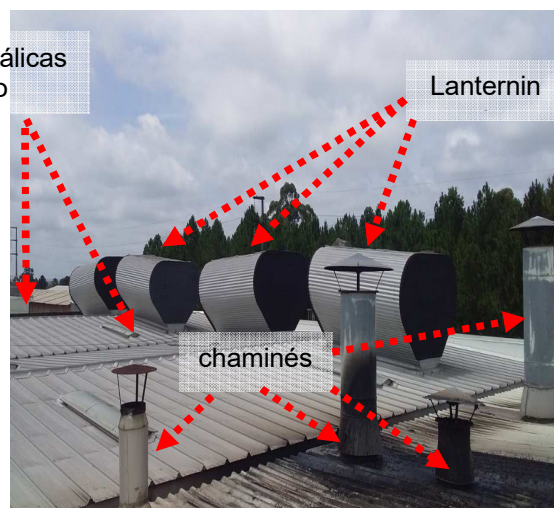
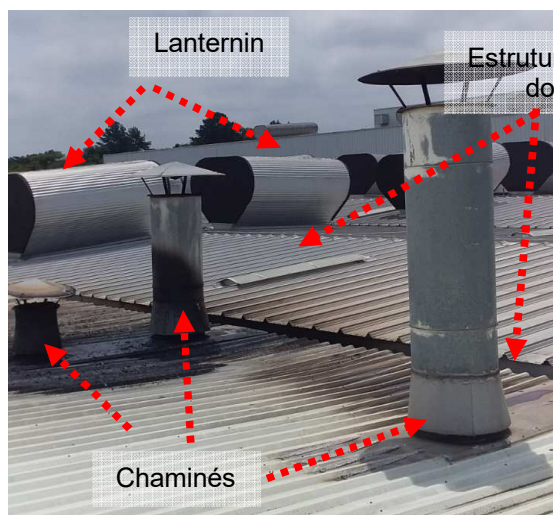
Figuras 105 e 106: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.



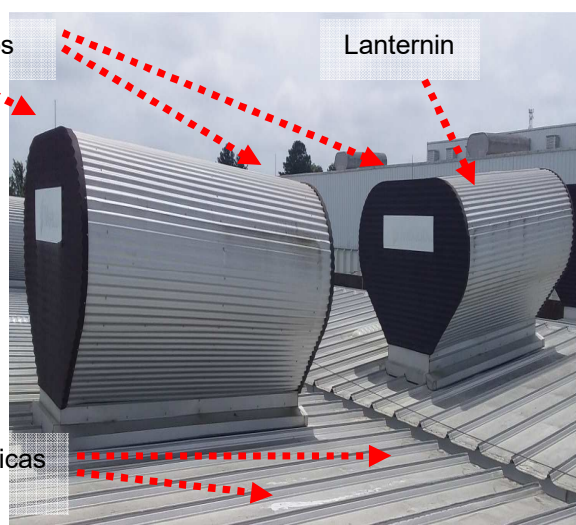
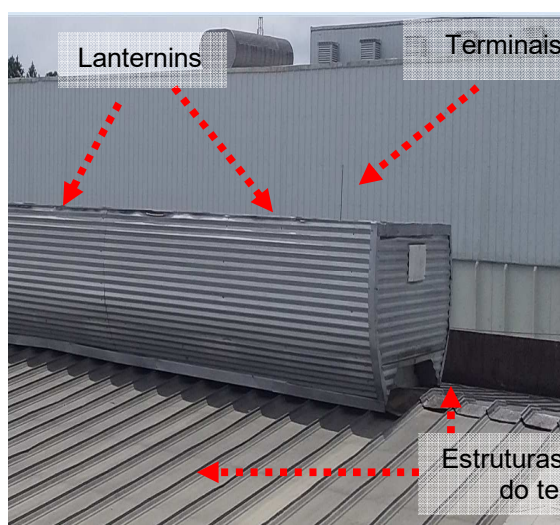
Figuras 107 e 108: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.



Figuras 109 e 110: Sistema captor natural existente – Pavilhão Não Tecidos.



Figuras 111 e 112: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.



Figuras 113 e 114: Sistema captor convencional – Pavilhão Não Tecidos.

O número de 17 (dezesete) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro útil conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais e naturais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas convencionais foram executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migrando a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção #50 mm² conforme preconizado no item 5.3 e tabelas 06 e 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, estando localizadas nos pontos indicados em projeto.

Os terminais a pressão que interligam as bases dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015 /Er1.2018.

As descidas naturais foram executadas através dos pilares metálicos da edificação, e escada, sendo reforçadas por cabo de cobre nu seção 50mm² que foi interligado através de conectores de pressão na base destas estruturas, migrando a partir daí a malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50mm² (cf. tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

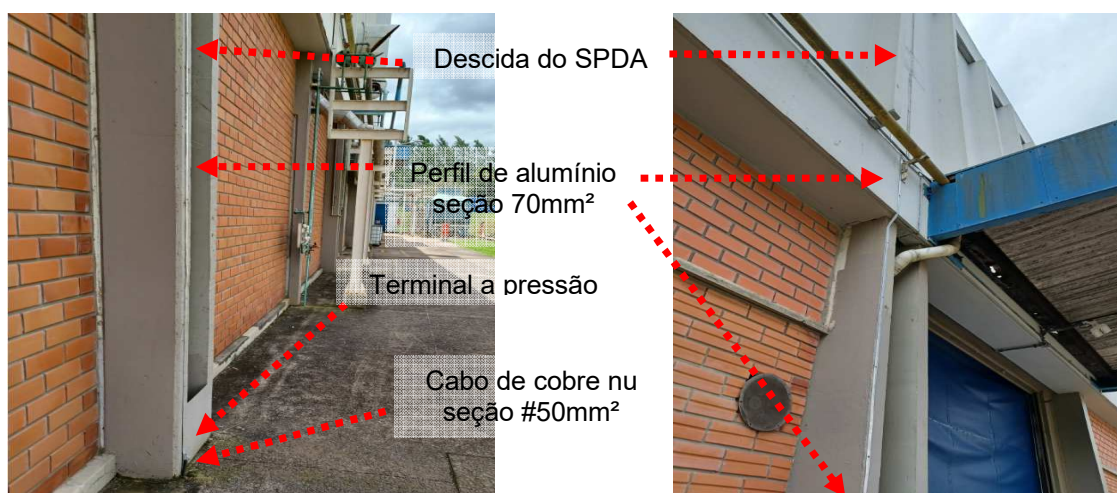
Vale salientar que foram utilizados os terminais a pressão que interligam as descidas ao aterramento na base dos perfis de alumínio e das estruturas metálicas junto ao solo, para exercer a função de conexão de medição, conforme preconizado no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Foi empregado perfil de alumínio #75mm² para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA desta instalação, como piperack, mão francesa de sustentação dos dutos, telhados metálicos e demais elementos metálicos (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Nas figuras a seguir identificamos alguns pontos deste arranjo como encontrado.



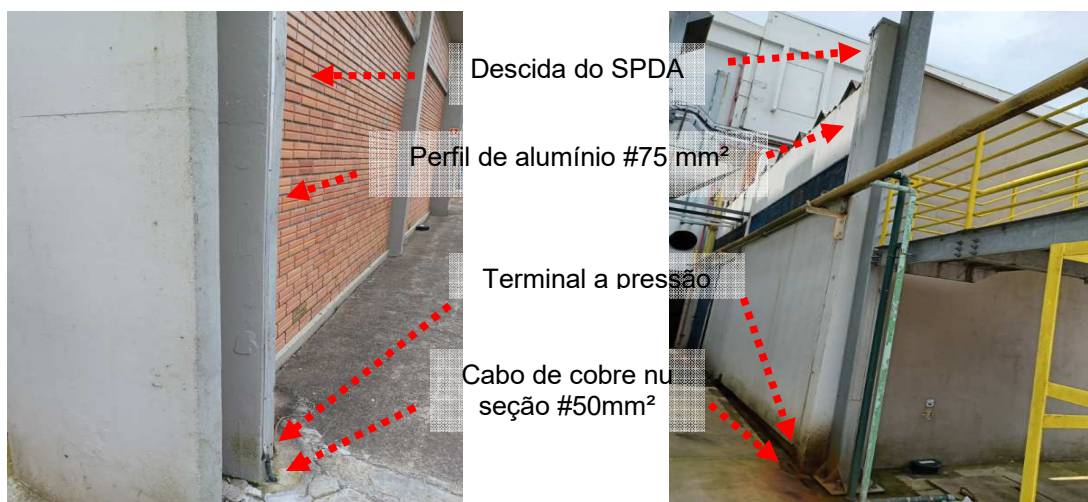
Figuras 115 e 116: Sistema de descidas existente – Pavilhão Não tecidos.



Figuras 117 e 118: Sistema de descidas existente – Pavilhão Não tecidos.



Figuras 119 e 120: Sistema de descidas existente – Pavilhão Não tecidos.



Figuras 121 e 122: Sistema de descidas existente – Pavilhão Não tecidos.



Figuras 123 e 124: Sistema de descidas existente – Pavilhão Não tecidos.

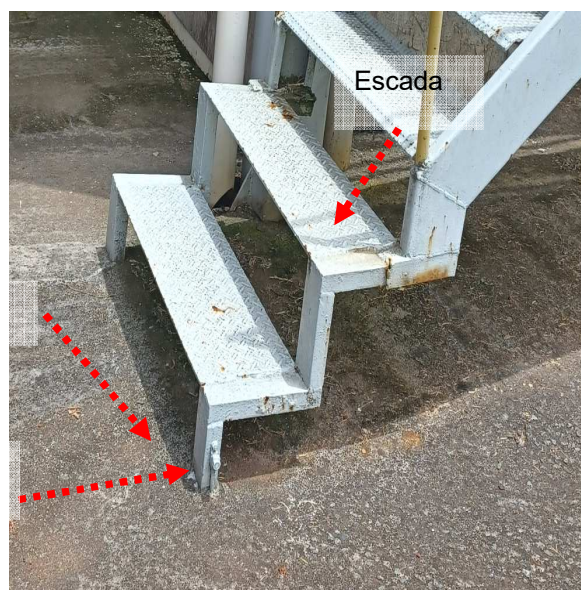
Conforme planta de referência os elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, as hastes de terra, bem como as descidas do SPDA neste local foram interligadas a malha de aterramento existente através de condutor de cobre nu seção #50mm², conforme preconizado item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este arranjo conforme documentação também foi complementado por interligações realizadas entre este subsistema juntos as descidas do SPDA com as armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado das fundações, através de cabo de cobre nu 50mm², conforme item 5.4.4 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

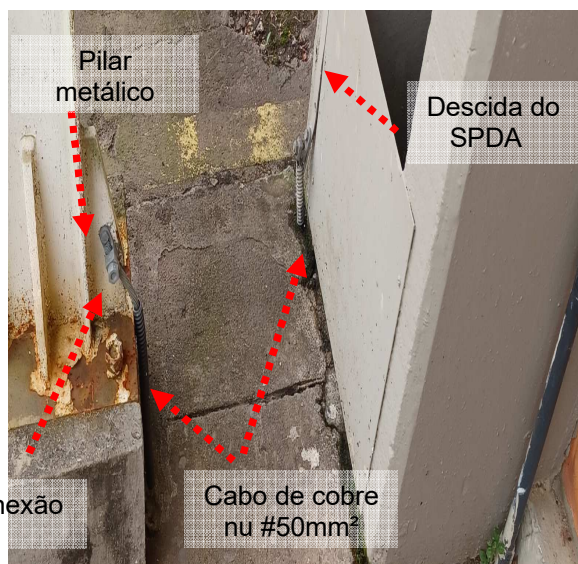
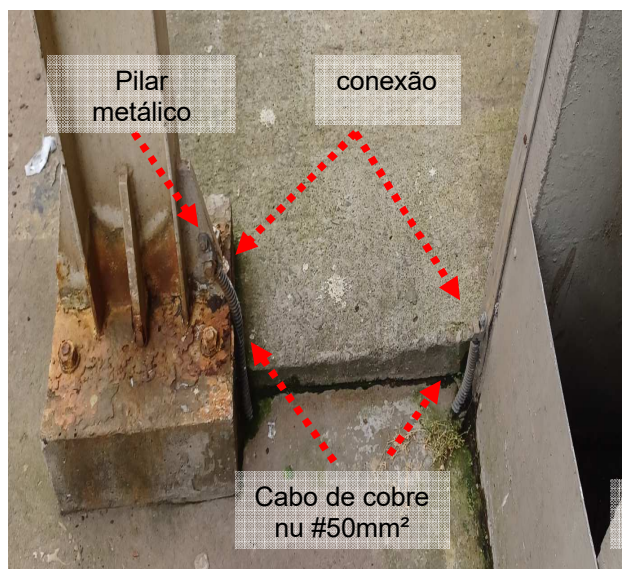
A malha e hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas, sendo apenas confirmado as interligações deste arranjo na base das descidas, do SPDA junto ao solo, bem como a dos elementos metálicos existentes nos arredores desta instalação.

Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações encontradas do subsistema de aterramento como mencionado.

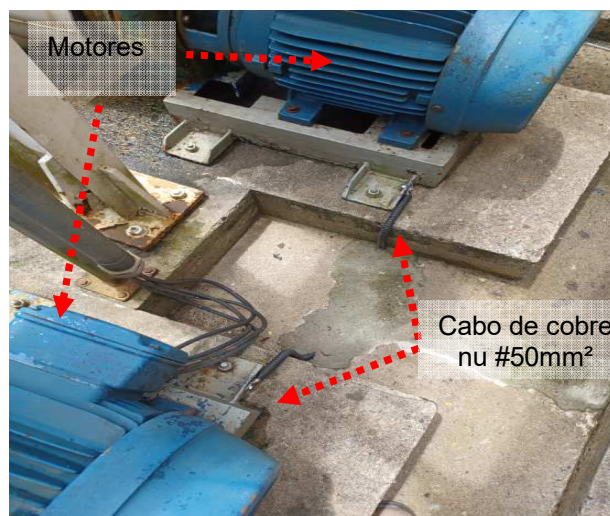


Figuras 125 e 126: Sistema de aterramento

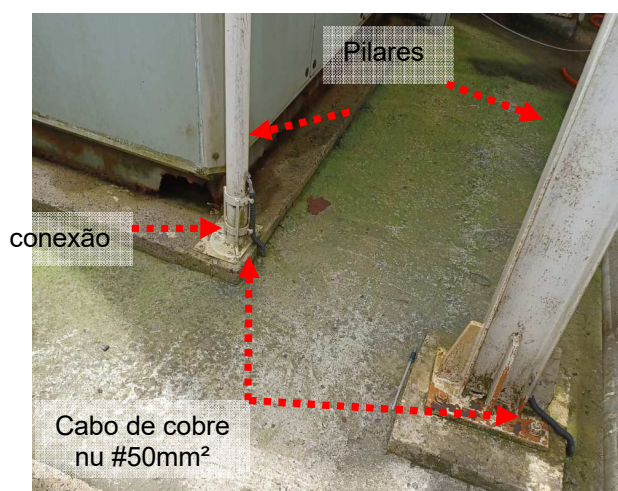
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 127 e 128: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elemento metálico e descida do SPDA através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 129 e 130: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 131 e 132: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

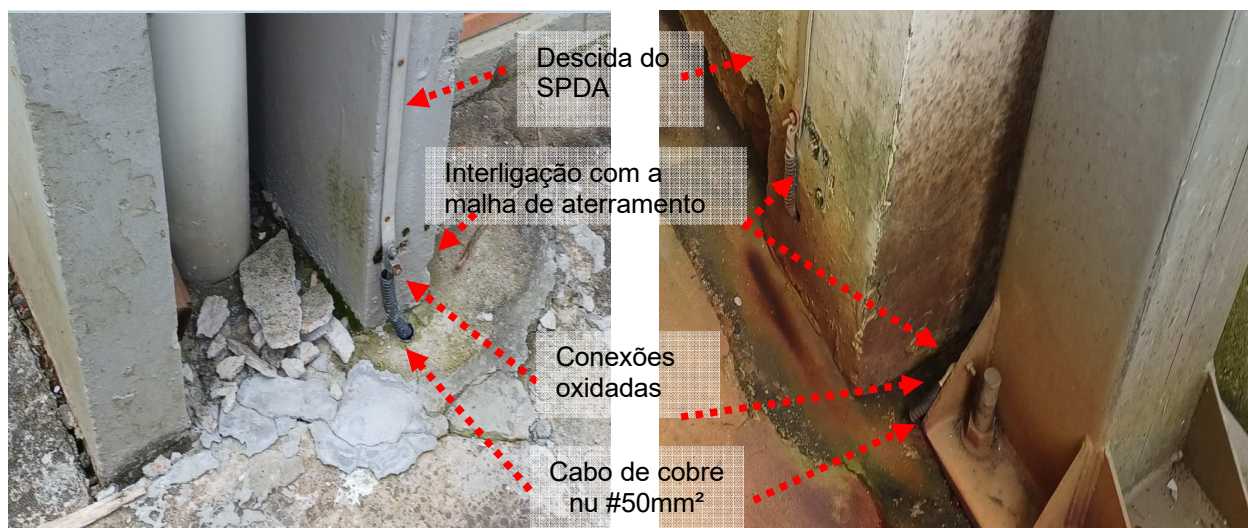
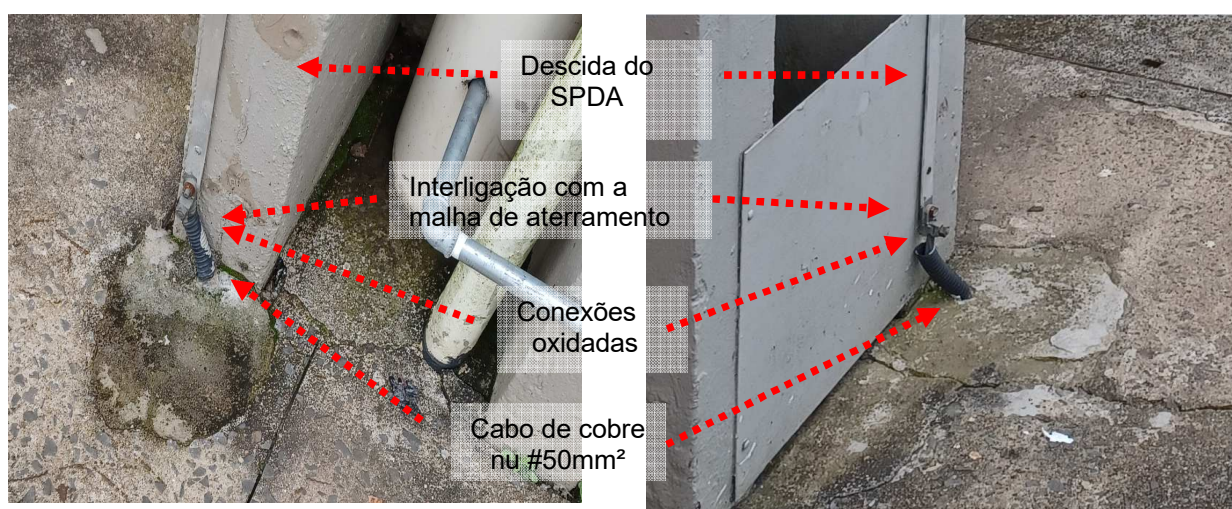
8.7.2. Componentes instalados

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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas conexões do condutor de aterramento com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área e na base das descidas do SPDA.

Nestes locais verificou-se *que* algumas conexões executadas entre a malha de aterramento com as estruturas existentes nas cercanias e na base das descidas do SPDA se apresentam oxidadas, em desacordo com o item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Nas figuras a seguir ilustramos alguns dos pontos encontrados nestas condições.



Figuras 135 e 136: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas.



Figuras 137 e 138: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas.

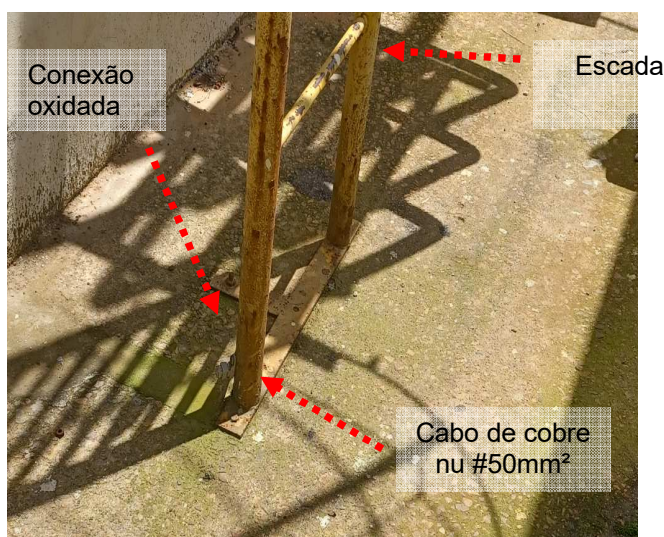


Figura 139: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas.

8.7.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.7.4. 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

8.7.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.7.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.8. RS7



Figura 140: RS7.

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 8650 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

8.8.1. Vistoria baseada na documentação existente

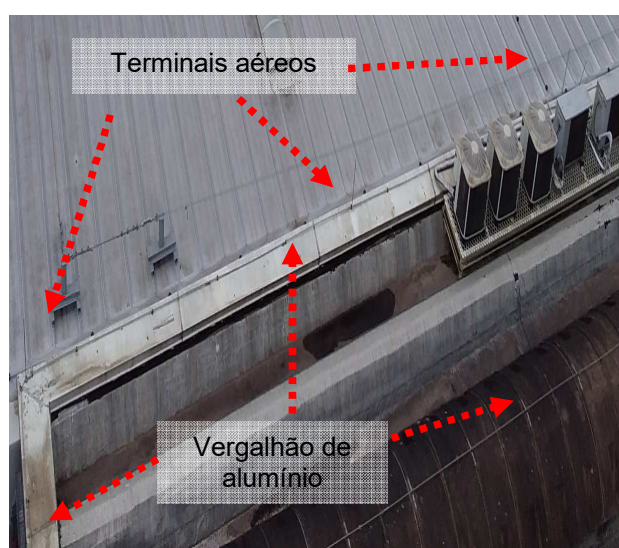
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado não confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**. Nesta área este arranjo é composto por um captor tipo Franklin e terminais aéreos em aço galvanizado com alturas de 30 e 60 cm, distribuídos sobre as estruturas metálicas do telhado e junto a malha captora convencional existente conforme item 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1. 2018. A malha captora nesta área foi concebida por duas diferentes filosofias, uma convencional e a outra natural;

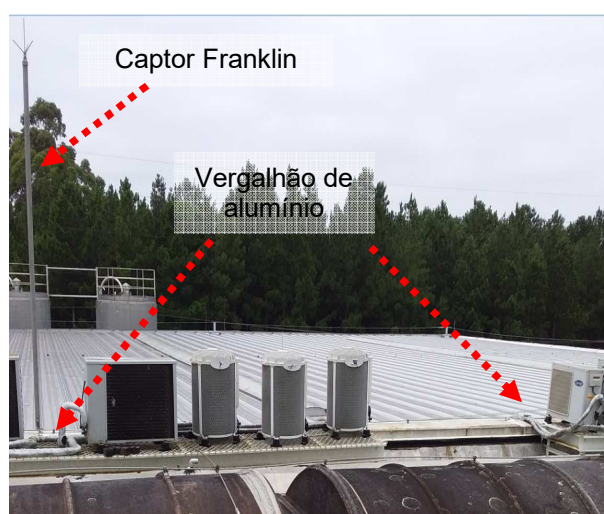
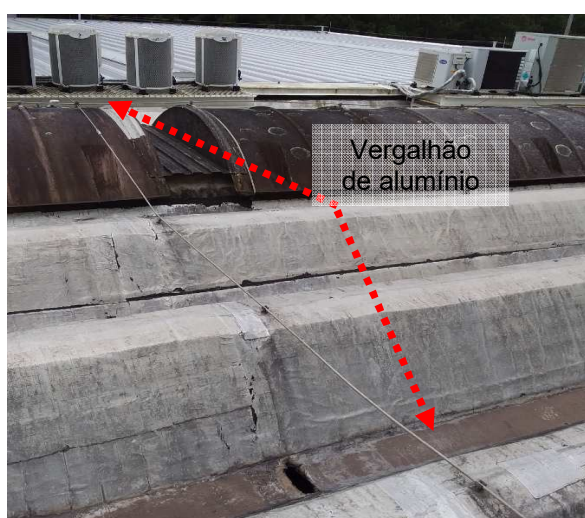
A primeira delas foi executada através de condutor em vergalhão de alumínio seção 70mm² posicionado em mureta sobre fração do perímetro de cobertura, bem como longitudinalmente e transversal no telhado metálico, sendo complementada por componentes naturais, como as estruturas metálicas do telhado, lanternins, chaminés, exaustores, passarela metálica existentes na cobertura desta instalação de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as seções e espessuras mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02,03 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente e os itens 3.15,5.1.3 e 5.2.5 da mesma norma.

Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² e vergalhão de alumínio #75mm² para efetuar as interligações entre desníveis de altura da malha captora, bem como a equalizações de elementos metálicos situados na cobertura desta instalação e que estão exercendo a função de captadores naturais (cf. tabela 06 e itens 3.15, 5.1.3, 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

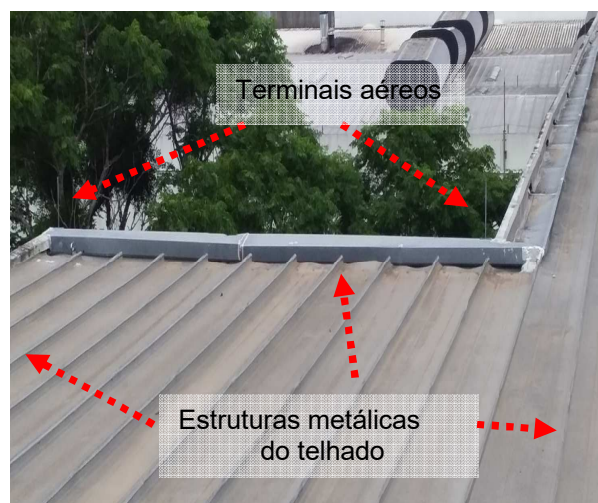
Nas figuras a seguir ilustramos alguns dos elementos do sistema captor instalado no prédio RS7 e de algumas estruturas não constantes em planta.



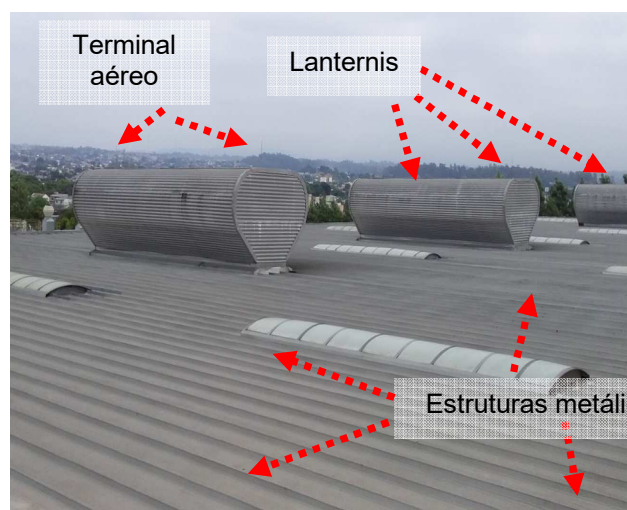
Figuras 141 e 142: Sistema captor existente – RS7.



Figuras 143 e 144: Sistema captor existente – RS7.



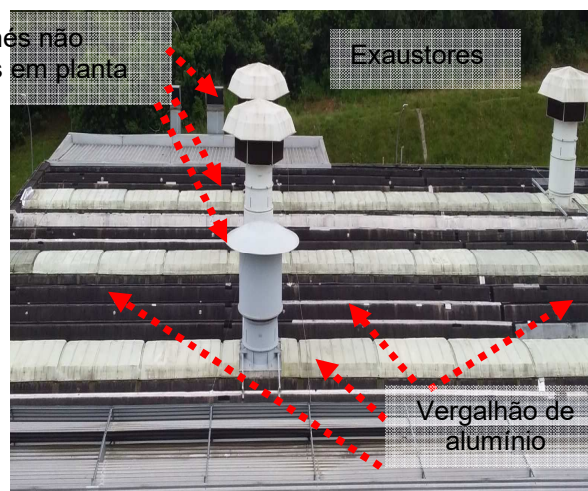
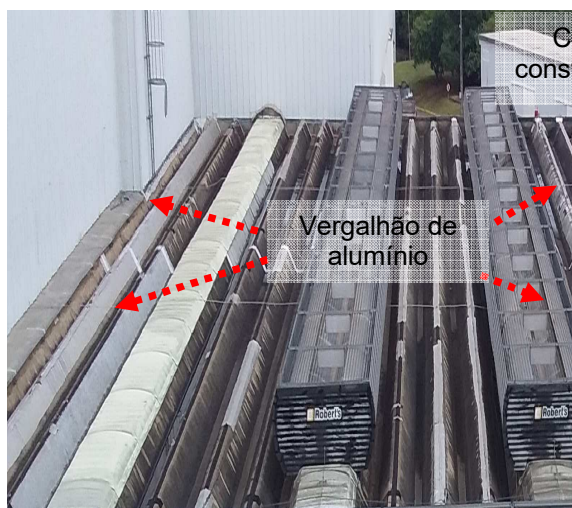
Figuras 145 e 146: Sistema captor existente e terminais aéreos– RS7.



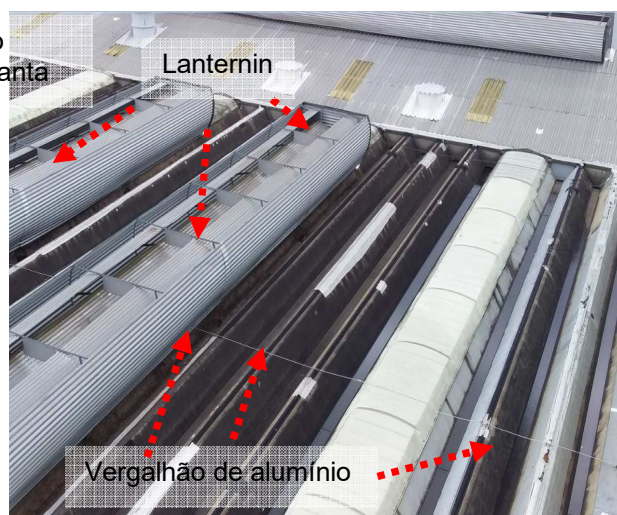
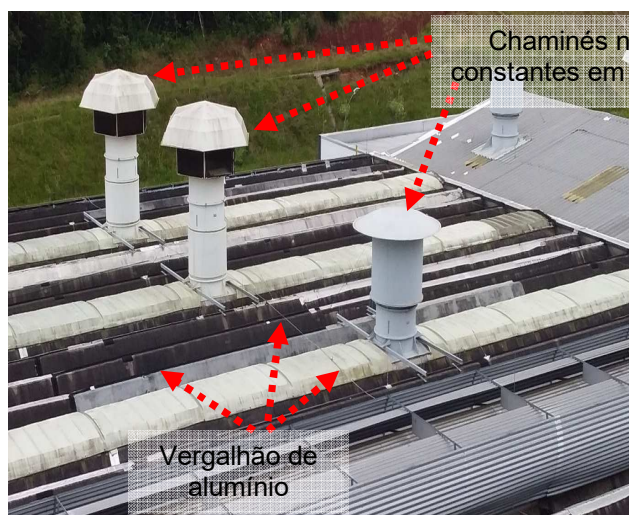
Figuras 147 e 148: Sistema captor natural existente e terminais aéreos – RS7.



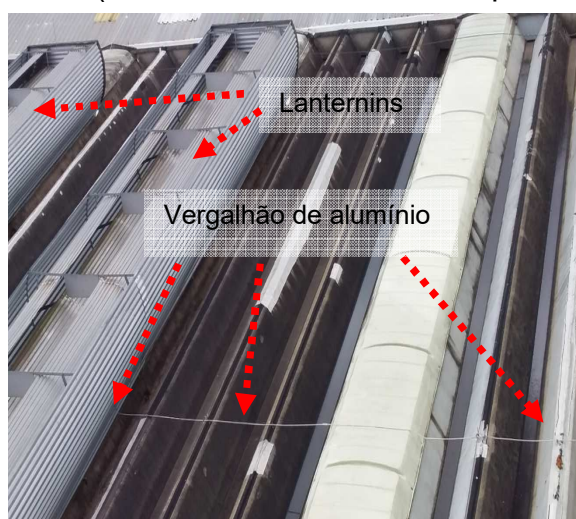
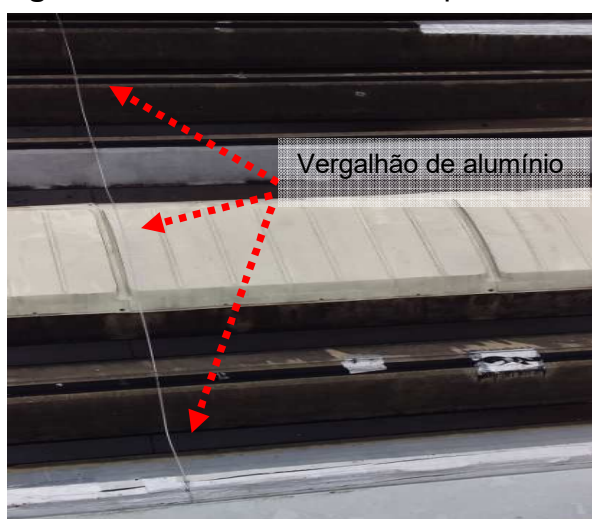
Figuras 149 e 150: Sistema captor existente e terminais aéreos– RS7



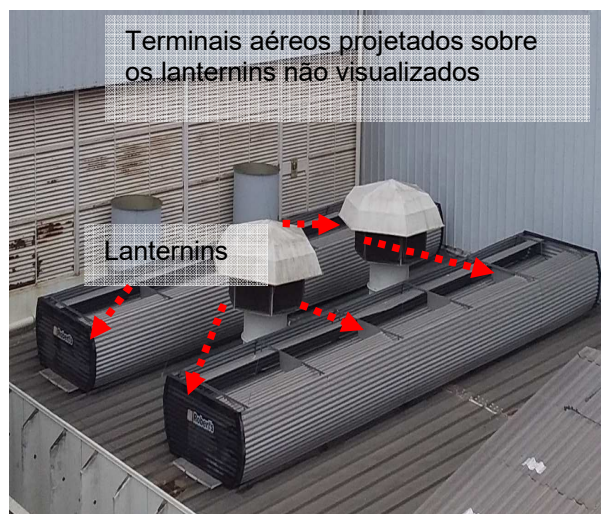
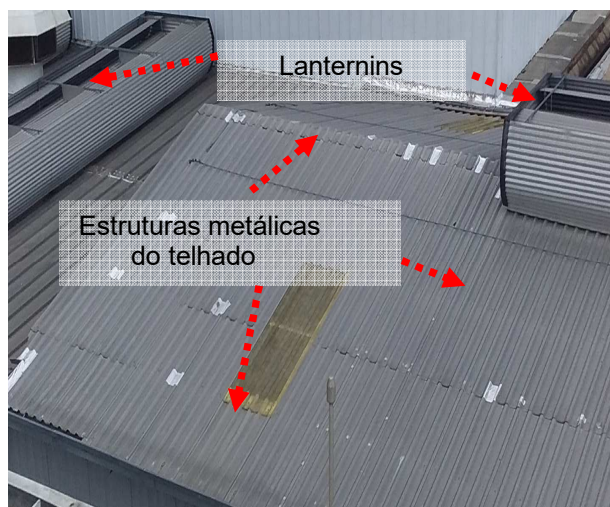
Figuras 151 e 152: Sistema captor existente - RS7. (Elementos não constantes planta).



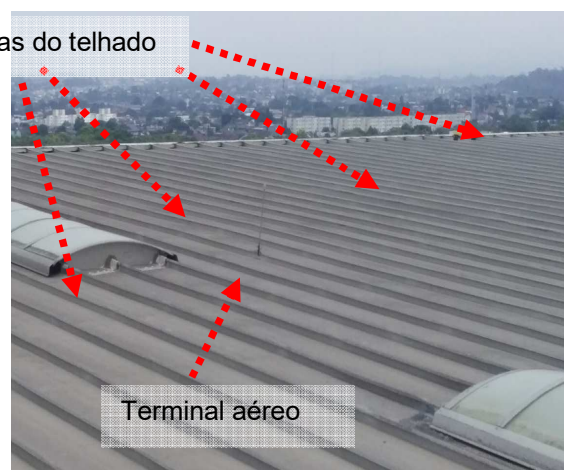
Figuras 153 e 154: Sistema captor existente – RS7. (Elementos não constantes planta).



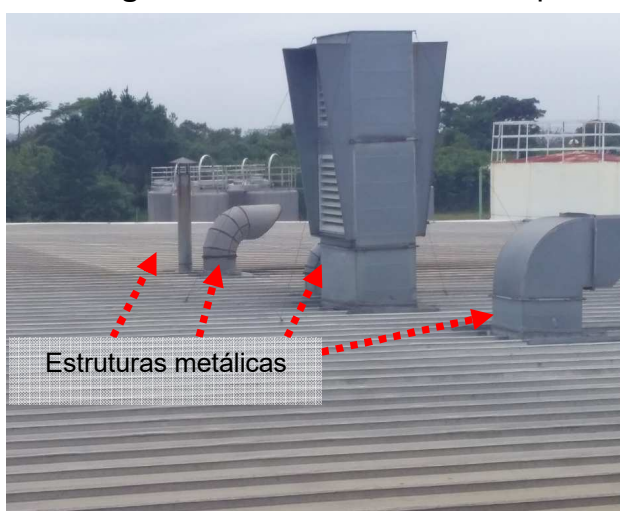
Figuras 155 e 156: Sistema captor existente – RS7.



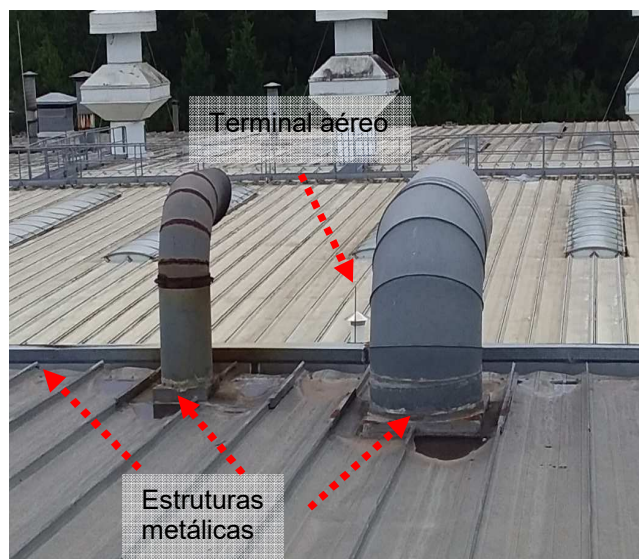
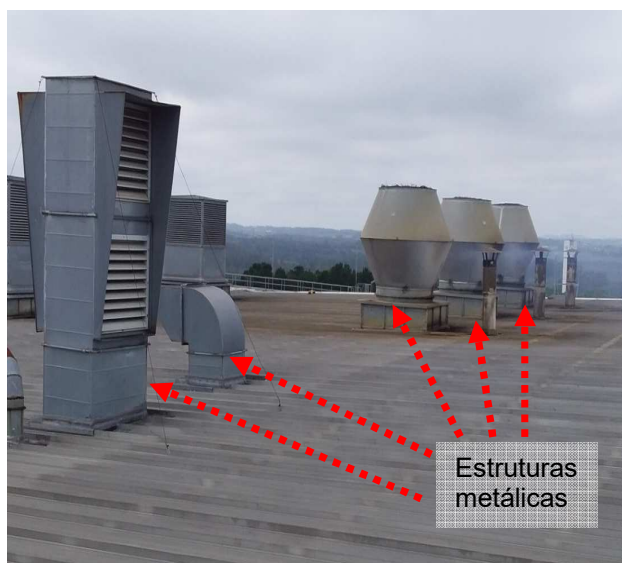
Figuras 157 e 158: Sistema captor existente – RS7. Terminais aéreos não visualizados.



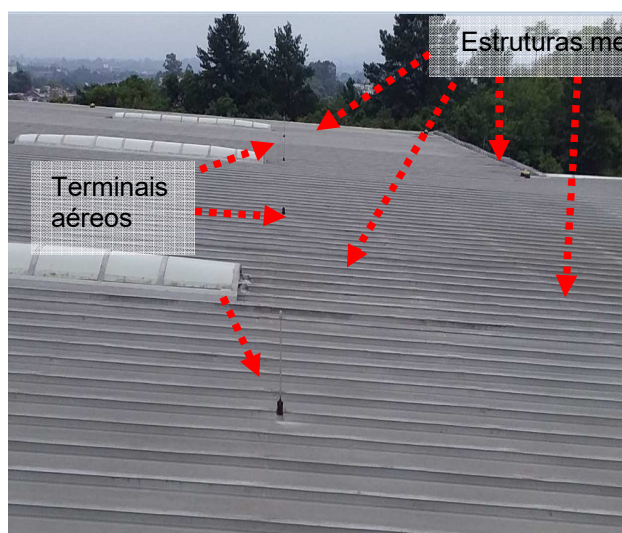
Figuras 159 e 160: Sistema captor natural e terminais aéreos existentes – RS7.



Figuras 161 e 162: Sistema captor natural existente – RS7.



Figuras 163 e 164: Sistema captor existente e terminal aéreo– RS7.



Figuras 165 e 166: Sistema captor natural existente e terminais aéreos– RS7.

O número de 27 (Vinte e sete) 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 a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

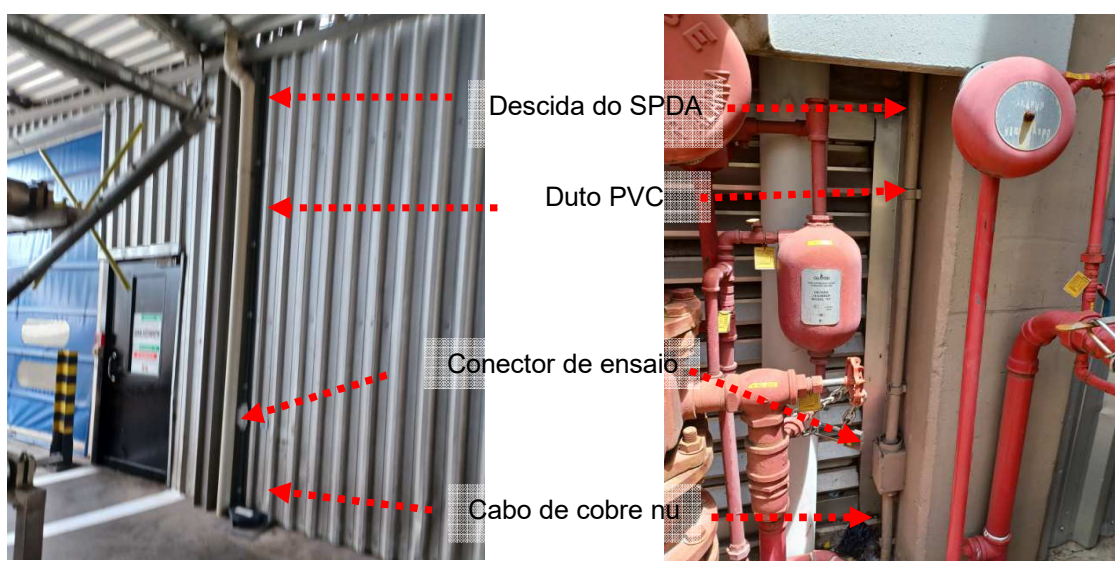
O subsistema de descidas é composto por 22 (vinte e duas) descidas convencionais e as demais naturais, com a utilização dos pilares metálicos da edificação, arranjo que está distribuído dentro e no entorno desta instalação.

As descidas convencionais foram executadas através de cabo de cobre na seção #35 mm², conforme preconizado no item 5.3 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

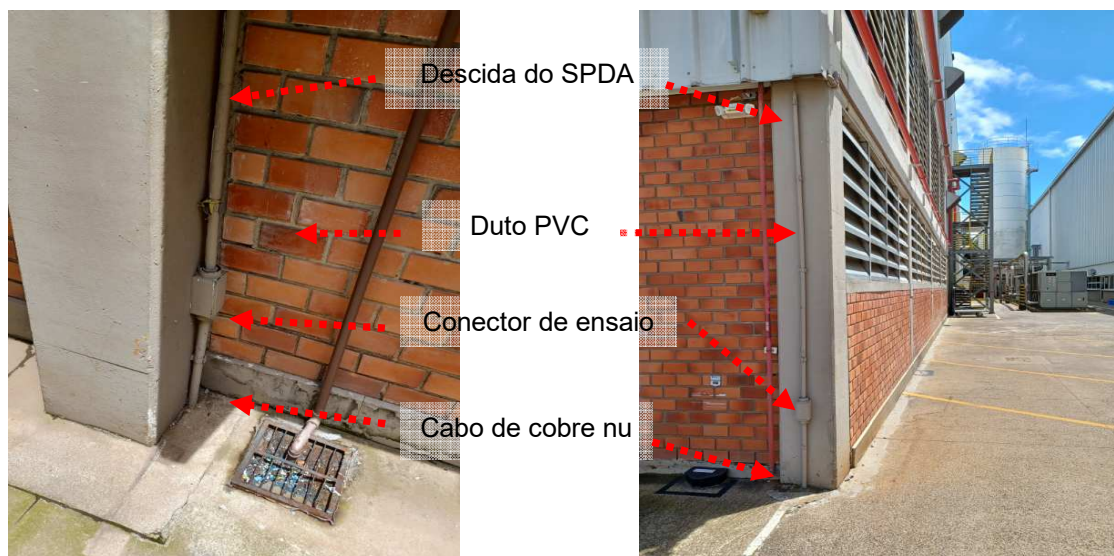
Existe proteção mecânica executada nas descidas em cobre nu, através de duto em PVC 1", bem como estão providas de conectores de medição alojados no interior das caixas de inspeção de parede para a realização de ensaios elétricos conforme preconizado nos itens 5.5.1 e 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Foi empregado cabo de cobre nu #35mm² para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA, como braço das luminárias, (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio RS7.



Figuras 167 e 168: Sistema de Descidas convencionais – RS7



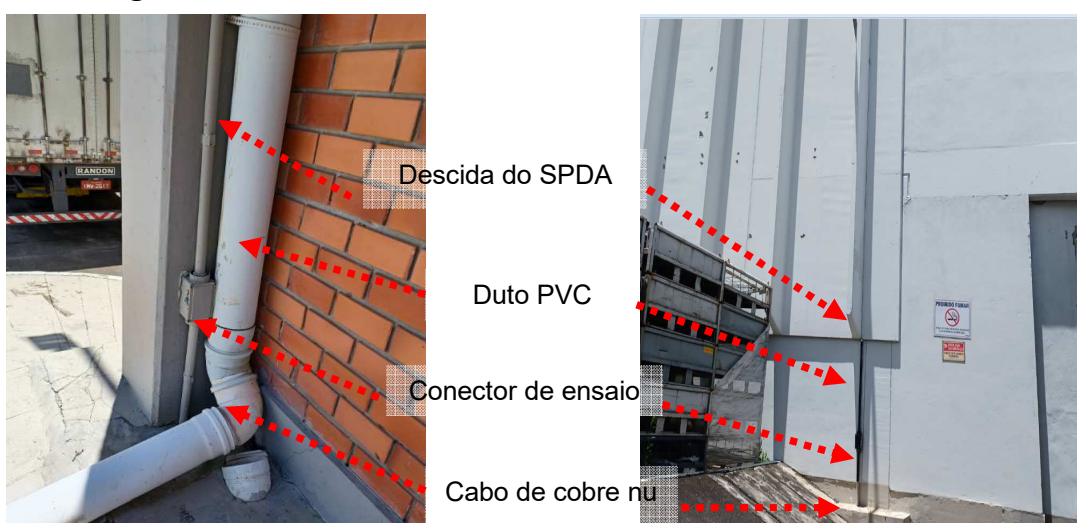
Figuras 169 e 170: Sistema de Descidas convencionais – RS7



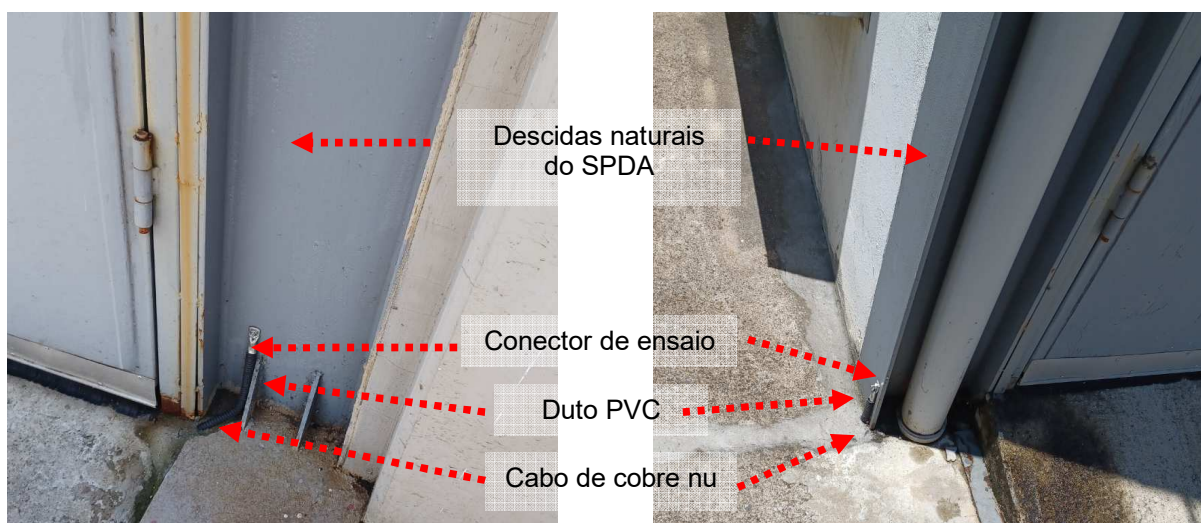
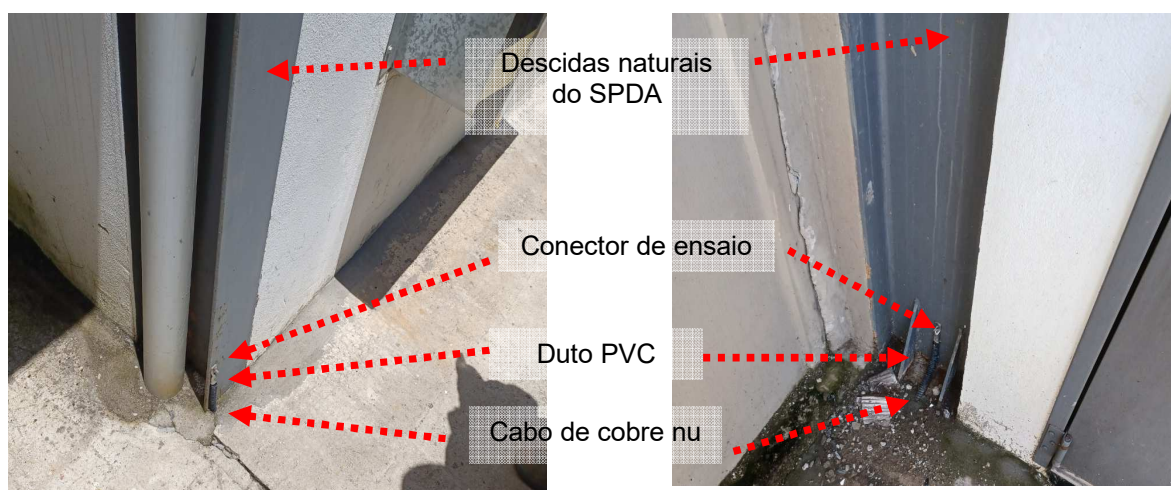
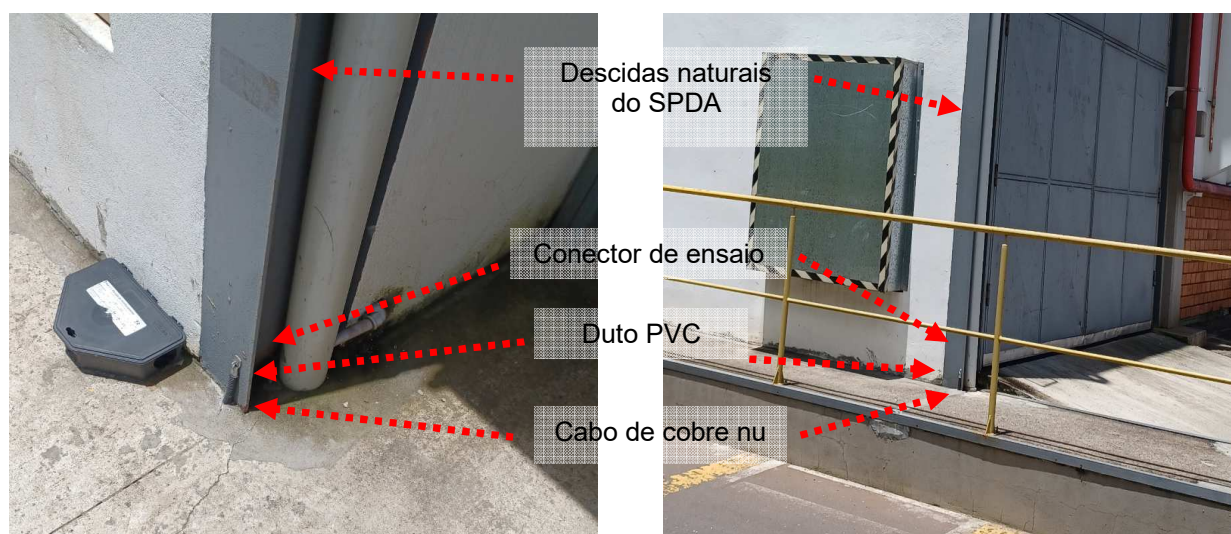
Figuras 171 e 172: Sistema de Descidas convencionais – RS7



Figuras 173 e 174: Sistema de Descidas convencionais– RS7



Figuras 175 e 176: Sistema de Descidas convencionais – RS7


Figuras 177 e 178: Sistema de Descidas naturais (Pilares metálicos) – RS7

Figuras 179 e 180: Sistema de Descidas naturais (Pilares metálicos) – RS7

Figuras 181 e 182: Sistema de Descidas naturais (Pilares metálicos) – RS7

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação as interligações realizadas entre as hastes de aterramento, a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, bem como junto a base das descidas naturais do SPDA foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

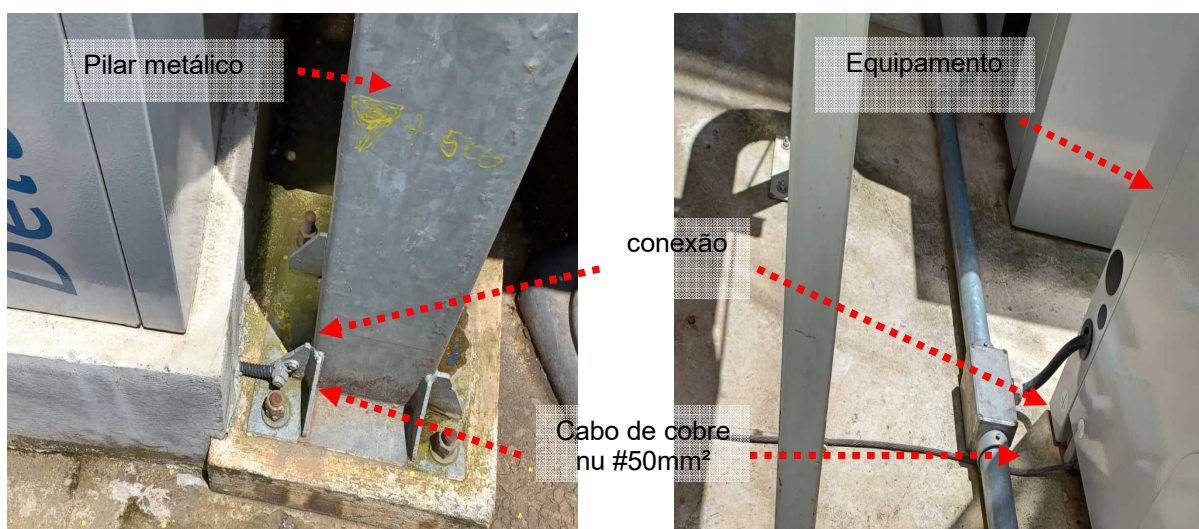
As Hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas.

Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações encontradas nos arredores desta instalação entre a malha de aterramento e elementos metálicos existentes.



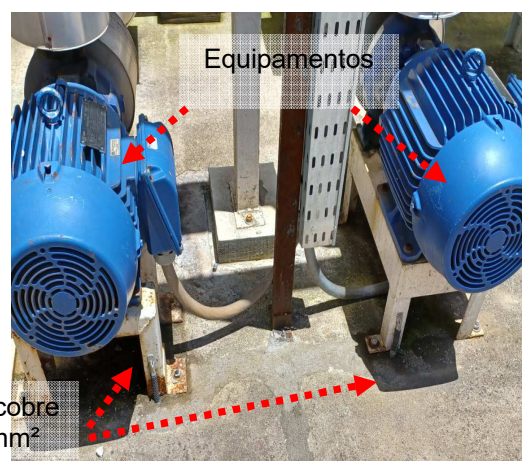
Figuras 183 e 184: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

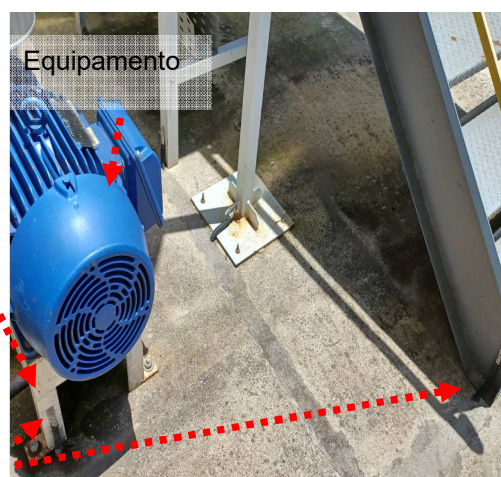
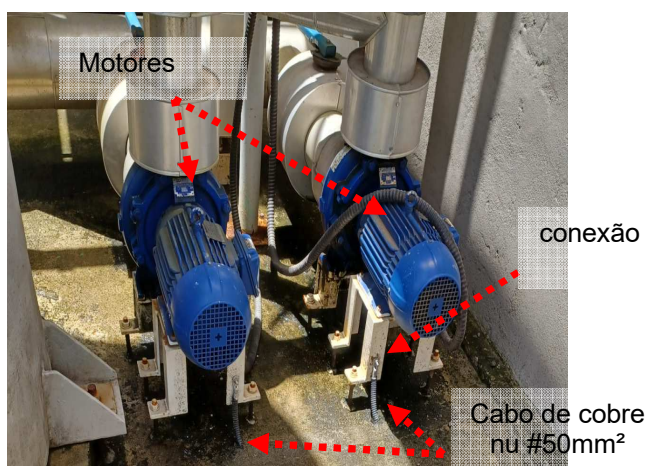


Figuras 185 e 186: Sistema de aterramento

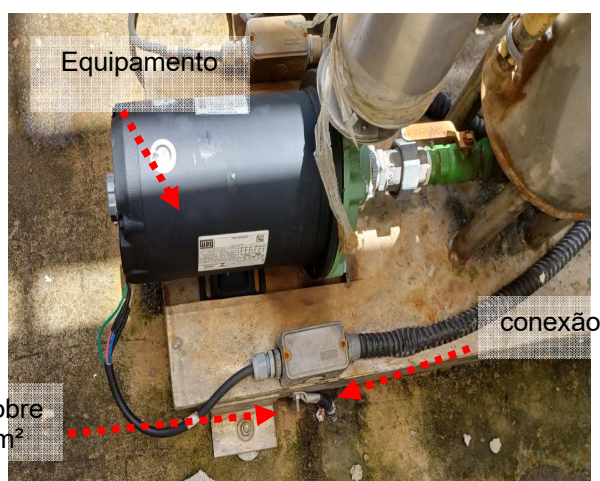
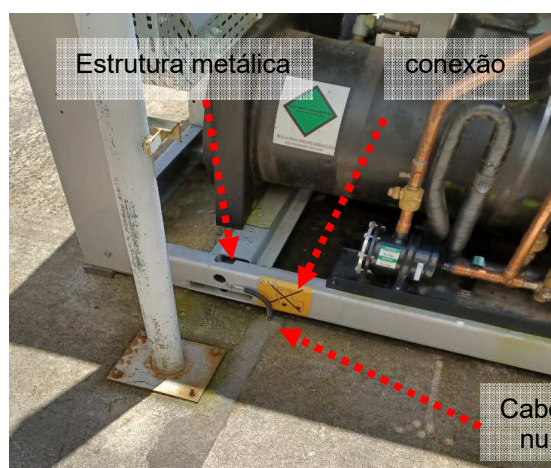
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 187 e 188: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 189 e 190: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 191 e 192: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

8.8.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, excetuando-se em duas (02) descidas, onde verificou-se que as abraçadeiras que fixam os eletrodutos na alvenaria estão avariadas, promovendo uma fixação precária das mesmas.

Nas figuras a seguir ilustramos a irregularidade aqui apontada



Figuras 193 e 194: Sistema de descidas
Fixação precária dos eletrodutos de proteção das descidas do SPDA na alvenaria.

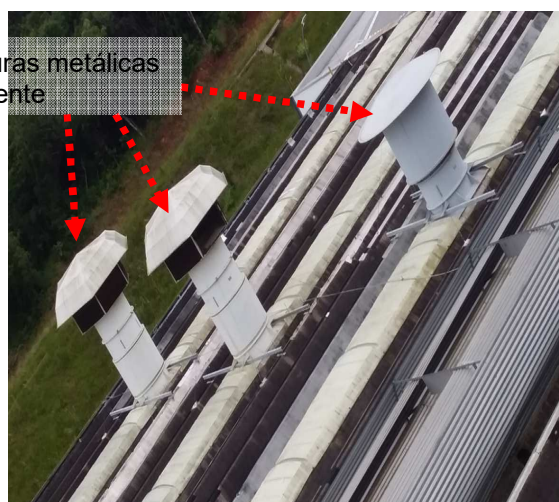
No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas interligações do condutor de aterramento com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais não foram verificadas irregularidades que possam desabonar este sistema como encontrado.

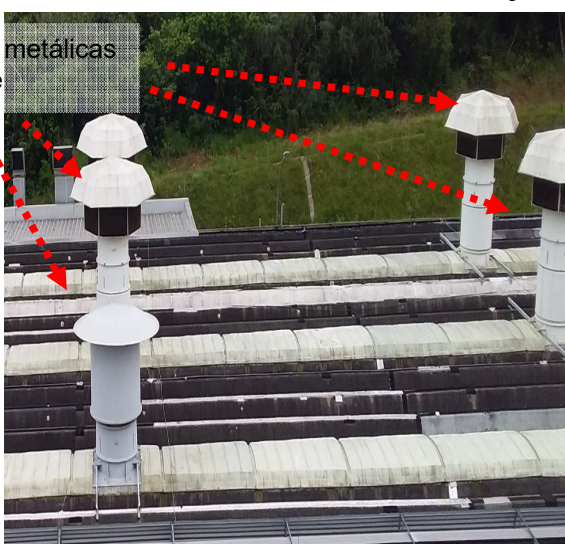
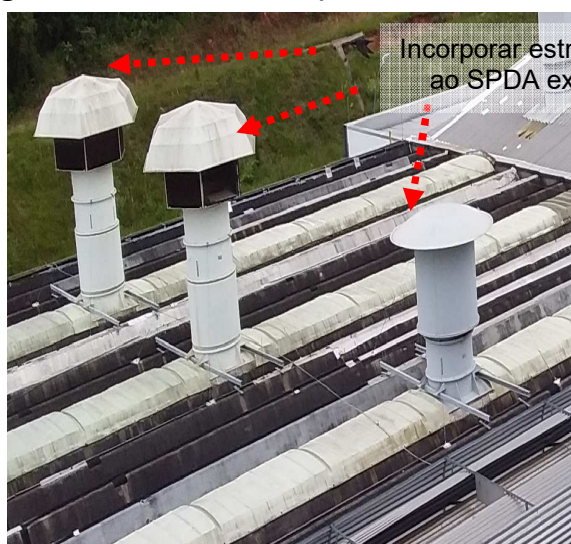
8.8.3. Configuração geral do sistema

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.

Existem elementos metálicos na cobertura do prédio RS7, *não constantes em planta* e que não se encontram incorporados ao SPDA existente, como exaustores, e demais elementos metálicos em não conformidade com os itens 7.5, 3.15, 5.1.3.e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018; Nas figuras a seguir ilustramos algumas das estruturas aqui mencionadas.



Figuras 195 e 196: Incorporar estruturas ao SPDA existente na cobertura da edificação.



Figuras 197 e 198: Incorporar estrutura ao SPDA existente na cobertura da edificação.

8.8.4. 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

8.8.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.8.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

8.9. RS6



Figura 199: RS6.

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 6825 m²

DESENHO ORIGINAL:

DE-8903-001

DE-9102-001 e DE-9102-002.

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002.

8.9.1. 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.

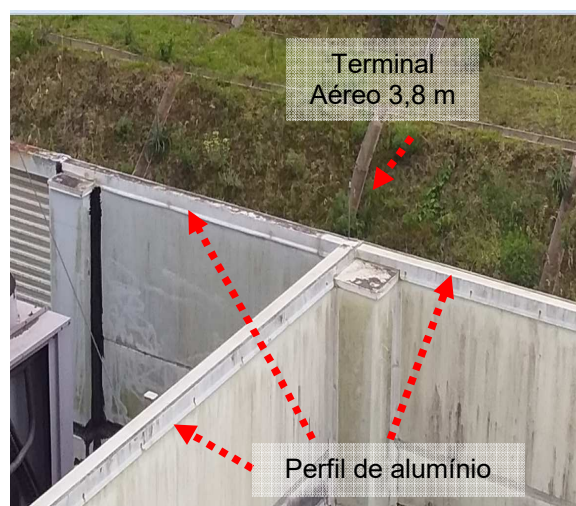
Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área este arranjo é composto por 7(sete) mastros, com altura de 3,8 metros fixados na passarela metálica e terminais aéreos distribuídos sobre as estruturas metálicas do telhado e junto a malha captora convencional existente conforme item 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

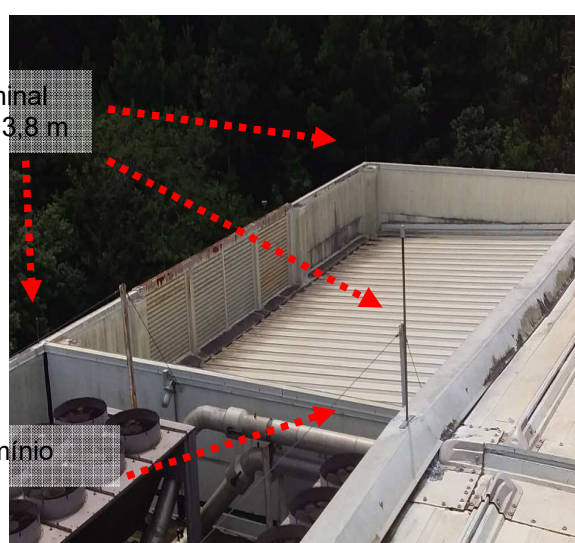
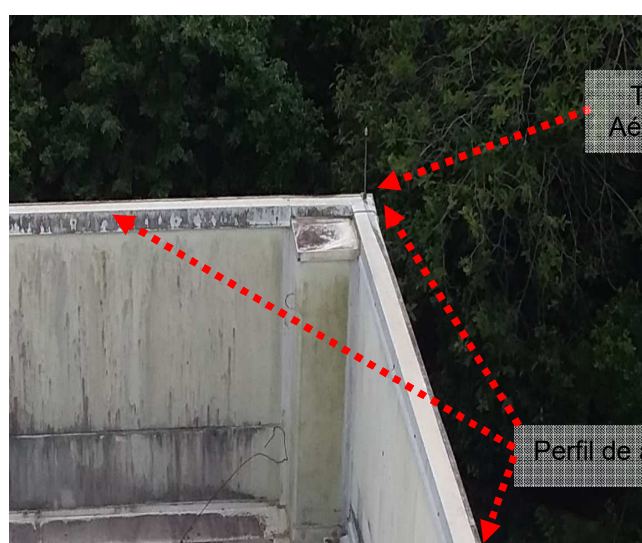
A malha captora nesta área foi concebida por duas diferentes filosofias, uma convencional e a outra natural.

A primeira delas através de perfil de alumínio seção 75mm², posicionado em mureta em alvenaria, em cota mais baixa desta instalação e a outra por componentes naturais, através das estruturas metálicas dos telhados, capas de muro, lanternins, chaminés, exaustores, insufladores, passarela metálica existentes na cobertura desta instalação de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as seções e espessuras mínimas dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02,03 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018, respectivamente e os itens 3.15,5.1.3 e 5.2.5 da mesma norma.

Nas figuras a seguir ilustramos alguns dos elementos do sistema captor instalado no prédio RS6.



Figuras 200 e 201: Sistema de captor existente – RS6.



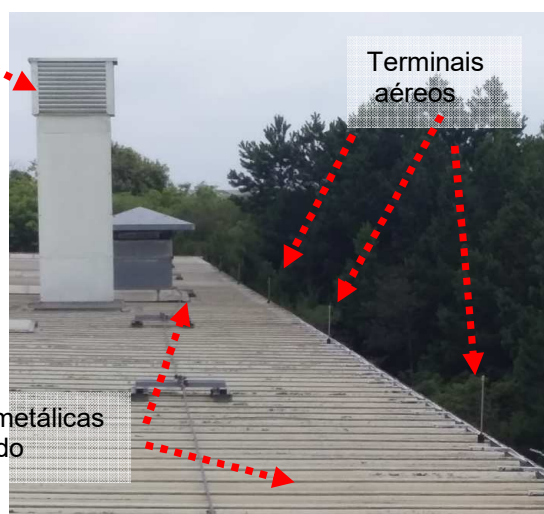
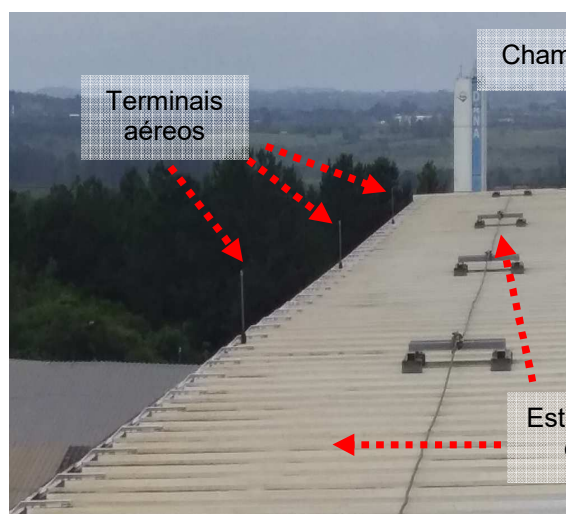
Figuras 202 e 203: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 204 e 205: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 206 e 207: Sistema de captor existente – RS6.



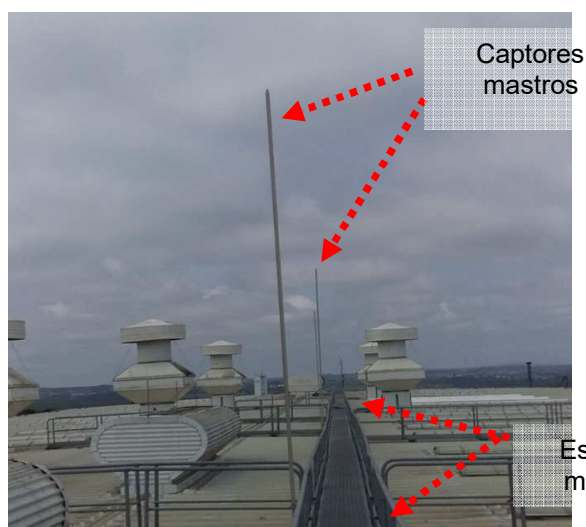
Figuras 208 e 209: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 210 e 211: Sistema de captor existente – RS6.

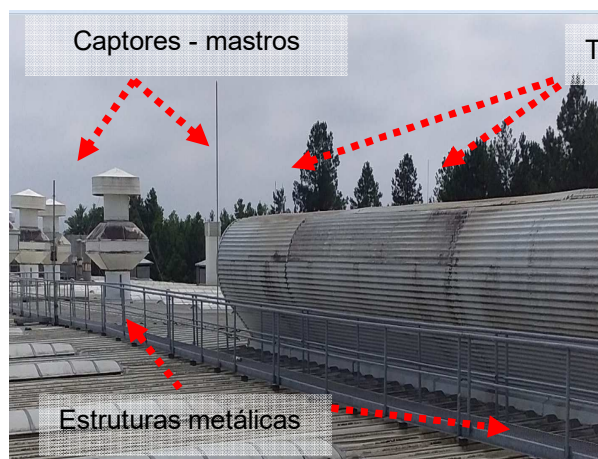


Figuras 212 e 213: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 214 e 215: Sistema de captor existente – RS6.

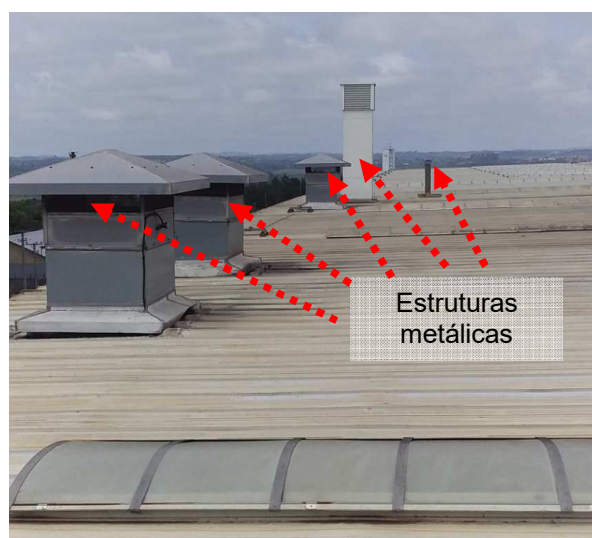
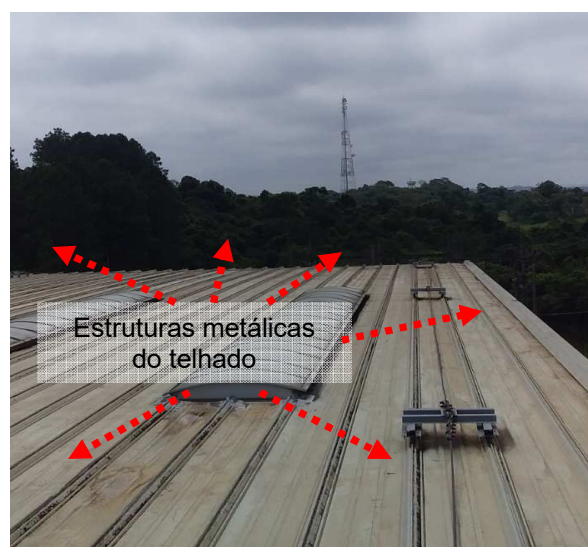
Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas



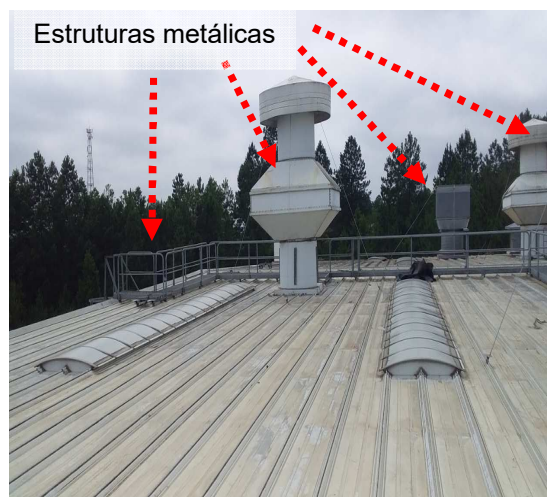
Figuras 216 e 217: Sistema de captor existente – RS6.



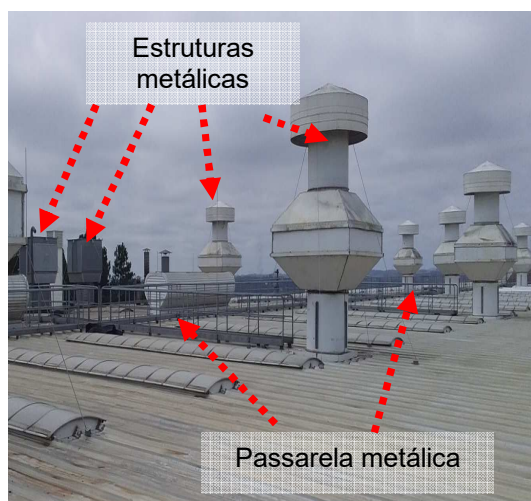
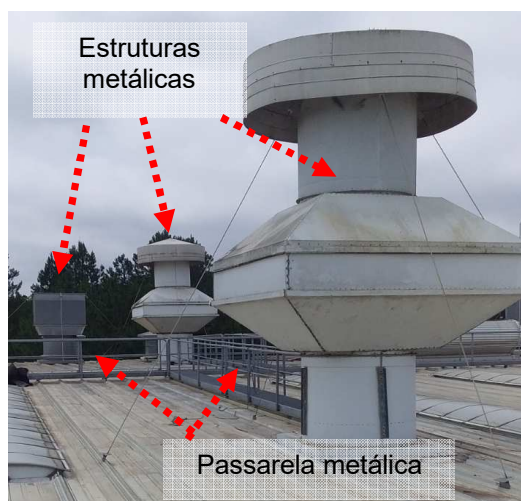
Figuras 218 e 219: Sistema de captor existente – RS6.



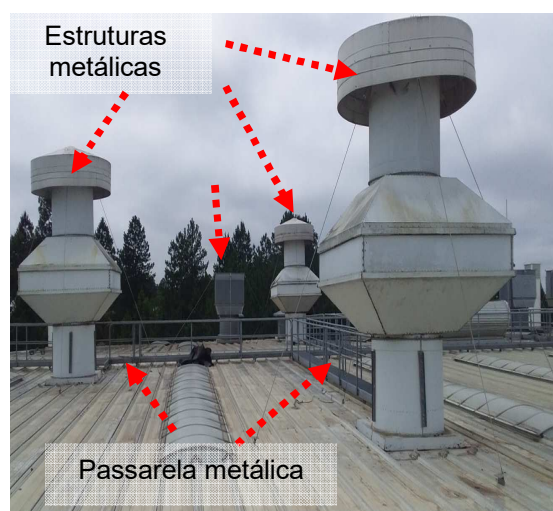
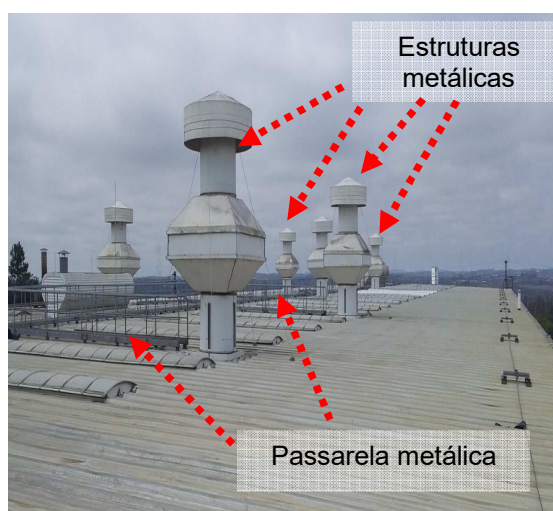
Figuras 220 e 221: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 222 e 223: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 224 e 225: Sistema de captor existente – RS6.



Figuras 226 e 227: Sistema de captor existente – RS6.

O número de 20 (dezesete) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais e naturais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas convencionais foram executadas através de cabo de cobre nu seção #35 mm² e perfil de alumínio seção #75 mm², conforme preconizado no item 5.3 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, estando localizadas nos pontos indicados em projeto.

Existe proteção mecânica executada nas descidas em cobre nu, através de duto em PVC 1', bem como estão providas de conectores de medição alojados no interior das caixas de inspeção de parede para a realização de ensaios elétricos conforme preconizado nos itens 5.5.1 e 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

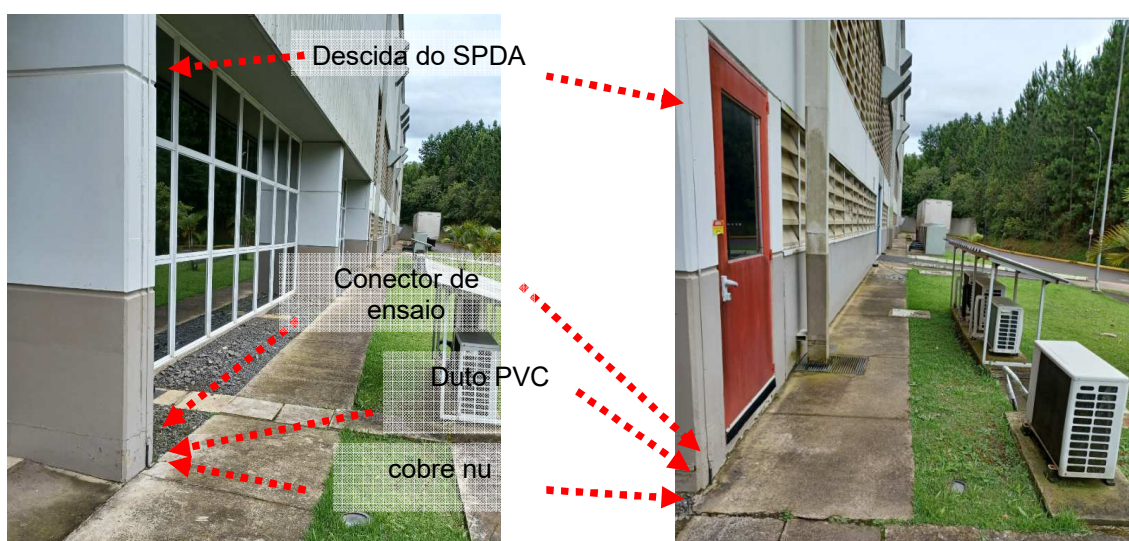
As descidas executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migram a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50 mm², conforme tabelas 06 e 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Os terminais a pressão que interligam as bases dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015 /Er1.2018.

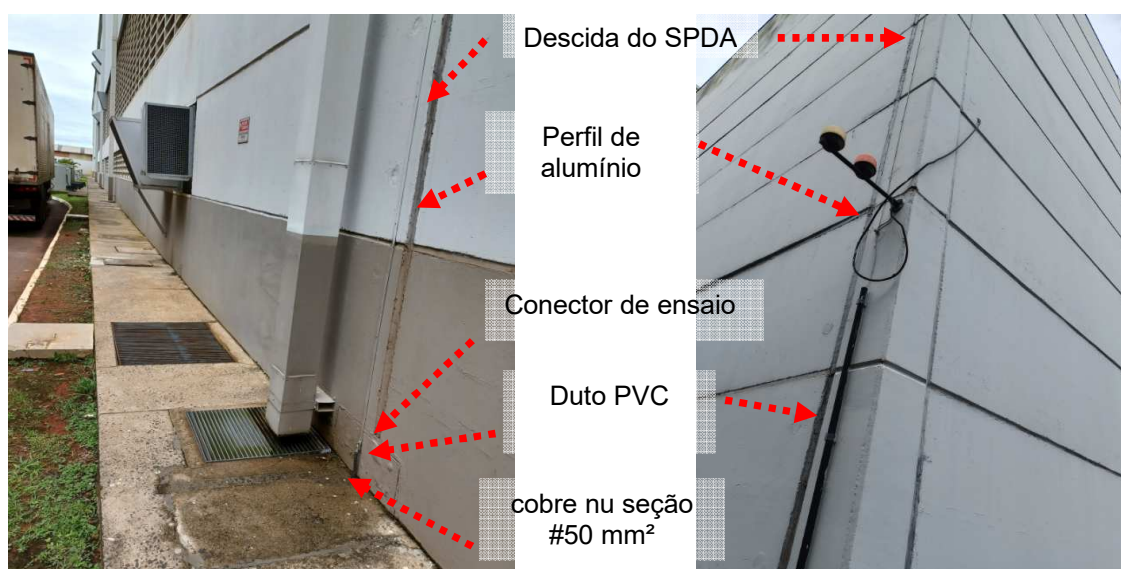
As descidas naturais foram executadas através das estruturas metálicas do portão presente na área da subestação, dos pilares metálicos da edificação e escadas, sendo reforçadas por cabo de cobre nu seção 50mm² que foi interligado através de conectores de pressão na base destas estruturas, migrando a partir daí a malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50mm² (cf. tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

Vale salientar que foram utilizados os terminais a pressão que interligam as descidas naturais ao aterramento na base das estruturas metálicas junto ao solo, para exercer a função de conexão de medição, conforme preconizado no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Foi empregado cabo de cobre nu $\#35\text{mm}^2$ para efetuar as equalizações entre elementos metálicos situados junto as descidas do SPDA desta instalação, como braço metálico do sistema de iluminação (cf. tabela 06 e item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018).

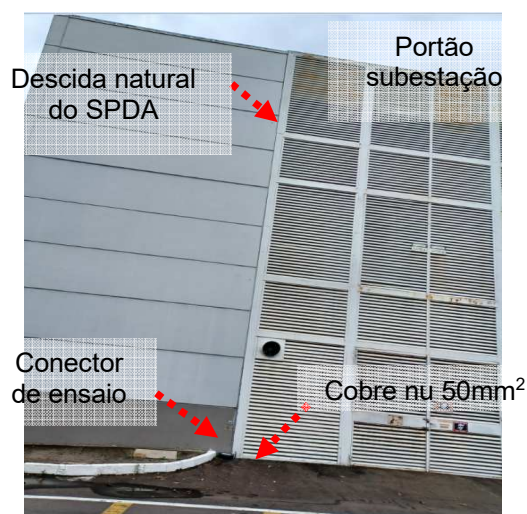


Figuras 228 e 229: Sistema de descidas convencionais existentes – RS6.

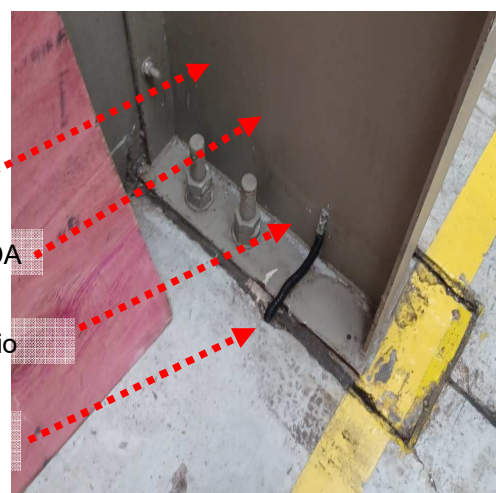
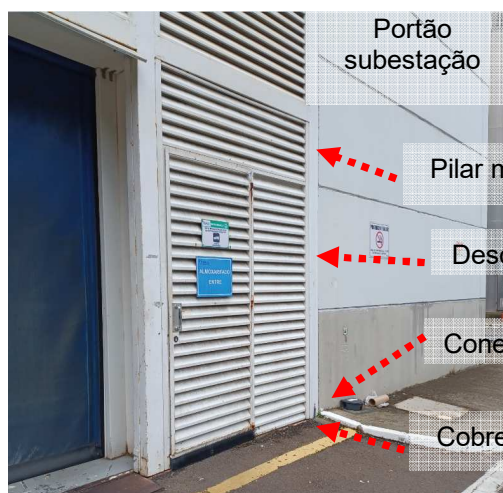


Figuras 230 e 231: Sistema de descidas convencionais existentes – RS6.

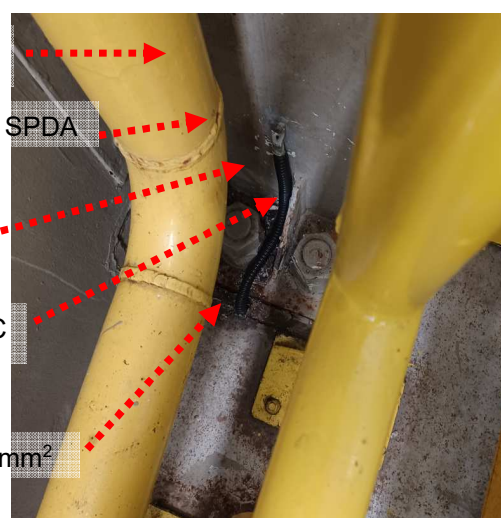
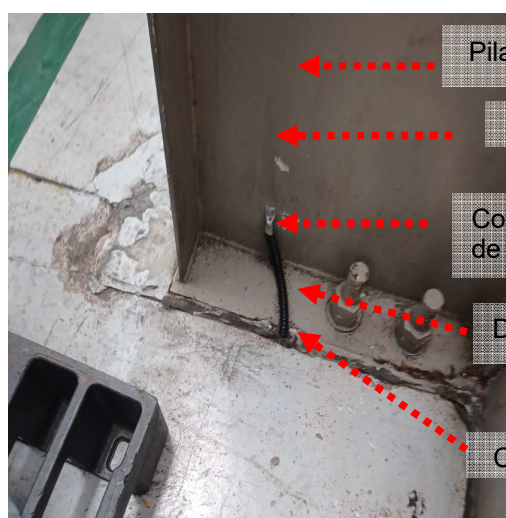
Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas



Figuras 232 e 233: Sistema de descidas convencionais e naturais existentes – RS6.



Figuras 234 e 235: Sistema de descidas naturais existentes – RS6.



Figuras 236 e 237: Sistema de descidas naturais existentes – RS6.



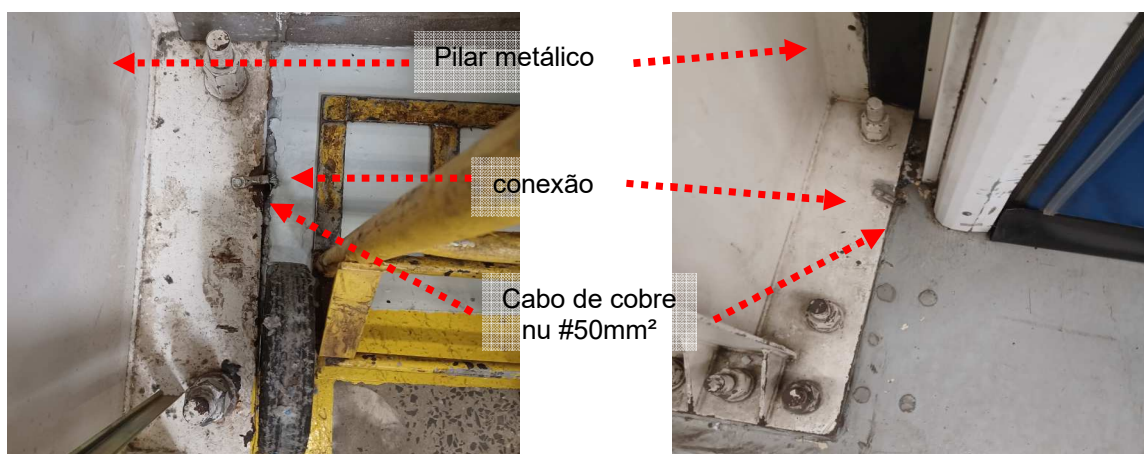
Figuras 238 e 239: Sistema de descidas naturais existentes – RS6.

Conforme planta de referência os elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, as hastes de terra, bem como as descidas do SPDA neste local foram interligadas a malha de aterramento existente através de condutor de cobre nu seção #50mm², conforme preconizado item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

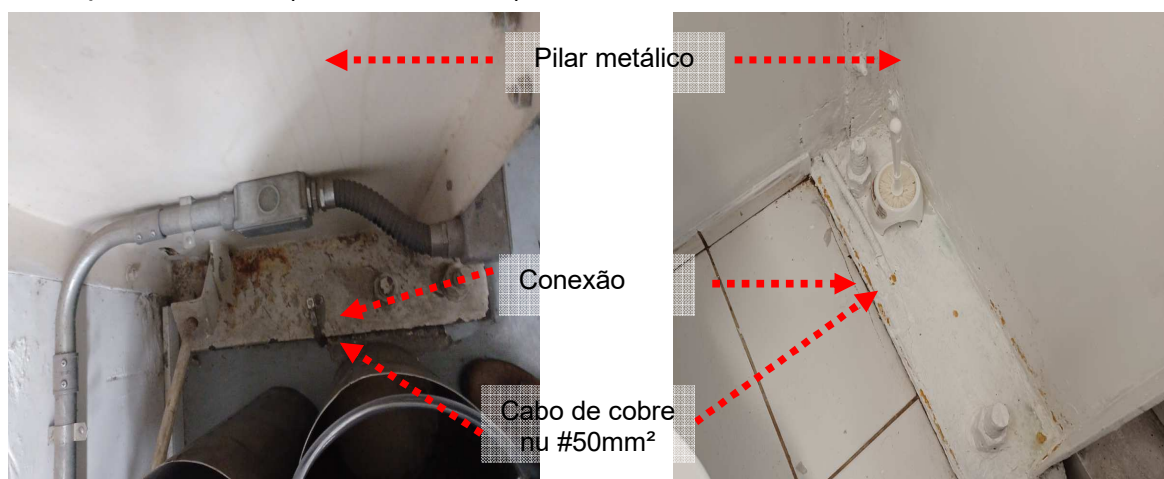
Este arranjo conforme documentação também foi complementado por algumas interligações realizadas entre este subsistema juntos as descidas do SPDA com as armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado das fundações, e de elementos metálicos, como motores, escada e guarda corpos através de cabo de cobre nu 50mm², conforme item 5.4.4 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As Hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas.

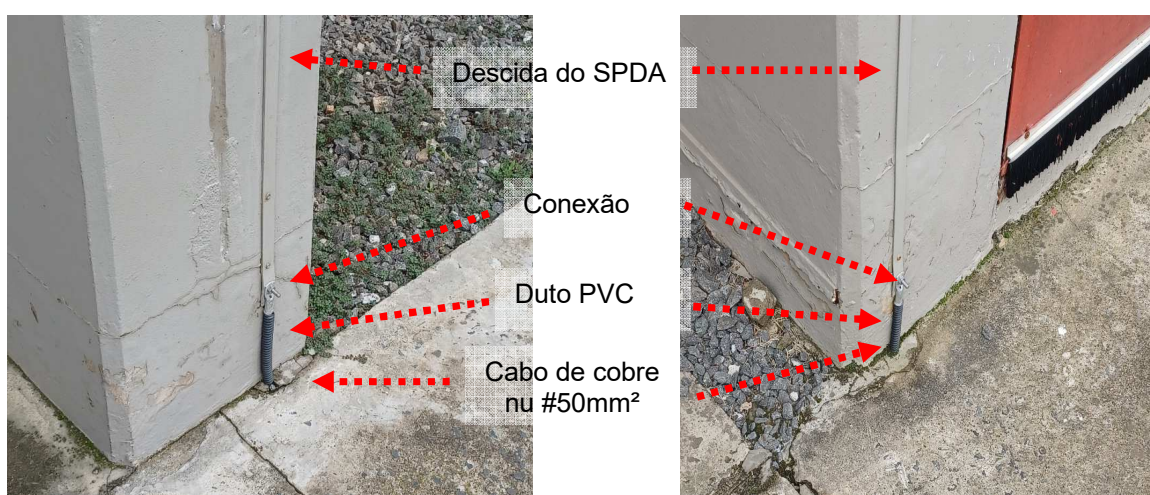
Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações encontradas nos arredores desta instalação entre a malha de aterramento e elementos metálicos existentes.



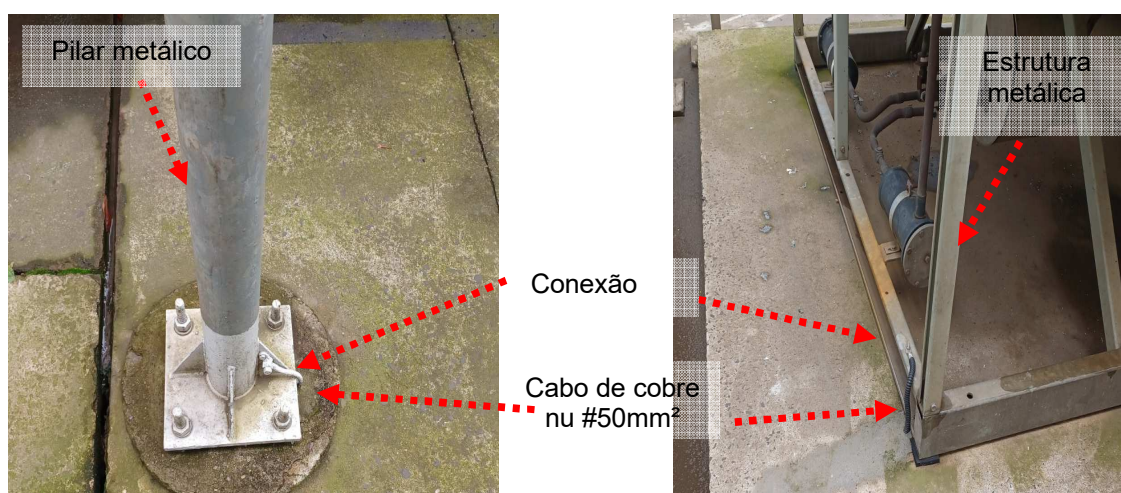
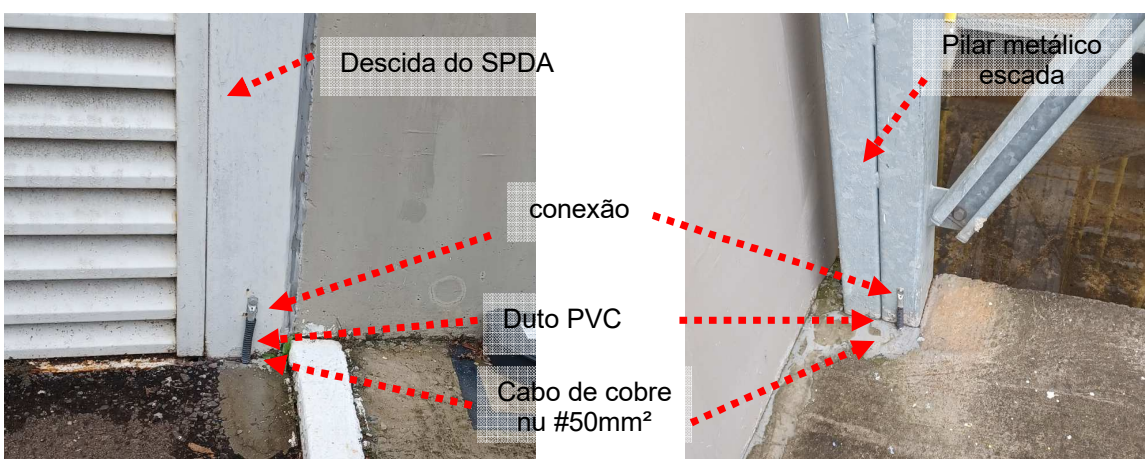
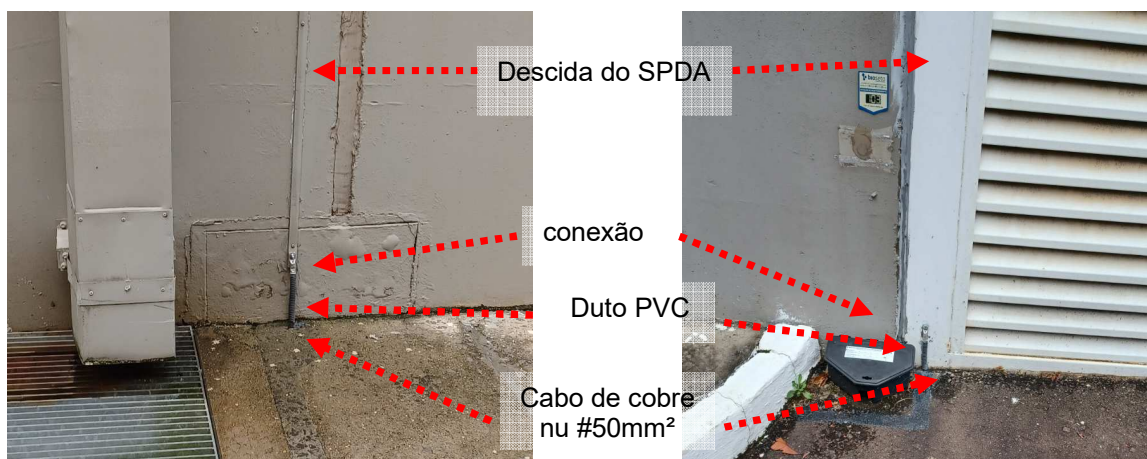
Figuras 240 e 241: Sistema de aterramento - Interligação malha de terra com pilar metálico (descida natural) através de cabo de cobre nu #50mm²

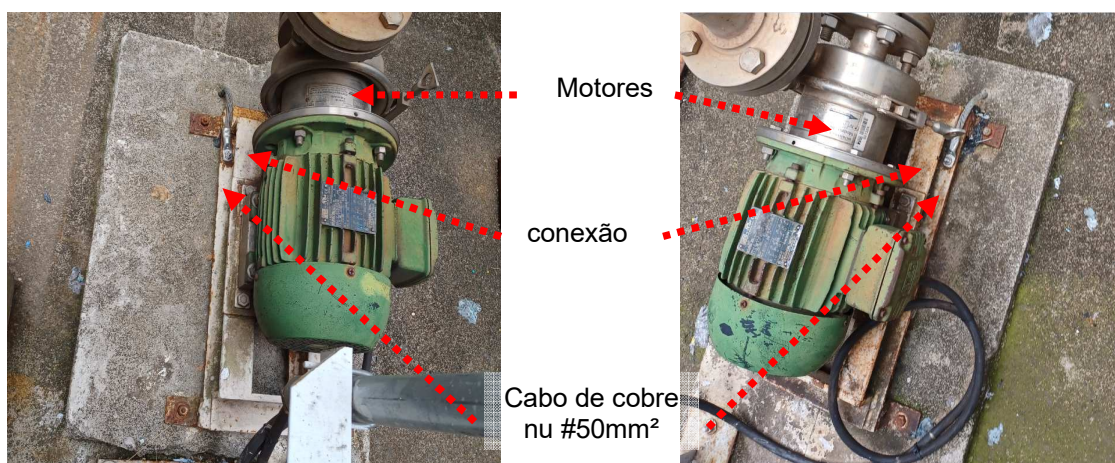


Figuras 242 e 243: Sistema de aterramento - Interligação malha de terra com pilar metálico (descida natural) através de cabo de cobre nu #50mm²

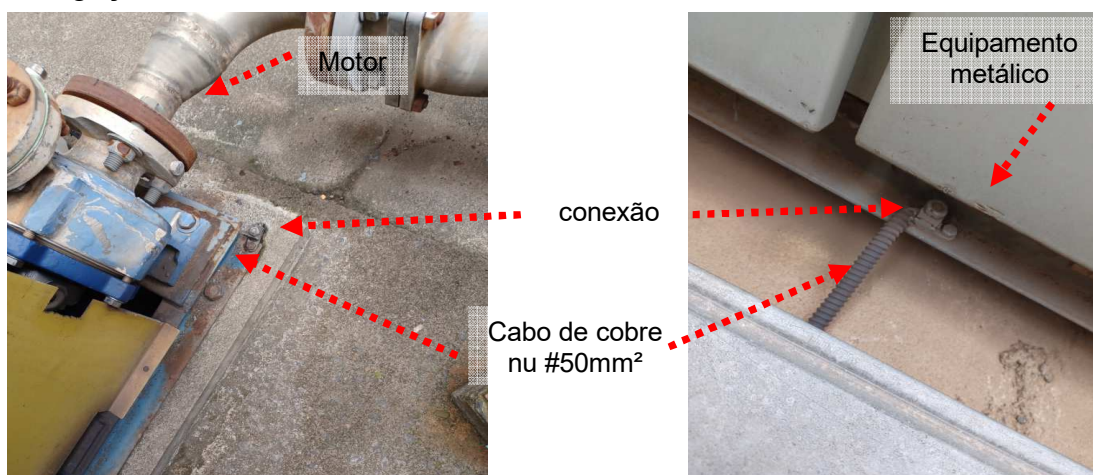


Figuras 244 e 245: Sistema de aterramento - Interligação malha de terra com descida convencional do SPDA através de cabo de cobre nu #50mm²

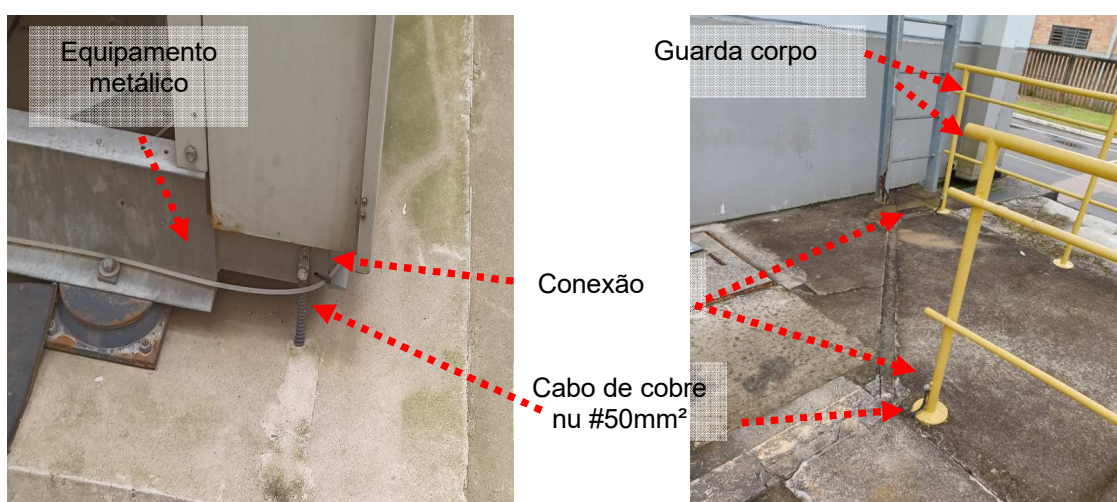




Figuras 252 e 253: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com motores através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 254 e 255: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 256 e 257: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

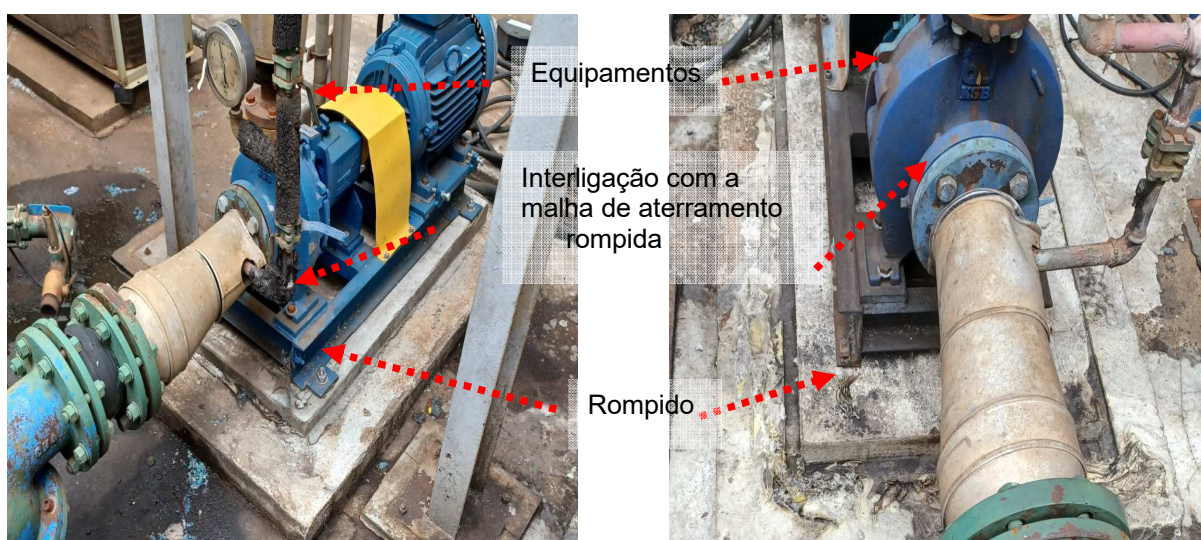
8.9.2. Componentes instalados

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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas interligações do condutor de aterramento na base descidas naturais do SPDA, bem como nas estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

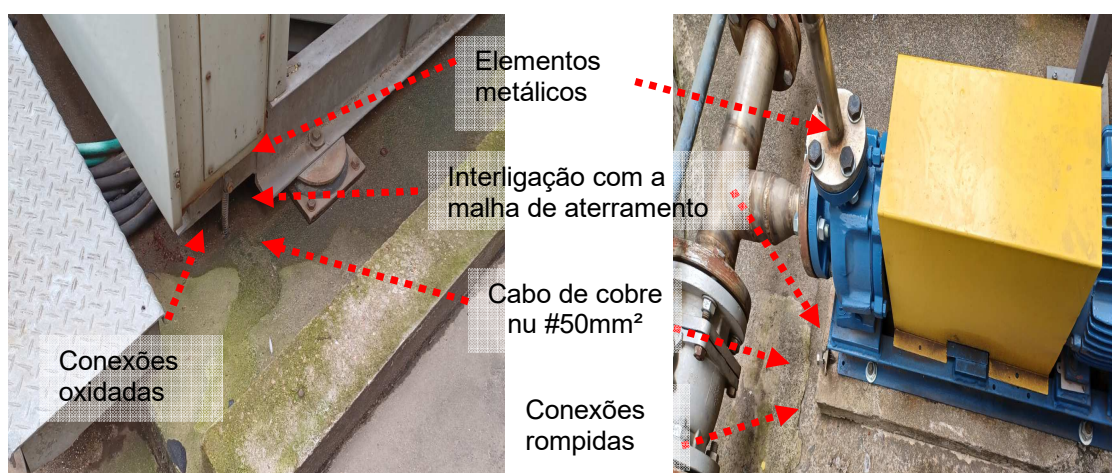
Nestes locais verificou-se que algumas conexões entre a malha de aterramento com elementos metálicos existentes no entorno desta área como motores e equipamentos, encontram-se rompidos/desconectados, e pontos apresentando oxidação em desacordo com os itens 5.5.2 e 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Nas figuras a seguir identificamos as irregularidades aqui mencionadas.



Figuras 258 e 259: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos (motores) encontram-se rompidos



Figuras 260 e 261: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos (motores) encontram-se oxidadas.



Figuras 262 e 263: Sistema de aterramento -Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos encontram-se oxidadas /Rompidas

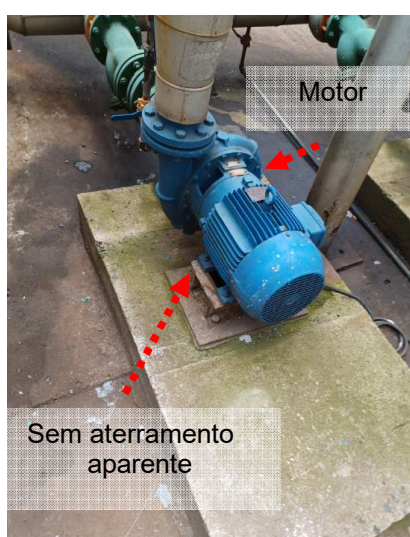


Figura 264: Equipamento desprovido de aterramento aparente.

8.9.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.9.4. 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

8.9.5. Zonas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Neste local foi identificado conforme inspeção visual e desenhos uma zona de proteção ZPR0B considerando que a edificação está protegida contra as descargas atmosféricas diretas através do sistema externo de proteção existente.

8.9.6. Dispositivo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (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.

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.

8.10. CONTROLE DE RESÍDUOS



Figura 265: Controle de Resíduos.

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

(Conf. memória de cálculo MC-9102-003)

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 115 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001

DE-9102-001 e DE-9102-002.

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002.

8.10.1. Vistoria baseada na documentação existente

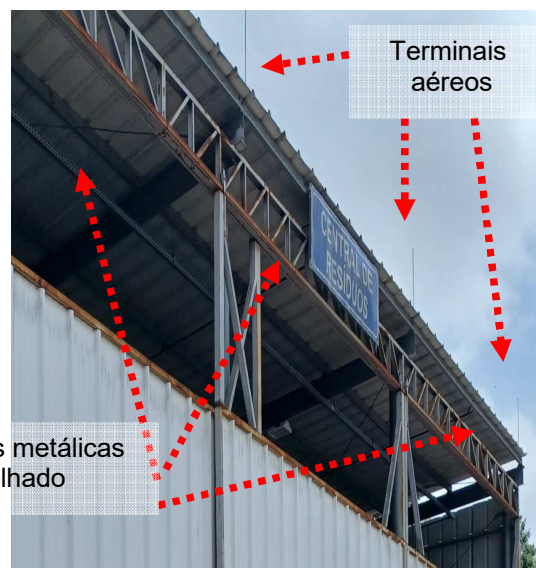
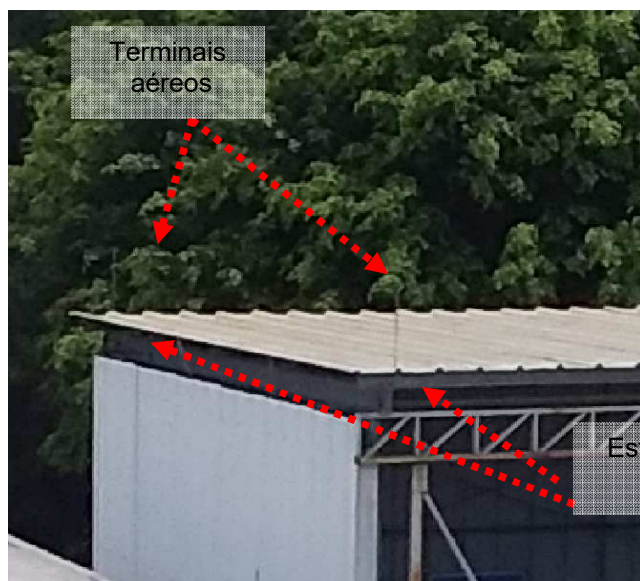
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para esta edificação o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9886-002**.

Nesta área este arranjo é composto por 08 (oito) terminais aéreos em aço galvanizado com altura de 60 cm, estes distribuídos sobre a malha captora na cobertura do prédio, oferecendo pontos preferenciais de impacto para as descargas atmosféricas, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015.

Este sistema conforme planta de referência e inspeção visual foi complementado por malha captora natural construída por elementos naturais, como as próprias estruturas do telhado metálico, e apresentando dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebido, bem como atendendo as espessuras mínimas dos componentes do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 03 respectivamente da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018 e itens 3.1.5, 5.1.3, 5.2.5 da mesma norma.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no setor de Controle de Resíduos.



Figuras 266 e 267: Terminais aéreos instalados sobre o telhado metálico.

O número de 04 (quatro) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

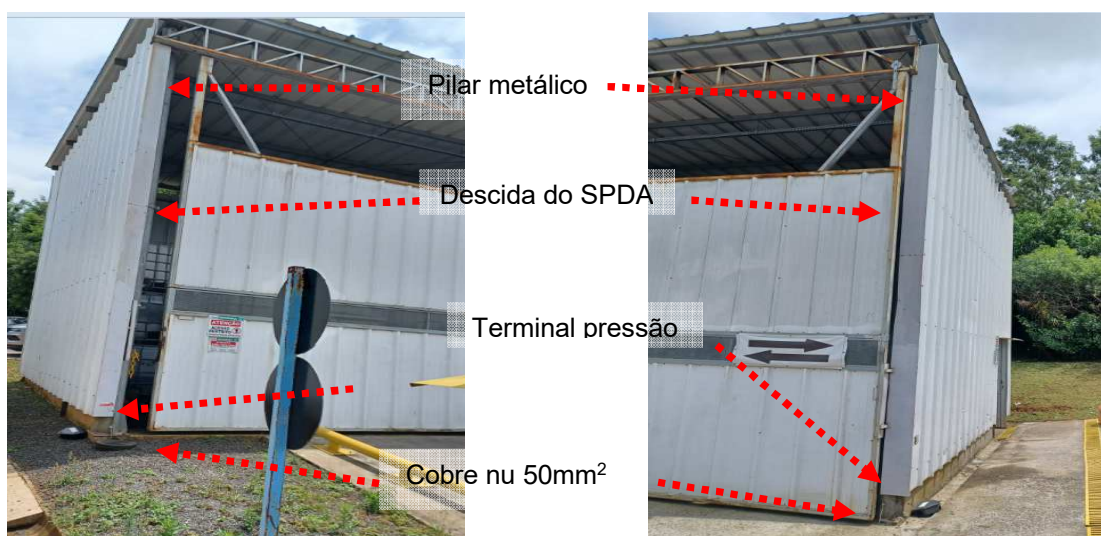
O subsistema de descidas é composto por descidas naturais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas naturais foram executadas através dos pilares metálicos de sustentação dos telhados metálicos, conforme preconizado no item 5.3.5 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, sendo reforçadas por condutor em cobre nu de seção 50mm² que foi conectado na base destas estruturas através terminais de pressão, migrando a partir deste ponto à malha de aterramento, conforme as tabelas 06 e 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Todas as descidas naturais foram localizadas nos pontos indicados em planta.

Os terminais a pressão que interligam a base dos pilares metálicos aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no setor de Controle de Resíduos.



Figuras 268 e 269: Sistema de descidas naturais existentes – Controle de Resíduos



Figuras 270 e 271: Sistema de descidas naturais existentes – Controle de Resíduos

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, nas bases das descidas naturais, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1. 2018.A caixa de inspeção do solo projetada está instalada na posição indicada. As Hastes de aterramento que não foram projetadas nas caixas de inspeção não foram visualizadas por estarem enterradas.

Na figura a seguir identificamos a caixa de inspeção de solo encontrada nesta instalação.

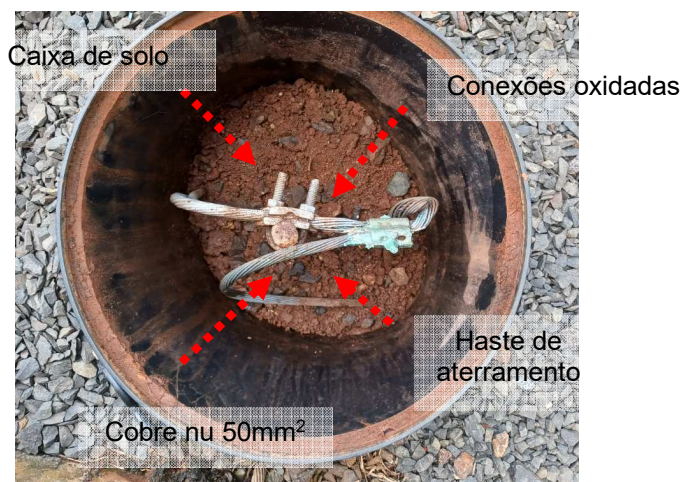


Figura 272: Sistema de aterramento – Caixa de inspeção de solo

8.10.2. 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 descritas na Tabela 5.

Como os subsistemas de Captadores e descidas são do tipo natural apresentam-se bem fixados, sem oxidações e em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas conexões cabo x hastes alojadas no interior de uma caixa de inspeção de solo e nas interligações do condutor de aterramento com a base dos pilares metálicos da edificação (descidas naturais) do SPDA. Neste subsistema constatou-se que a conexão da malha de aterramento na caixa de inspeção de solo encontra-se oxidada; ver foto de número 266.

8.10.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.11. CENTRAL DE GÁS



Figura 273: Central de gás

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

(Cfe. Memória Cálculo MC- 9102-004)

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 40 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001,

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

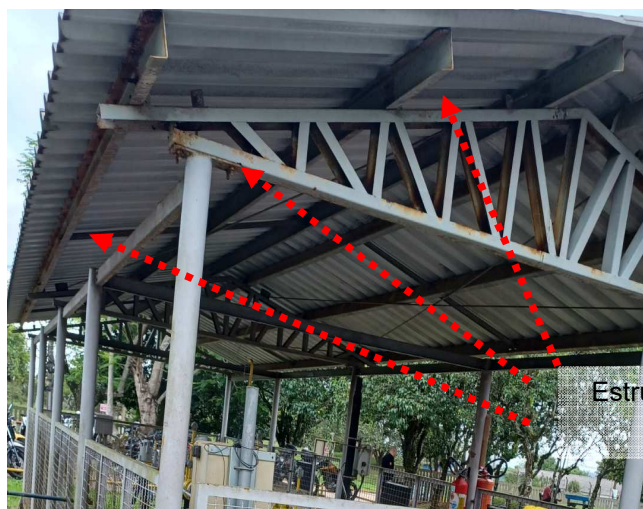
8.11.1. Vistoria baseada na documentação existente

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 código **DE-9886-002**.

Este sistema conforme planta de referência e inspeção visual foi construído por malha captora natural executada através de elementos naturais, como as próprias estruturas do telhado metálico, e apresentando dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebido, bem como atendendo as espessuras mínimas dos componentes do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 03 respectivamente da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018 e itens 3.1.5, 5.1.3, 5.2.5 da mesma norma.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Central de Gás.



Figuras 274 e 275: Malha captora natural - Estruturas metálicas do telhado

O número de 04 (quatro) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

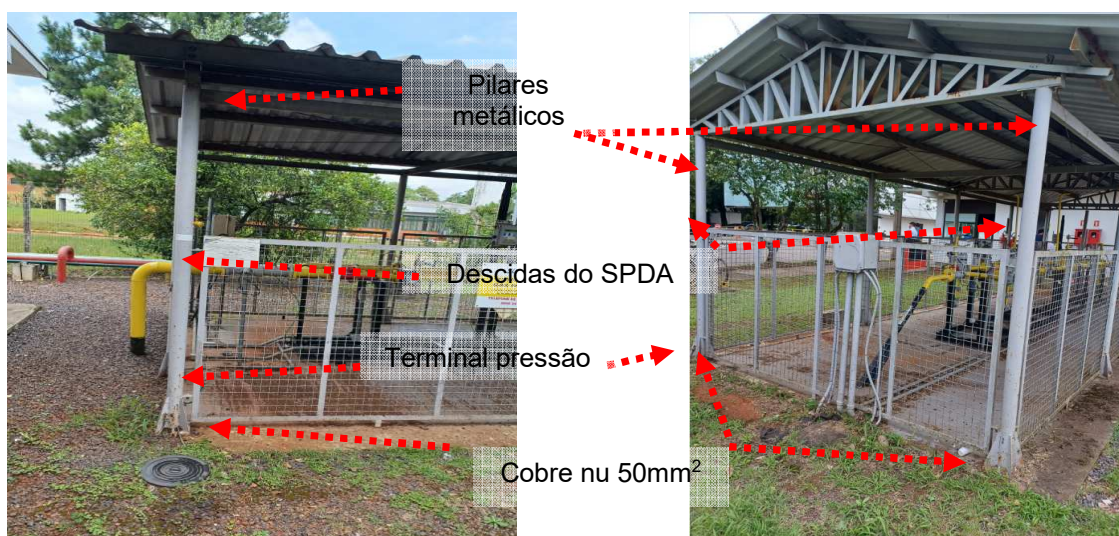
O subsistema de descidas é composto por descidas naturais que estão distribuídos no entorno desta instalação.

As descidas naturais foram executadas através dos pilares metálicos de sustentação dos telhados metálicos, conforme preconizado no item 5.3.5 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, sendo reforçadas por condutor em cobre nu de seção 50mm² que foi conectado na base destas estruturas através terminais de pressão, migrando a partir deste ponto à malha de aterramento, conforme as tabelas 06 e 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Todas as descidas naturais foram localizadas nos pontos indicados em planta.

Os terminais a pressão que interligam a base dos pilares metálicos aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

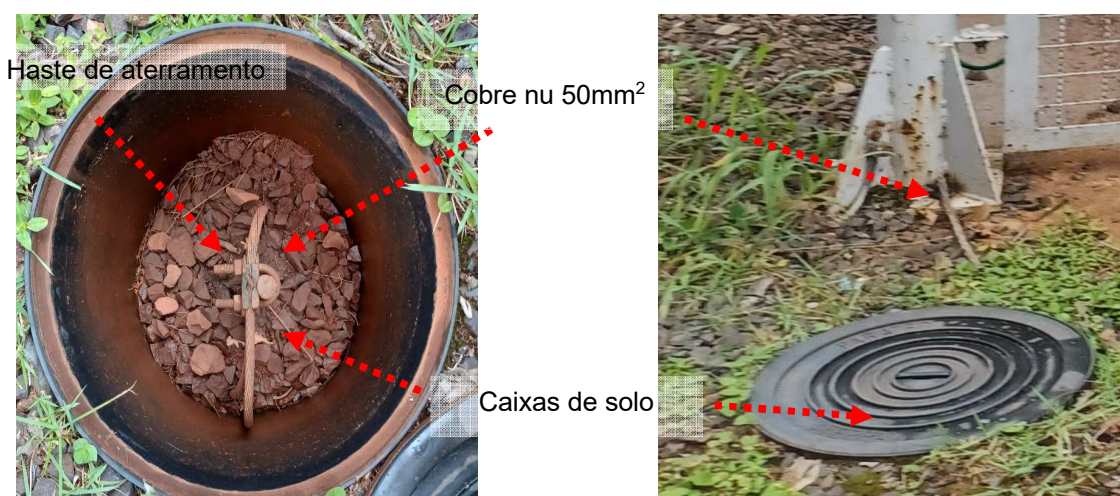
Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Central de Gás.



Figuras 276 e 277: Sistema de descidas naturais existentes – Central de Gás

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, e a de elementos metálicos como a dos pilares que sustentam a cobertura deste prédio foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As caixas de inspeção do solo projetadas estão instaladas nas posições indicadas. As Hastes de aterramento que não foram projetadas nas caixas de inspeção não foram visualizadas por estarem enterradas. Nas figuras a seguir identificamos as caixas de inspeção de solo encontradas nesta instalação e pontos de conexão da malha de aterramento com os pilares metálicos (descidas naturais).



Figuras 278 e 279: Sistema de aterramento – Caixas de inspeção de solo



Figuras 280 e 281: Sistema de aterramento – Interligação com as descidas naturais.

8.11.2. 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 descritas na Tabela 5.

Como os subsistemas de Captadores e descidas são do tipo natural não apresentam irregularidades, em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas conexões cabo x hastes alojadas no interior das caixas de inspeção de solo e nas interligações do condutor de aterramento com a base dos pilares metálicos da edificação (descidas naturais) do SPDA. Nestes locais constatou-se que as conexões nas caixas de inspeção de solo e a dos terminais de pressão na base das descidas estão oxidados, em desacordo com o item 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. (Ver figuras 278 a 281 anteriores).

8.11.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.12. CAIXA D'ÁGUA PARA INCÊNDIO



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível III

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 30 m²

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

Figura 282: Caixa d'água para Incêndio

8.12.1. Vistoria baseada na documentação existente

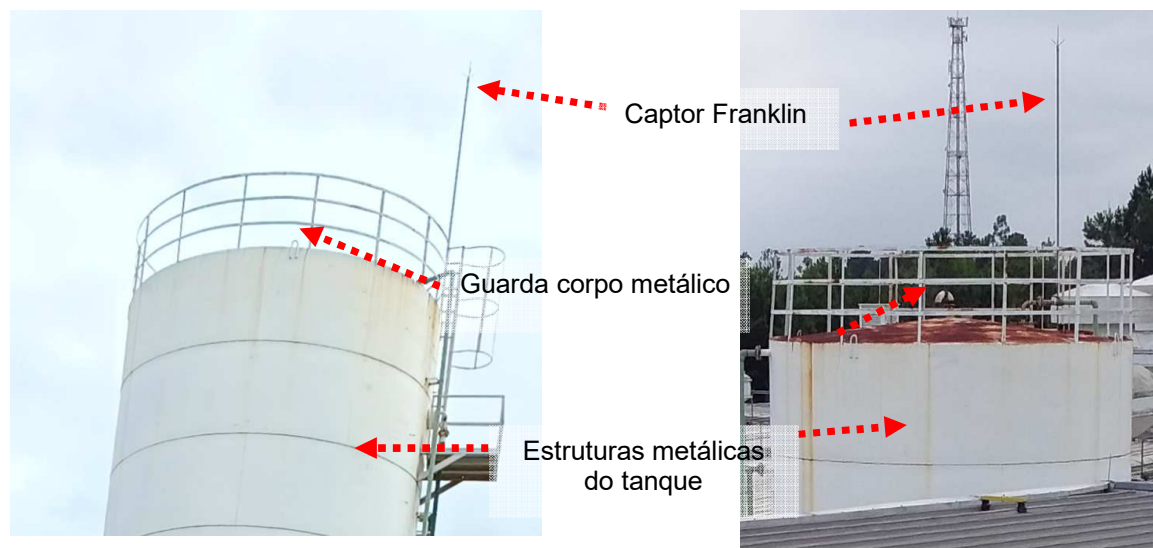
De forma a verificar se a instalação foi documentada em caráter conforme construído, este item aponta se as disposições em desenho dos componentes do SPDA conferem com o arranjo físico do sistema implantado, e com os materiais utilizados.

Para este local o sistema captor instalado confere com o que consta no projeto sob código **DE-9102-002**.

Nesta área este arranjo é composto por um captor do tipo Franklin fixado em mastro de 03 (três) metros no guarda corpo do castelo de água potável, oferecendo pontos preferenciais para o impacto das descargas atmosféricas na cobertura desta estrutura, conforme item 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Este sistema conforme planta de referência e inspeção visual foi complementado por malha captora natural executada através de elementos naturais, como guarda corpos existentes na cobertura desta estrutura aliado aos próprios componentes metálicos do tanque e atendendo as espessuras mínimas dos componentes do SPDA identificadas na tabela 03 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018 e itens 3.15, 5.1.3, 5.2.5 da mesma norma.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Caixa d'água para Incêndio.



Figuras 283 e 284: Captor Franklin – Captação natural (Guarda corpo)

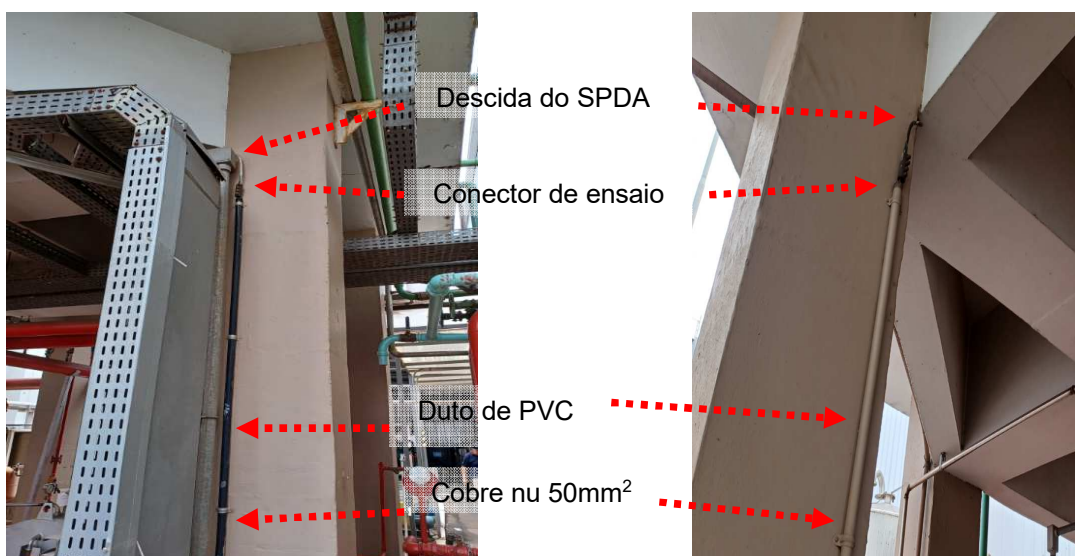
O número de 2 (duas) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para este local e calculado em função do seu perímetro, conforme tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídas no entorno desta instalação.

A seção dos condutores de descidas existentes neste local foram executadas através de condutor em cabo de cobre na seção 35mm² conforme preconizado na tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, estando localizadas nos pontos indicados em projeto.

Todas as descidas estão providas de conectores de medições desmontáveis por meio de ferramenta para efeito de ensaios elétricos e protegidas por eletrodutos de proteção em PVC 1", conforme preconizado nos itens 5.3.6 e 5.5.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na Caixa d'água para incêndio.



Figuras 285 e 286: Sistema de descidas existente – Caixa d'água para incêndio

Conforme planta de referencia a malha de aterramento que envolve esta edificação, as interligações realizadas entre as hastes de terra, bem como a de elementos metálicos existentes nas cercanias deste prédio, foram executadas através de cabo em cobre nu de seção de 50mm², enterrado, conforme item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As Hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas. Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações encontradas nos arredores desta instalação entre a malha de aterramento e elementos metálicos existentes.

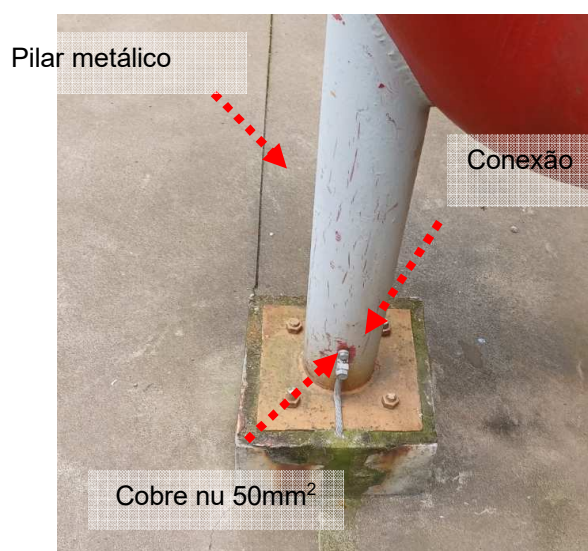


Figura 287: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

8.12.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com a base das estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

Nestes locais não foram verificadas irregularidades que possam desabonar este sistema como encontrado.

8.12.3. 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 a estrutura original, estando a edificação totalmente integrada no volume a proteger.

8.13. AMPLIAÇÃO PRÉDIO RS7



Figura 288: Ampliação Prédio RS7.

DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns – Indústria

NÍVEL DE PROTEÇÃO: Nível IV

ÁREA DA EDIFICAÇÃO:

Aproximadamente 140 m²

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

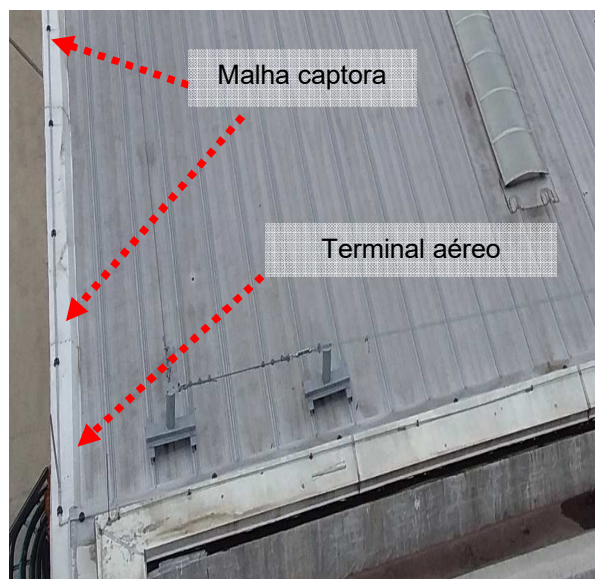
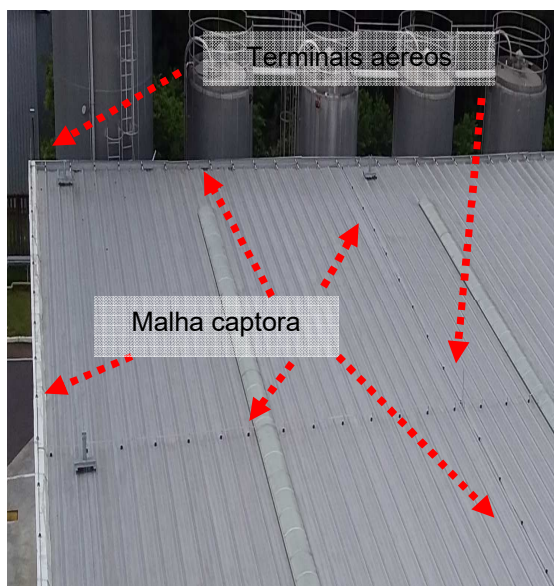
8.13.1. Vistoria baseada na documentação existente

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 código **DE-9886-002**, bem como baseado nas plantas fornecidas e inspeção visual.

Nesta área este arranjo é composto por 10 (dez) terminais aéreos estes distribuídos sobre o telhado junto a malha captora convencional existente, conforme itens 7.5 e 5.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

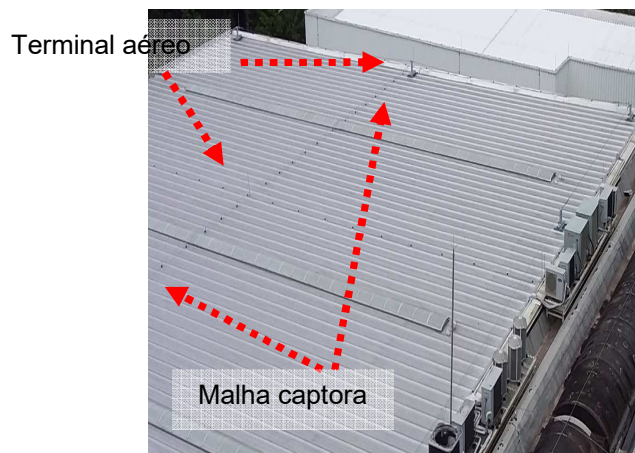
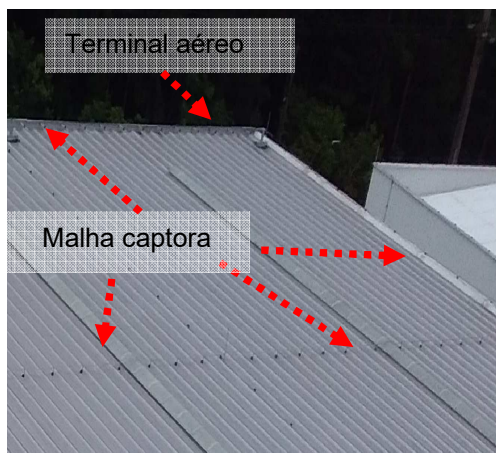
Este subsistema ainda foi complementado por malha captora construída através de condutor em perfil de alumínio com secção aparente de #70mm² posicionado sobre o perímetro de cobertura, bem como transversal no telhado desta instalação, de forma a apresentar as dimensões dos módulos de malha para o nível de proteção para a qual foi concebida, bem como atendendo as secções dos materiais do SPDA identificadas nas tabelas 02 e 06 da norma NBR 5419-3:2015/Er1:2018. Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado na ampliação do prédio RS7.



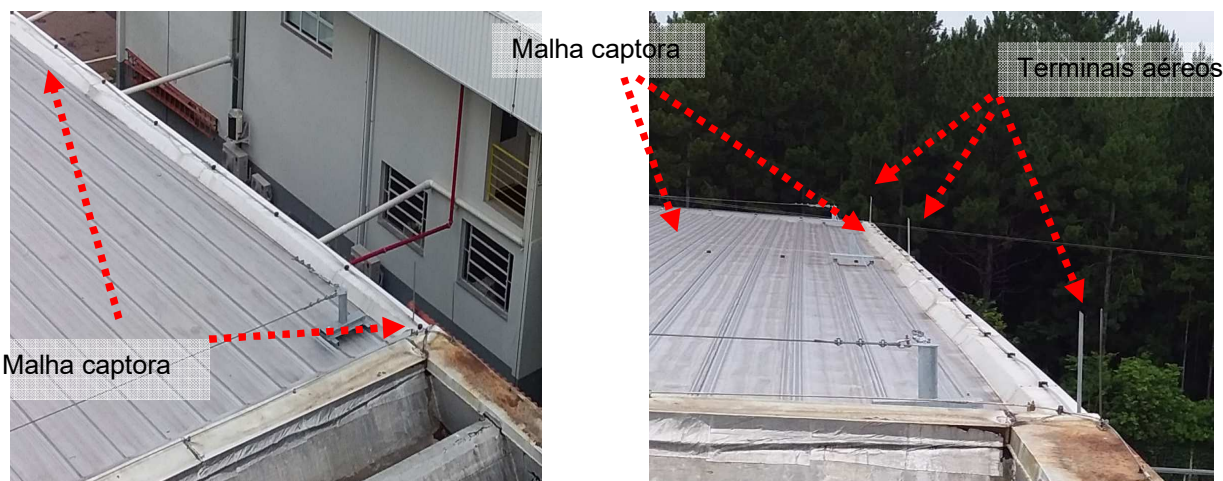
Figuras 289 e 290: Sistema captor existente – Ampliação Prédio RS7.



Figuras 291 e 292: Sistema captor existente – Ampliação Prédio RS7.



Figuras 293 e 294: Sistema captor existente – Ampliação Prédio RS7.



Figuras 295 e 296: Sistema captor existente – Ampliação Prédio RS7.

O número de 08 (oito) descidas, conforme documentação e inspeção visual atendem ao determinado pela norma para o nível de proteção definido para esta edificação e calculado em função do seu perímetro conforme a tabela 04 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

O subsistema de descidas é composto por descidas convencionais que estão distribuídas dentro e fora desta instalação.

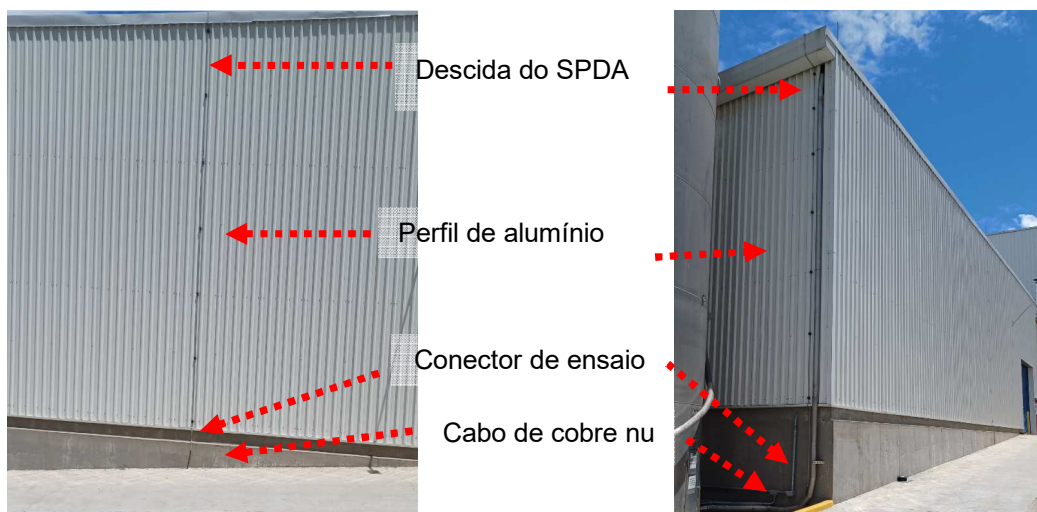
As descidas foram executadas através de cabo de cobre nu seção #35 mm² e perfil de alumínio seção #75 mm², conforme preconizado no item 5.3 e tabela 06 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, estando localizadas nos pontos indicados em projeto.

Existe proteção mecânica executada nas descidas em cobre nu, através de duto em PVC 1', bem como estão providas de conectores de medição alojados no interior das caixas de inspeção de parede para a realização de ensaios elétricos conforme preconizado nos itens 5.5.1 e 5.3.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

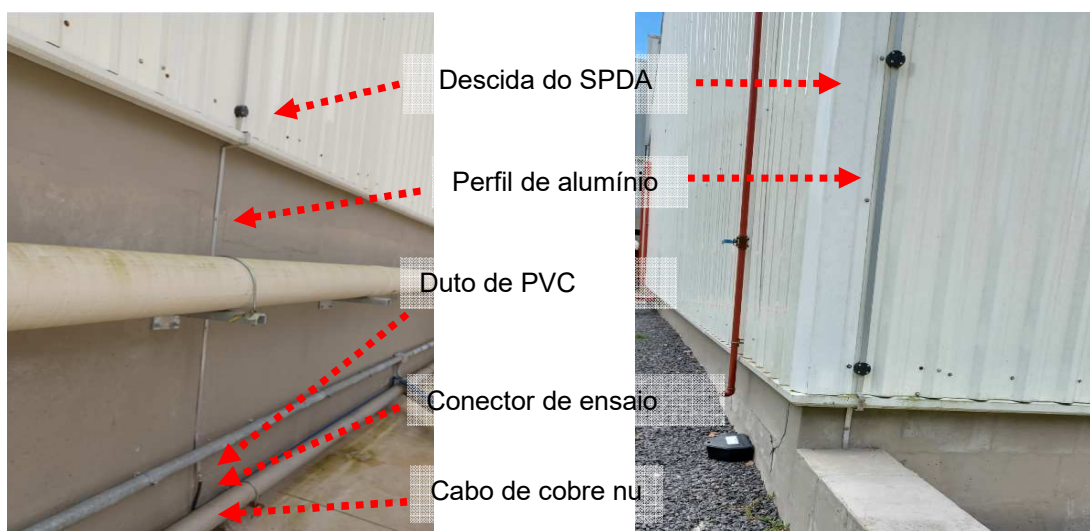
As descidas executadas através de barra chata em alumínio seção #75 mm², migram a partir do conector de ensaio posicionado na extremidade inferior dos perfis, junto ao solo, à malha de aterramento através de cabo de cobre nu de seção 50 mm², conforme tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Os terminais a pressão que interligam as bases dos perfis aos cabos de cobre do aterramento exercem função de conectores de medição, ferramenta está citada no item 5.3.6 da NBR 5419-3:2015 /Er1.2018. Nas figuras a seguir ilustramos como este arranjo foi encontrado no prédio da ampliação do RS7.

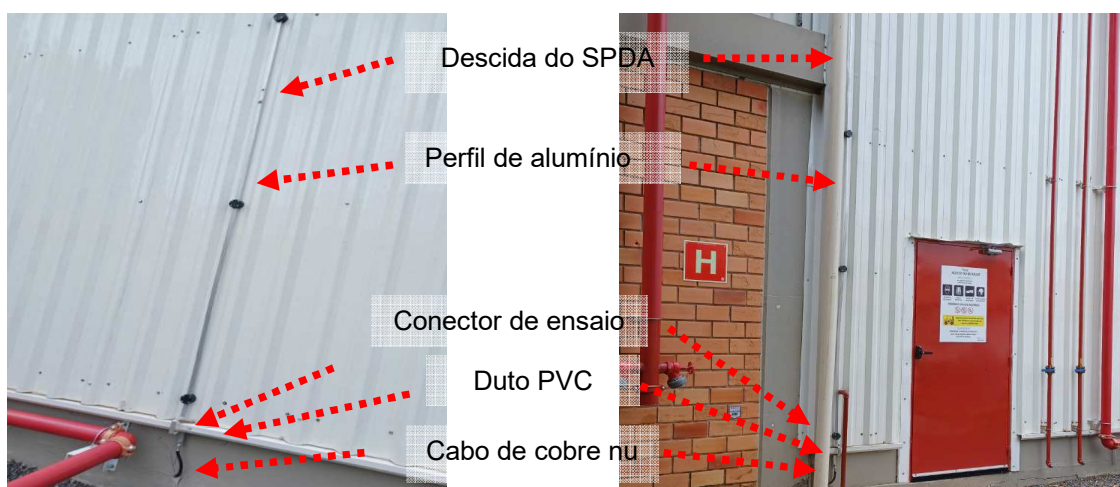
Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas



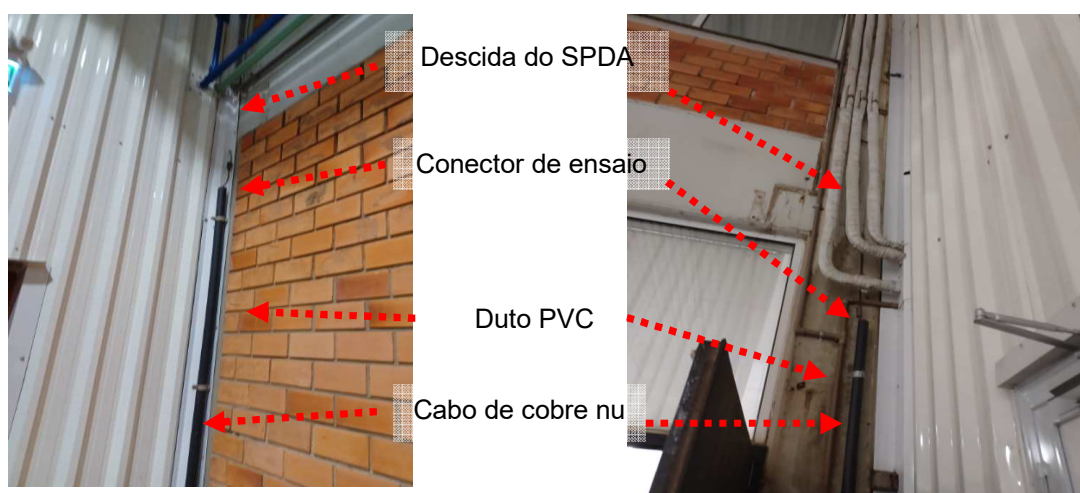
Figuras 297 e 298: Sistema de Descidas – Prédio ampliação RS7 (Parte externa).



Figuras 299 e 300: Sistema de Descidas – Prédio ampliação RS7 (Parte externa).



Figuras 301 e 302: Sistema de Descidas – Prédio ampliação RS7 (Parte externa).

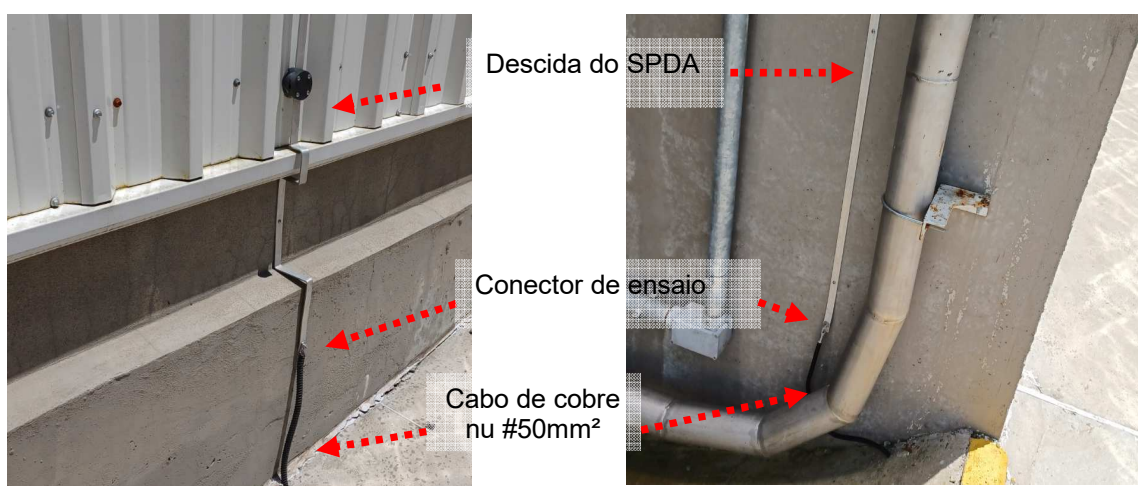


Figuras 303 e 304: Sistema de Descidas – Prédio ampliação RS7 (Parte interna).

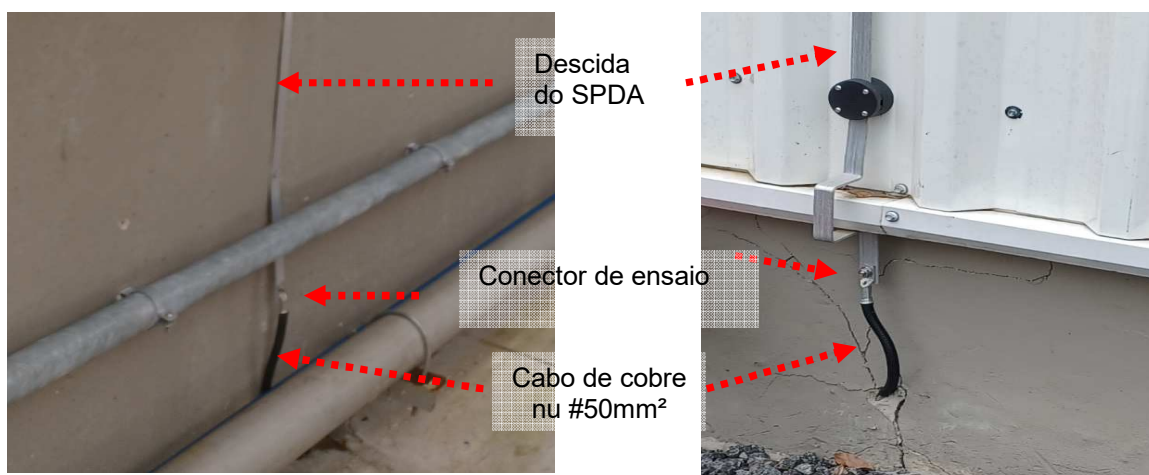
Conforme planta de referência as hastes de terra, foram interligadas a malha de aterramento existente através de condutor de cobre nu seção #50mm², formando um anel em todo o perímetro da instalação e interligando também todas as descidas do SPDA neste local, conforme preconizado no item 5.4.2 e tabela 07 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As hastes de aterramento projetadas não foram confirmadas por estarem enterradas. Vale Salientar que conforme orientações de projeto fornecidos pela executante do aterramento dos tanques metálicos neste local, este arranjo ficou embutido pelo piso, não sendo possível a confirmação visual dos mesmos.

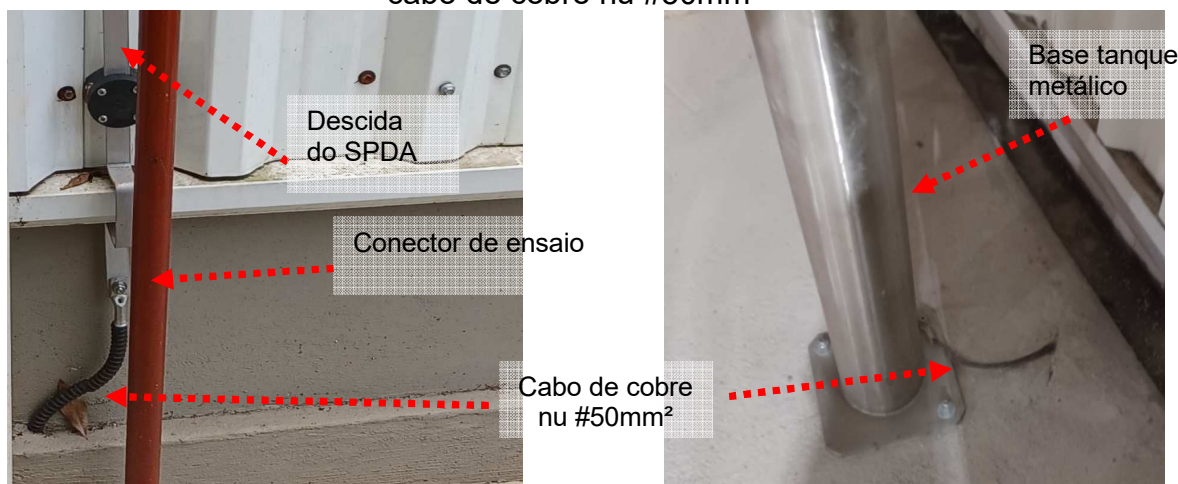
Nas figuras a seguir identificamos algumas interligações da malha de aterramento com a base de algumas descidas e elementos metálicos existentes nesta instalação.



Figuras 305 e 306: Interligação malha de terra com as descidas do SPDA através de cabo de cobre nu #50mm²



Figuras 307 e 308: Interligação malha de terra com as descidas do SPDA através de cabo de cobre nu #50mm²

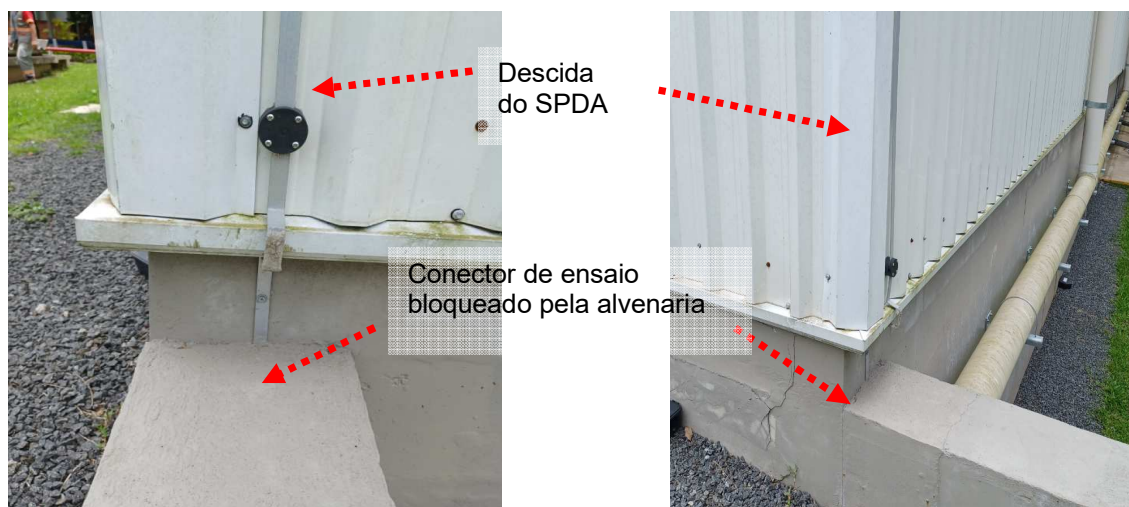


Figuras 309 e 310: Interligação da malha de terra com as descidas do SPDA e de elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

8.13.2. 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 descritas na Tabela 5.

De um modo geral o subsistema de Captadores e descidas apresentam-se bem fixados na cobertura e na alvenaria, sem oxidações aparentes em conformidades com os itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.6 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018, com exceção de um ponto que apresenta a descida do SPDA com o conector de ensaio obstruído, impossibilitando os ensaios elétricos previstos em norma. A figura a seguir ilustra a situação mencionada.



Figuras 311 e 312: Conector de ensaio bloqueado pelo acabamento construído na parede em alvenaria da edificação. Desbloquear ponto na alvenaria para efetuar as medições previstas em norma.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo pode ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com as descidas do SPDA, e nas interligações deste arranjo com as estruturas metálicas existentes nas cercanias desta área.

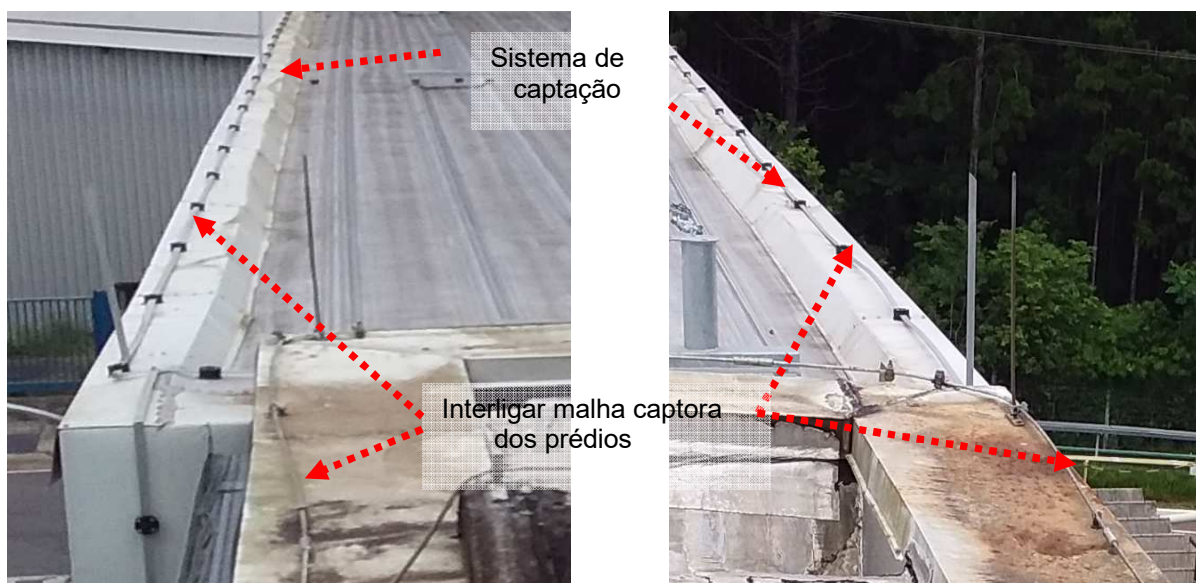
Nestes locais não foram verificadas irregularidades que possam desabonar este sistema como encontrado.

8.13.3. 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.

Nas coberturas das edificações não foi previsto a interligação dos subsistemas captadores construídos do prédio do RS7 com a do avanço do prédio RS7, em desacordo com o item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Nas fotos a seguir ilustramos a irregularidade aqui apontada.



Figuras 313 e 314: Interligar malha captora das edificações.

Existem elementos metálicos próximo as descidas do SPDA que não se encontram incorporados ao SPDA existente, como tubulação de incêndio, e demais elementos metálicos em não conformidade com os itens 7.5, 3.15, 5.1.3.e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Nas figuras a seguir ilustramos algumas das estruturas aqui mencionadas.



Figuras 315 e 316: Equalizar, incorporando estruturas metálicas próximas às descidas do SPDA existente.

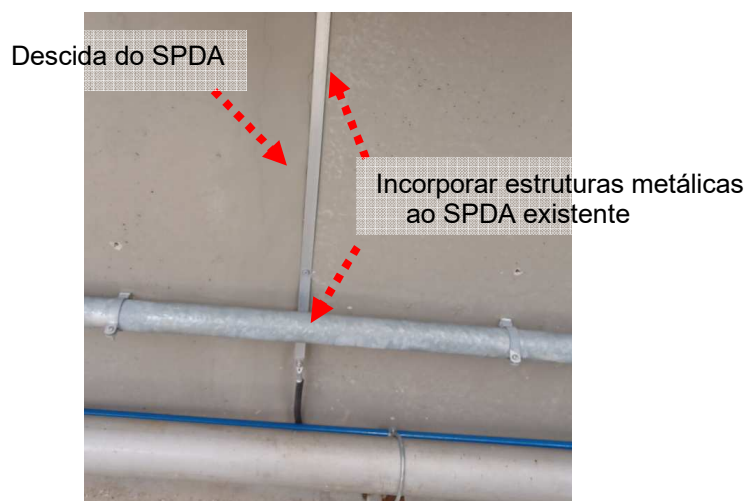


Figura 317: Equalizar, incorporando estruturas metálicas próximo as descidas do SPDA existente.

8.14. POSTES / MASTROS/CERCAS



DENOMINAÇÃO:

Estruturas Comuns - Indústria

DESENHO ORIGINAL: DE-8903-001

DE-9102-001 e DE-9102-002

DESENHOS ATUALIZADOS:

DE-9886-001 e DE-9886-002

Figura 318: Postes / Cerca / Mastros.

8.14.1. 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.

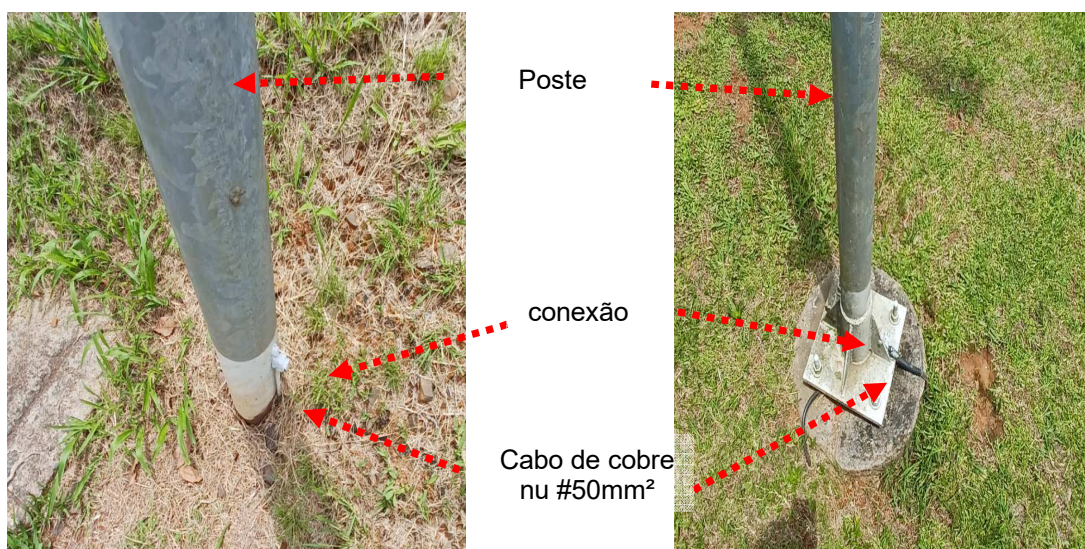
Elementos condutores expostos existentes no entorno dos prédios da empresa Fitesa Não Tecidos S.A., isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, foram considerados com parte do SPDA, como por exemplo, postes de iluminação metálicos, cercas, mastros, corrimãos, etc...

Para estas estruturas o sistema de captação e descidas é constituído basicamente por componentes naturais, conforme preconizado nos itens 3.15, 5.2.1 5.2.5 e 5.3.5 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

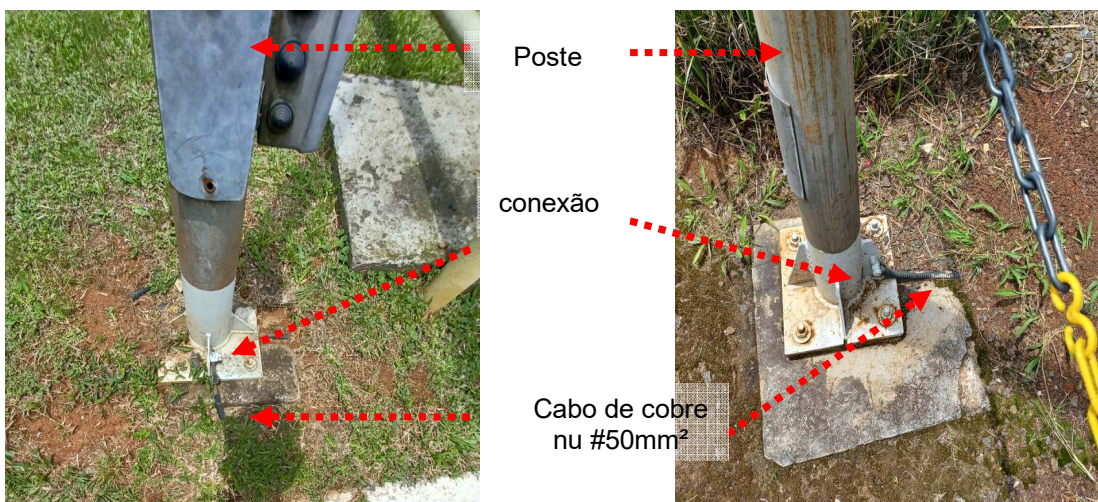
Conforme planta de referência os elementos acima descritos foram interligados ao sistema de aterramento através de terminal a pressão posicionado nas bases das suas estruturas, junto ao solo, migrando a partir daí por cabo de cobre nu de seção de #50mm², enterrado até as hastes de terra, arranjo que ainda foi protegido na maioria dos pontos por mangueira corrugada em PVC no trecho entre a conexão com a estrutura e o piso acabado, conforme itens 3.15, 5.1.3, 6.2.1.4, 5.4.3 e tabela 07 da 5419-3:2015/Er1.2018.

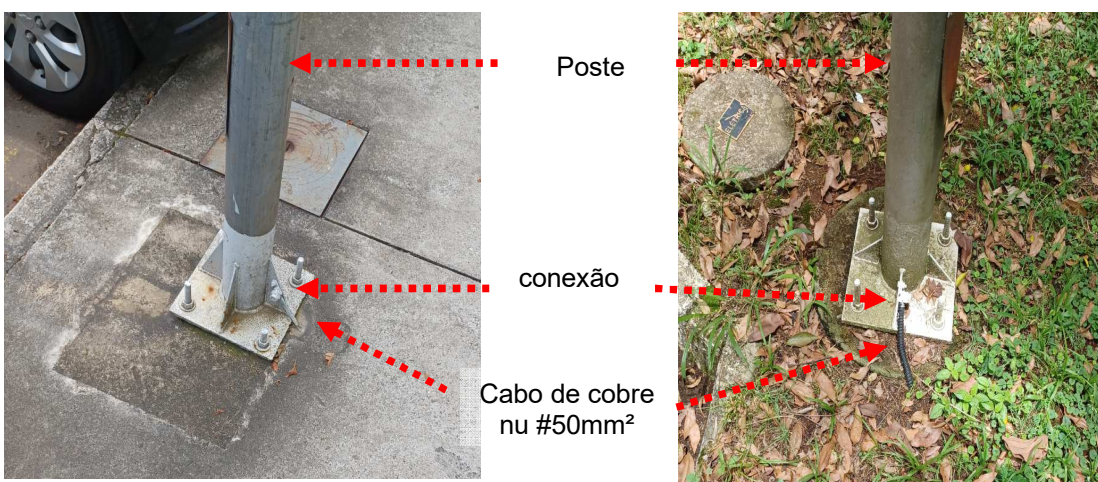
Para estes locais, o sistema instalado está integralmente conforme o projeto, contudo não foi possível confirmar existência das hastes de aterramento nos locais indicados em planta por estas estarem enterradas.

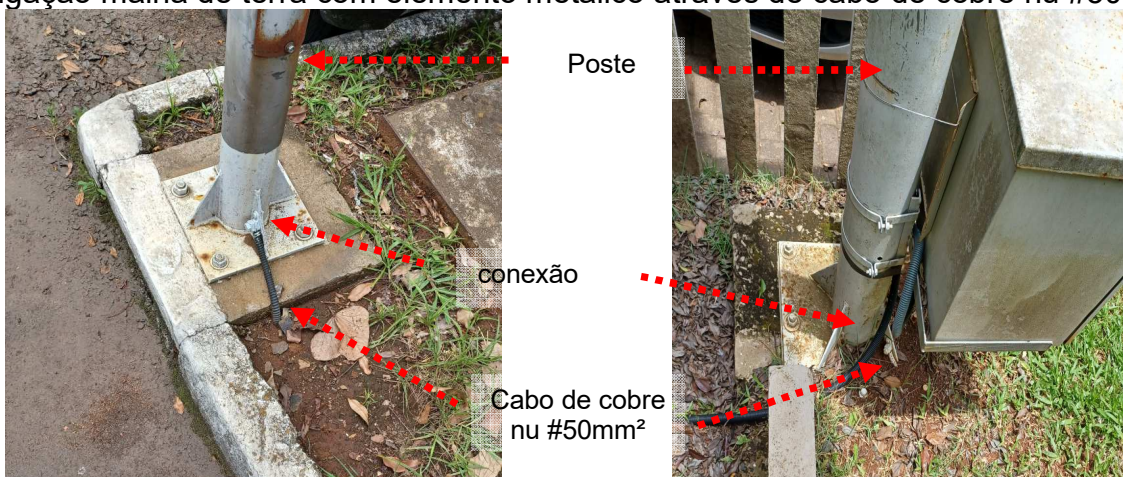
Nas figuras a seguir identificamos alguns pontos aqui mencionados.



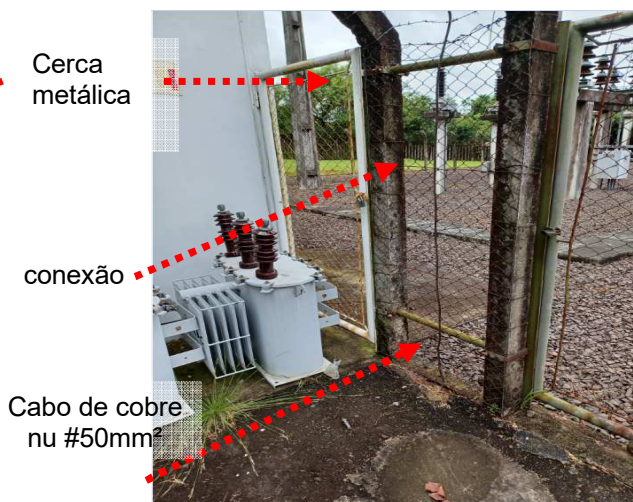
Figuras 319 e 320: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 321 e 322: Sistema de aterramento

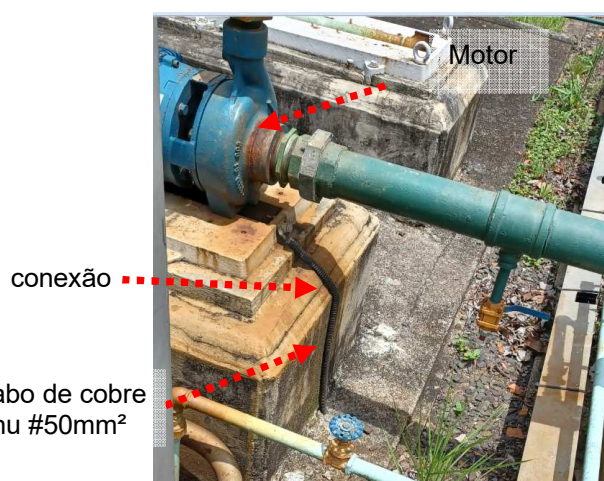
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

Figuras 323 e 324: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

Figuras 325 e 326: Sistema de aterramento

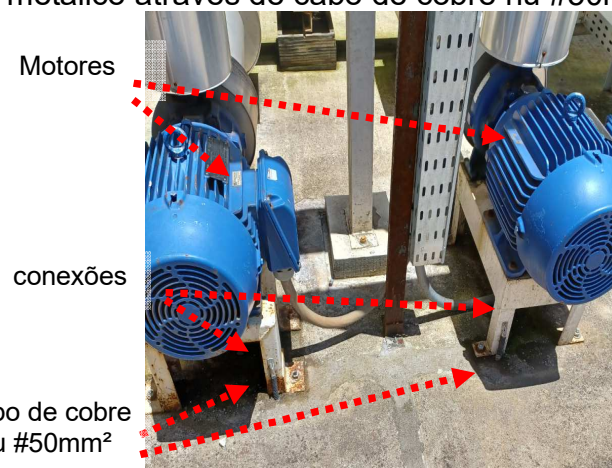
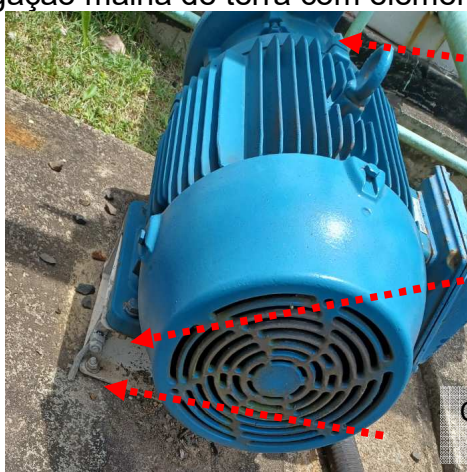
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 327 e 328: Sistema de aterramento

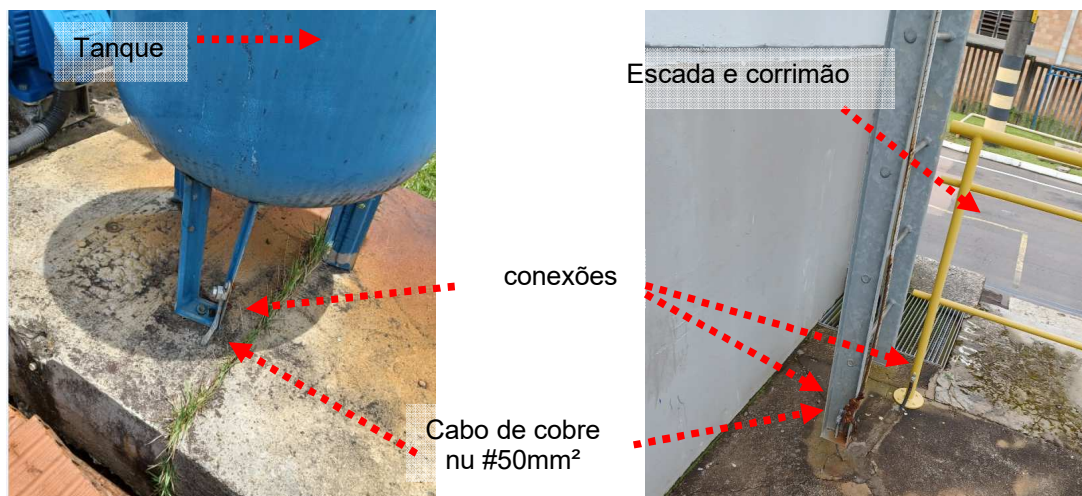
Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 329 e 330: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 331 e 332: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²


Figuras 333 e 334: Sistema de aterramento

Interligação malha de terra com elemento metálico através de cabo de cobre nu #50mm²

8.14.2. 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 subsistemas de Captadores e descidas não apresentam problemas de fixação e oxidação, pois são constituídos basicamente por elementos naturais.

No sistema de aterramento não foi possível verificar o estado das hastes, pois as mesmas se encontram enterradas, porém este arranjo puder ser visualizado nas interligações entre o condutor de aterramento com a base das estruturas metálicas existentes nas cercanias dos prédios.

Nestes locais foi verificado que 02 (dois) postes não estão aterrados, e em um outro ponto a conexão deste arranjo com o equipamento está rompida, em desacordo com os itens 6.2 e 5.5.2 da NBR 5419-3:2015/Er1. 2018. Nas figuras a seguir identificamos os locais mencionados.



Figuras 335 e 336: Poste de iluminação sem aterramento.

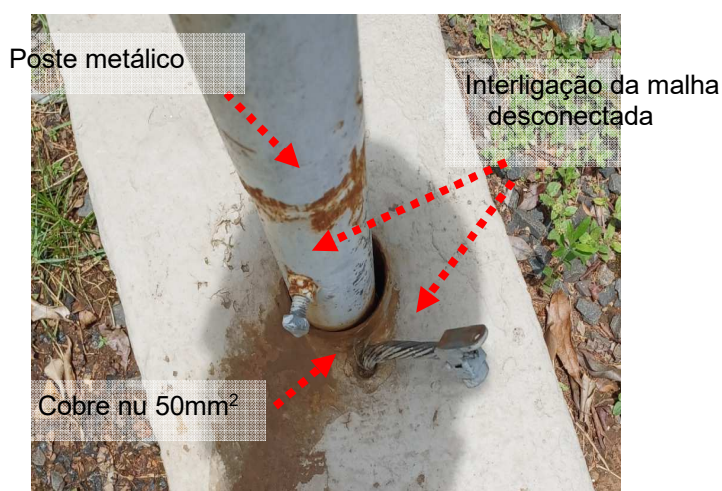


Figura 337: Sistema de aterramento
Interligação malha de terra com elemento metálico está desconectada.

8.15. ANÁLISE DAS EDIFICAÇÕES SEM PLANTAS DO SPDA

Durante a inspeção visual na empresa Fitesa Não Tecidos S.A foram encontradas edificações com sistema de proteção contra descargas atmosféricas instalado, contudo sem dados (documentos, plantas) dos arranjos construídos nestes locais.

Vale salientar que deverão ser requisitado material do SPDA construído nestas edificações a empresa que executou este serviço e atender ao item 7 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

As figuras a seguir identificam os locais nas condições aqui descritas.



Figuras 338 e 339: Prédio antiga Manutenção e Oficina // Almoxarifado



Figuras 340 e 341: Prédio sem documentação do SPDA construído.

9 RESUMO DAS NÃO CONFORMIDADES

Verificou-se através da documentação existente e na inspeção visual realizada nas dependências da empresa Fitesa Não Tecidos S.A que os projetos apresentaram estruturas (edificações com SPDA instalado) não constantes em planta não refletindo desta forma este arranjo como encontrado em sua documentação. Do exposto é necessário a atualização da documentação do SPDA (plantas), como construído.

As demais não conformidades verificadas através da inspeção visual, que foram apresentadas ao longo do relatório, serão relacionadas resumidamente num quadro que informa, além das não conformidades, a edificação onde se verificou o problema, e a ação que deverá ser tomada.

Tabela 01 - Resumo das Não conformidades

Não Conformidade / NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Ação recomendada
01 - Prédio – PORTARIA	
Ponto da malha de aterramento instalada em estrutura metálica (base de fixação de equipamento) apresenta-se solta, desconectada -item 5.5.2 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Fixar adequadamente ponto da malha de aterramento em estrutura metálica (base de fixação de equipamento).
Interligação da malha de aterramento com a base dos equipamentos junto ao solo apresenta conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
02- Sala de Painéis (Subestação 69KV)	
Elemento metálico (base de fixação do ar condicionado) próximo a descida do SPDA está desconectada da equalização projetada. Item 6.2.1.4. da NBR 5419-3:2015/ Er1: 2018.	Fixar adequadamente ponto da equalização em estrutura metálica (base de fixação de equipamento) com a descida do SPDA existente.
Interligação da malha de aterramento com a base das descidas junto ao solo apresentam conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
03- Caldeira e Caixa d'água	
Não existem itens a reparar.	
04- Subestação DU	
Caixas de inspeção de solo apresenta conexões oxidadas na junção cabo x haste e malha de aterramento. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Limpeza das caixas de inspeção de solo, revitalizando / substituindo conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
05- Subestação FNT	
Não existem itens a reparar.	
06-Produção RS8	
Uma descida do SPDA apresenta as abraçadeiras de fixação do eletroduto danificadas em não conformidade com o item 5.5.2 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.	Substituir as abraçadeiras de fixação do eletroduto de proteção da descida do SPDA na condição mencionada, fixando-o adequadamente na parede.
Ponto da malha de aterramento instalada junto a base da descida do SPDA e no solo junto ao tanque apresenta-se solta, /desconectada - item 5.5.2 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Fixar adequadamente ponto da malha de aterramento a base da descida do SPDA e junto ao tanque
Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos apresentam as conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Tabela 01 - Resumo das Não conformidades (continuação).

Não Conformidade / NBR 5419 3:2015/Er1.2018	Ação recomendada
07-Pavilhão Não Tecidos	
Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos apresentam as conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
Interligação da malha de aterramento com a base das descidas junto ao solo apresentam as conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
08- RS7	
Sistema captor projetado não reflete a planta conforme construído. Itens 7.4.1 e 7.5 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.	Atualizar planta do sistema captor conforme construído.
02 (duas) descidas do SPDA apresentam as abraçadeiras de fixação dos eletrodutos danificadas em não conformidade com o item 5.5.2 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.	Substituir as abraçadeiras de fixação dos eletrodutos de proteção da descida do SPDA na condição mencionada, fixando-o adequadamente na parede.
Existem elementos metálicos na cobertura do RS7, que não constam em planta e que não estão integrados ao SPDA existente. Itens 7.5, 3.15, 5.1.3 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Interligar estruturas ao SPDA existente.; atualizar projeto
09 – RS6	
Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos (motores) apresentam-se rompidas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Recompor a malha de aterramento junto aos elementos metálicos (motores), substituindo as conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
Interligação da malha de aterramento com elementos metálicos apresentam as conexões oxidadas. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Revitalizar / substituir conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
Elemento metálico (motor elétrico) desprovido de aterramento. Itens 7.5 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Promover a interligação da malha de aterramento existente neste local, com elemento metálico (motor)
10 – Controle de Resíduos	
Caixas de inspeção de solo apresenta conexões oxidadas na junção cabo x haste e malha de aterramento. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Limpeza das caixas de inspeção de solo, revitalizando / substituindo conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
11 – Central de Gás	
Caixas de inspeção de solo apresenta conexões oxidadas na junção cabo x haste e malha de aterramento. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Limpeza das caixas de inspeção de solo, revitalizando / substituindo conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
12 – Caixa d'água para incêndio	
Não existem itens a reparar.	

Tabela 01 - Resumo das Não conformidades (Continuação).

Não Conformidade / NBR 5419 3:2015/Er1.2018	Ação recomendada
13 – Ampliação prédio RS7	
Conector de ensaio apresenta-se bloqueado na alvenaria da edificação, impossibilitando os ensaios elétricos previstos em norma.	Desbloquear ponto de ensaio das medições de continuidade elétrica do SPDA na alvenaria, revitalizando/ substituindo o mesmo.
No projeto da cobertura do SPDA neste local, não foi previsto a interligação deste arranjo com o existente na cobertura do telhado do prédio RS7; item 6.2.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018	Efetuar a interligação/incorporação da malha captora construída neste local com a existente no prédio RS7.
Existem elementos metálicos (dutos de incêndio) próximos as descidas que não estão integrados/Equalizados ao SPDA existente. Itens 7.5, 3.15, 5.1.3 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Equalizar/Interligar estruturas (dutos de incêndio) ao SPDA existente.; atualizar projeto
14 – Postes/Mastros/Cercas	
Elementos metálicos (postes) desprovido de aterramento. Itens 7.5 e 6.2.1.4 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018	Aterrar postes metálicos existente.
Interligação da malha de aterramento com elemento metálico (poste) apresenta-se desconectada. item 5.6.1 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	Recompor a interligação entre a malha de aterramento com elemento metálico (poste), substituindo as conexões, protegendo todos os componentes do SPDA contra oxidação.
15 – Análise das edificações com SPDA existente - Sem plantas do arranjo como construído	
No projeto do SPDA, estas áreas não estão inclusas com o arranjo como construído. item 7 da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.	- Solicitar plantas a empresa responsável pela execução do SPDA (como construído) nestas áreas com as medições efetuadas neste arranjo. - Na impossibilidade do mencionado no item acima, deverá ser efetuado o levantamento do arranjo como construído nestas edificações, bem como medições de continuidade elétrica no SPDA previstas em norma. Todos estes dados deverão ser inclusos a planta do SPDA. existente.

10 CONCLUSÃO

As adequações necessárias para a regularização do SPDA estão apresentadas ao longo deste documento e de forma resumida na tabela 01, sendo que após estas intervenções a empresa FITESA NÃO TECIDOS S.A estará em conformidade com a norma NBR 5419, no que diz respeito a sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a retificação das não conformidades levantadas nesta inspeção visual, é necessário o desenvolvimento de toda a documentação técnica **atualizada**, evitando onerar estes registros após grandes intervalos de tempo e facilitando futuras inspeções e manutenções deste sistema, atendendo assim as prerrogativas dos **itens 7.4 e 7.5** da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

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/Er1.2018.

O item 7.3 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018 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.

Relatório Técnico da Inspeção Visual do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

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).

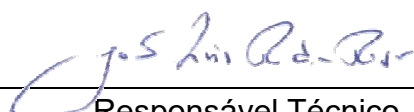
Recomendamos que seja realizada uma inspeção visual **anualmente** como forma de manter o sistema sempre atualizado com as normas em vigência, evitando onerar as adequações após grande intervalo de tempo. Dessa forma pode e deve se ter um cuidado maior na manutenção do sistema existente.

INSPEÇÃO VISUAL (RECOMENDAÇÃO): 01 DEZEMBRO DE 2024.

Esta inspeção visual está vinculada à **A.R.T. do CREA-RS – 12908729**

*“Reserva-se, a Pararrayos todo e qualquer direito atinente à propriedade intelectual, decorrente da criação da respectiva documentação elaborada referente a obra 10136, 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 (RS), 01 de dezembro de 2023.


Responsável Técnico
Engº Eletr. João Luis Rodrigues da Rosa
CREA-RS 075.305

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