

PREPARADO POR



REFERENTE A



LAUDO SPDA

SETEMBRO DE 2024



SUMÁRIO LAUDO SPDA

CARACTERIZAÇÃO DO SOLICITANTE.....	3
1. OBJETIVOS.....	4
2. NORMAS APLICÁVEIS.....	4
2.1 ABNT NBR 5419/2015 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.....	4
2.2 NR 10 de 2016 do Ministério do Trabalho.....	5
2.3 Lei 12.557 da cidade de Curitiba e região metropolitana, Regulamentações do Corpo de Bombeiros, COSEDI – Fiscalização e Segurança de Edificações e demais órgãos competentes.....	5
3. SPDA - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	5
3.1 O sistema.....	5
3.1.1 Subsistema captor.....	5
3.1.2 Subsistema de descida.....	5
3.1.3 Subsistema de aterramento.....	5
3.1.4 DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos.....	6
3.2 Nível de proteção.....	6
3.3 Materiais.....	6
3.4 Inspeções.....	7
3.5 Documentação Técnica.....	7
4. LOCALIZAÇÃO.....	9
5. SISTEMA CONSIDERADO.....	10
6. METODOLOGIA.....	11
7. EXECUÇÃO.....	11
7.1 A necessidade de SPDA e o nível de proteção.....	11
7.2 SPDA.....	12
7.2.1 Subsistema captor.....	12
7.2.2 Subsistema de Descida.....	15
7.2.3 Subsistema de Aterramento.....	30
7.2.5 Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS.....	31
7.3 Laudo atual.....	40
8. CONCLUSÃO.....	42
ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO / MILIOHMÍMETRO.....	43
CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO LTV.....	45

CARACTERIZAÇÃO DO SOLICITANTE

Razão Social: CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO PARANÁ



Fantasia: CRM-PR

End.: VICTÓRIO VIEZZER, 84, VISTA ALEGRE

Cidade: Curitiba-PR

E-mail p/ envio arquivos XML:

CNPJ: 75.060.129/0001-94

Ramo de Atividade: ADMINISTRATIVO
CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO PARANÁ

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA EXECUTANTE

SPDA CURITIBA ENGENHARIA E SEGURANÇA

CNPJ: 41.893.147/0001-35

Rua Vieira Fazenda, 1643, Portão, Curitiba-PR - CEP 80.330-200



RESPONSÁVEL TÉCNICO

Tec. Eletrotécnico: Felipe Eduardo Ferreira

CRT Registro: 5403190/2024 CRT04.

Apresentamos o Laudo Técnico do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas referente à Inspeção do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas na edificação da empresa CRM-PR, situado na Rua Victório Viezzer 84, Curitiba, PR, 80810-340 sob CNPJ:75.060.129/0001-94.

1. OBJETIVOS

Tendo em vista a adequação de segurança para estruturas conforme a ABNT NBR 5419/2015, o presente documento denominado “LAUDO TÉCNICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS” tem como objetivo realizar a análise técnica e validação do dispositivo.

Por meio de registros fotográficos demonstrar as manutenções realizadas no Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, bem como assegurar que o mesmo está de acordo com a norma vigente ABNT NBR 5419/2015 Proteção Contra Descargas Atmosféricas, e que seus componentes estão em boas condições e são capazes de cumprir suas funções.

2. NORMAS APLICÁVEIS

2.1 ABNT NBR 5419/2015 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA, como será mencionado daqui em diante - é regulamento através da ABNT NBR 5419/2015 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

A ABNT NBR 5419/2015 ressalta:

“Um SPDA projetado e instalado conforme esta Norma não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação desta Norma reduz de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas”.

A aplicação desta norma, não exclui a necessidade de cumprimento de outras normativas de órgãos públicos, sendo necessária a observância das mesmas para atendimento legal à legislação.

Além disso, esta norma é obrigatória às edificações chamadas de comuns pela ABNT NBR 5419/2015, são elas: comerciais, industriais, agrícolas, administrativas ou residenciais, além das estruturas especiais que são previstas no anexo A desta norma.

2.2 NR 10 de 2016 do Ministério do Trabalho

2.3 Lei 12.557 da cidade de Curitiba e região metropolitana, Regulamentações do Corpo de Bombeiros, COSEDI – Fiscalização e Segurança de Edificações e demais órgãos competentes.

3. SPDA - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

O SPDA tem por objetivo principal evitar a incidência direta de raios na estrutura a ser protegida, através da constituição de pontos preferenciais de incidência para as descargas que, eventualmente, atingiriam a estrutura na ausência do sistema. Além de proteger a estrutura em si, este sistema também visa a proteção à vida das pessoas que estejam no interior da edificação ou estrutura protegida.

3.1 O sistema

O SPDA é composto pelo sistema externo, que por sua vez engloba os subsistemas captor, de descida e de aterramento, e pelo sistema interno, que é o conjunto de dispositivos que reduzem os efeitos elétricos e magnéticos da corrente de descarga atmosférica. Um SPDA não impede a descarga atmosférica, ele é um sistema capaz de captar um raio e conduzi-lo por um caminho seguro e dissipá-lo na terra, evitando danos à estruturas e pessoas.

3.1.1 Subsistema captor

Ou, simplesmente, captor diz respeito a parte externa do SPDA que atrai as descargas atmosféricas, podendo ser no método Franklin, modelo eletrogeométrico ou método gaiola de Faraday.

3.1.2 Subsistema de descida

Componente condutor capaz de conduzir a corrente entre o subsistema captor e o subsistema de aterramento, podendo ser compostos por descidas naturais ou não naturais.

3.1.3 Subsistema de aterramento

Componente aterrado em arranjo capaz de conduzir e dissipar a corrente elétrica da descarga atmosférica, assim como o subsistema anterior, ele pode ou não fazer parte da estrutura.

3.1.4 DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos

Utilizado para escoar e limitar sobretensão que pode ser advinda de descargas atmosféricas.

O Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosféricas (SPDA – Para Raios) é projetado para a proteção das edificações e também das vidas que habitam nas mesmas, todos os aparelhos eletrônicos ligados a rede elétrica não estão protegidos de descargas diretas e indiretas (num raio de até 02 km).

- De acordo com a norma NBR 5419 e NBR 5410, é essencial o dimensionamento dos Dispositivos de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (DPS) de classe I para edificações com SPDA instalado e classe II para quadro de energia derivado. *DPS é a sigla para Dispositivo de Proteção contra Surtos, também conhecido como Supressor de Surtos e Protetor contra Surtos Elétricos. Esses termos são designados a aparelhos capazes de proteger equipamentos eletroeletrônicos contra picos de tensão que podem vir da rede elétrica, de cabos de TV (por assinatura ou de antena externa) ou da linha telefônica. Esses picos de tensão são causados por eventos como descargas atmosféricas (os raios), liga e desliga de aparelhos nas redondezas (principalmente em áreas que tenham indústrias) e grandes oscilações vindas da rede de distribuição de energia em geral. São eficientes na prevenção da queima da placa de elevadores através de uma descarga eventual.

3.2 Nível de proteção

Para cada tipo de estrutura deve ser realizada uma verificação se há necessidade ou não de utilização de proteção pelo SPDA. Para resposta positiva, cada tipo de edificação conta um nível de proteção condizente com o risco agregado a ela, podendo variar dependendo do tipo de ocupação, da construção e sua localização, do conteúdo, ou ainda da topografia da região.

Os níveis variam entre I, II, III e IV, onde I protege estruturas que oferecem maior risco, e IV para estruturas de menor risco. Conforme a NBR ABNT 5419/2015, é realizado um cálculo levando em consideração todos estes dados, chamado de avaliação de risco, e a partir dele é determinado o nível de proteção necessário à instalação.

3.3 Materiais

Todo e qualquer material utilizado no SPDA deve atender a esta norma, ficando proibido a utilização de quaisquer recursos artificiais que prometam aumentar o raio de proteção, como captosres com formatos especiais, metais de alta condutividade, ou ainda ionizantes, radioativos ou não. Se a estrutura contar com algum tipo de adaptação citada, que não remeta ao determinado pela norma, o sistema deve ser redimensionado e substituído atendendo à esta legislação vigente.

3.4 Inspeções

A ABNT NBR 5419/2015 diferencia os tipos de inspeções, podendo ser visuais ou completas, além de determinar a periodicidade que varia pelo tipo:

1. **Visual:** como o próprio nome diz, é efetuada uma vistoria visual verificando a condição dos elementos externos.

A periodicidade das inspeções visuais prevista em norma é:

➤ **anual.**

2. **Completa:** as inspeções completas visam assegurar:

- A. o SPDA está de acordo com o projeto;
- B. bom estado de todos os componentes do sistema como conexões, fixações e ausência de corrosão;
- C. qualidade do aterramento, efetuando as devidas medições com aparelhos específicos capazes de determinar a resistência do aterramento e/ou resistividade do solo;
- D. caso tenha havido construções acrescentadas, se as mesmas foram integradas ao SPDA

A periodicidade das inspeções completas prevista em norma é de:

➤ **anual**, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão.

3.5 Documentação Técnica

Determinado na ABNT NBR 5419/2015 fica determinado que in loco, ou sob poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA devem ser mantidas atualizadas as seguintes documentações:

- Relatório de necessidade de SPDA;
- Relatório de determinação do nível de proteção;
- Desenho técnico em escala contendo todos os componentes do SPDA;
- Dados sobre a natureza e resistividade do solo;
- Registro de valores medidos da resistência de aterramento, que devem ser atualizados nas inspeções periódicas ou modificações ou reparos no SDPA.
- Verificar o tipo de SPDA existente no local (malha de captação, número de descidas e sistema de aterramento);
- Verificar a integridade dos componentes do SPDA (cabo, mastro, sistema de contraventagem, conectores, sistema de sinalização);

- Efetuar troca de conectores em caso de ferrugem e oxidação. Além da aplicação de galvanizante nos mesmos para evitar tais problemas;
- Verificar a existência ou não de Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS) e, em caso de existirem, se estão em funcionamento adequado;
- Verificar se o SPDA está em conformidade ou não com as normas vigentes e se existe ou não projeto da instalação;
- Efetuar a medição de continuidade elétrica do sistema com miliohmímetro da marca Instrument conforme pede a norma;
- Efetuar a medição de resistência de aterramento através do método da queda de potencial com terrômetro de hastes da instrument ou Alicates terrômetro da Minipa ET 4310;
- Fotografar todos os pontos vistoriados durante a manutenção para emissão de laudo técnico que apontará a conformidade ou necessidade de adequações do sistema.
- Emissão de nota fiscal e de toda a documentação de responsabilidade técnica conforme as leis vigentes.

4. LOCALIZAÇÃO

A edificação da empresa CRM-PR Conselho Regional de Medicina do Paraná, localizado na rua Rua Victório Viezzer 84, Curitiba, PR, 80810-340 Curitiba-PR, conforme demonstrado abaixo:

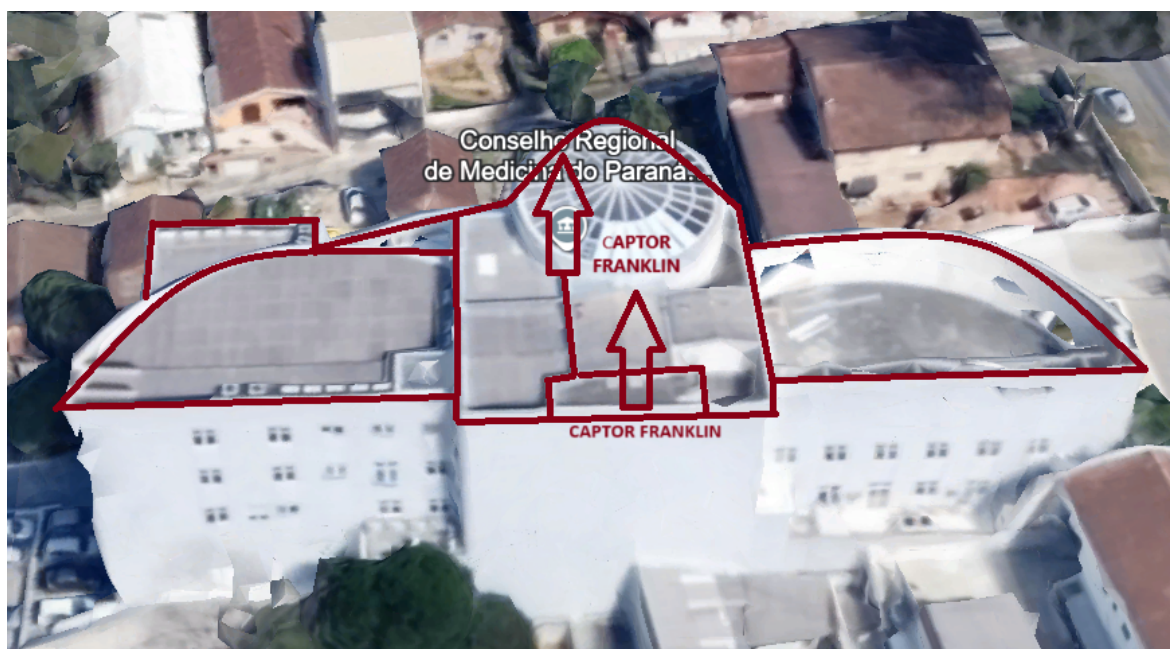


Imagem 1 - CRM-PR
Fonte: Google Maps

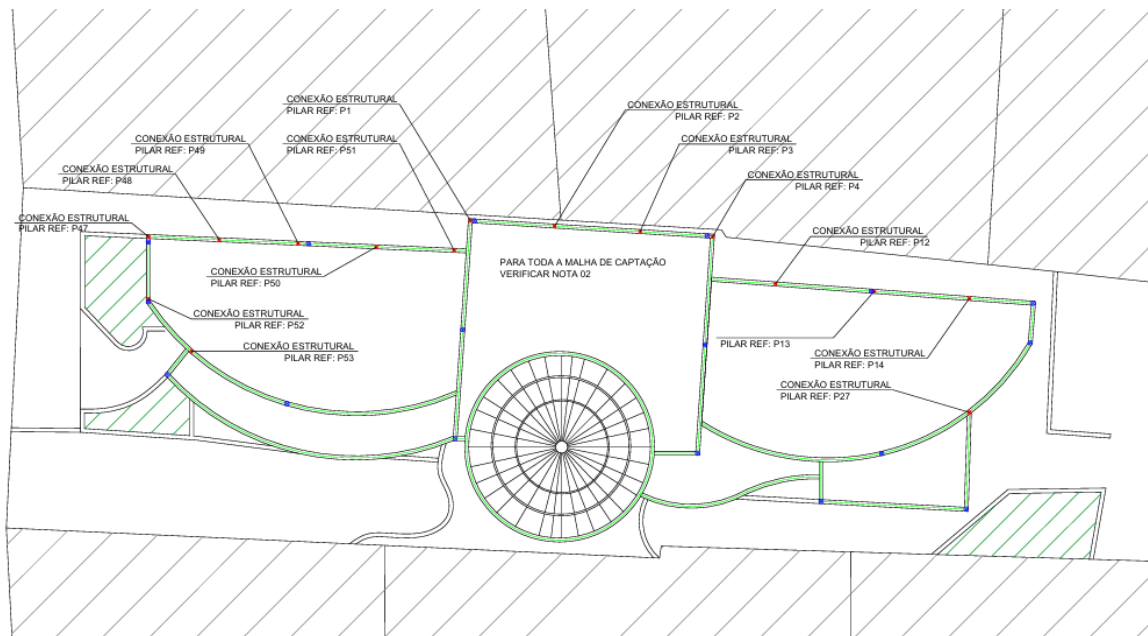
5. SISTEMA CONSIDERADO

A edificação da empresa CRM-PR, é composta por uma edificação de 6 andares, contendo somente 1 bloco ou torre.

O Sistema de captação do SPDA desta edificação é dupla contendo 2 captos franklin somente 1 (um) descida para aterramento, é constituído de um mastro com captor tipo *Franklin*, que por sua vez tem uma descida de 3 metros de altura com relação a base do mastro, onde conectam-se ao cabo de cobre nu de 35mm, as quais ficam dispostas em todo o perímetro superior da torre interligadas ao anel superior feito com barra chata de alumínio, o sistema é composto por 15 descidas estruturais interligadas nos pilares conforme projeto abaixo. O sistema de aterramento da edificação é feito pelo próprio baldrame da edificação nas estruturas metálicas, conforme imagem 02 e 03 abaixo:



SISTEMA CONSIDERADO SPDA - IMAGEM 02



PROJETO SPDA - PONTOS DE ATERRAMENTO - imagem 03

6. METODOLOGIA

Na data da visita técnica, foi apontado as conformidades e não conformidades do SPDA da referida edificação observada.

No dia 30/08/2024, nossa empresa, SPDA Curitiba - Engenharia e Segurança, realizou as devidas inspeções, *in loco*, as vistorias indicadas neste documento, tomando registros fotográficos das mesmas.

Realizando as medições de verificação da conformidade do funcionamento do SPDA garantindo sua eficiência sistêmica, conforme será demonstrado a seguir.

7. EXECUÇÃO

7.1 A necessidade de SPDA e o nível de proteção

De acordo com os parâmetros determinados pela ABNT NBR 5419/2015, fica firmado que em decorrência do tipo da edificação, seu tipo de ocupação, entre outros, se faz necessário a existência do sistema SPDA para proteção à edificação, e às pessoas que estejam dentro dela em caso de descarga atmosférica.

Além disso, de acordo com o gerenciamento de riscos, o nível de proteção a ser adotado neste estabelecimento é: **nível IV**.

7.2 SPDA

7.2.1 Subsistema captor

- PONTO 01 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 01

Local: Subsistema captor da edificação

Situação: **Conforme**



**Parecer:**

A integração do captor Franklin no terraço da edificação é feita por cabos de cobre nu de 35mm como mostrado nas imagens acima com o subsistema de captação de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificada resistência de aterramento, nas descidas, o determinado em norma: menor que 1Ω .

- O SISTEMA POSSUI 2 CAPTORES FRANKLIN INTERLIGADOS.
- O SISTEMA POSSUI CAPTORES AEREOS POR TODO O PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO.
- CONEXÕES E ESPAÇADORES SE ENCONTRAM EM BOAS CONDIÇÕES.
- Foram utilizadas barras chatas de alumínio em malhas, pelo método de Faraday para proteção da edificação, através de uma malha de condutores horizontal. Conforme a tabela 2 da NBR 5419/15 – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida, para nível de proteção quatro, a largura do módulo da malha deve ser de no máximo 20 metros e o módulo da malha deve constituir um anel fechado. A disposição desta malha foi feita de modo a facilitar o processo de instalação e feita para um melhor desempenho na proteção, foram adicionados captosres aéreos de 0,3 metros de comprimento, situados nas congruências e pontos mais altos da edificação.

OBS: SUGERIMOS A TROCA DO KIT ILUMINAÇÃO DO MASTRO ONDE A MESMA ENCONTRA-SE INOPERANTE

- PONTO 02 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 02

Local: Subsistema captor da edificação - Equipotencialização

Situação: **Conforme**



Parecer:

Rufos e estruturas metálicas equipotencializadas junto ao sistema SPDA

7.2.2 Subsistema de Descida

- PONTO 03 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 03

Local: Descidas da edificação

Situação: **Conforme**



Parecer:

Composto por 15 descidas estruturais ou naturais que se apresentam em boas condições físicas.

- Descidas interligadas ao BEP
- Para o sistema de descida, é utilizado os pilares da edificação, devido à distribuição arquitetônica interna. Foram projetadas descidas estruturais através dos pilares principais da edificação que conectam a cobertura ao subsolo da edificação, resultando em 15 conexões estruturais. Este número atende o que pede a norma NBR5419/15 – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida em sua tabela 4, para o nível de proteção IV. Considerando-se o perímetro da edificação

- PONTO 04 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 04

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 01 ref: P1

Situação: **Conforme**



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 014mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 05 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 05

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 02 - ref: P2

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 060mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 06 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 06

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 03 ref: P3

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 023mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 07 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 07

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 04 - ref: P4

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 016mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 08 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 08

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 05 - P51

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 016mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 09 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 09

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 06 - ref: P50

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 039mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 10 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 10

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 07 - ref: P49

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 011mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 11 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 11

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA 08 MASTRO 02

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 049mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 12 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 12

Local: Descida - Medição de Continuidade - DESCIDA MASTRO 09

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 021mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 13 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 13

Local: Descida - Medição de Continuidade - REF: P48 DESCIDA 10

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 021mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 14 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 14

Local: Descida - Medição de Continuidade - REF: P47 DESCIDA 11

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 016mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 15 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 15

Local: Descida - Medição de Continuidade - REF: P52 DESCIDA 12

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 011mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 16 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 16

Local: Descida - Medição de Continuidade - REF: P53 DESCIDA 13

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 039mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

- PONTO 17 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 17

Local: Descida - Medição de Continuidade - REF: P27 A P14 DESCIDA 14 E 15

Situação: CONFORME



Parecer:

- Aterramento apresentou valor de: 060mΩ na escala de 2000mΩ. Ou seja, de maneira satisfatória à ABNT NBR 5419/2015. Através de ensaio realizado com aparelho específico, foi verificado resistência de aterramento conforme determinado em norma: menor que 1Ω.

7.2.3 Subsistema de Aterramento

- PONTO 18 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 18

Local: SUBSOLO 02

Situação: **RECOMENDADO**

Parecer:

- CAIXAS DE INSPEÇÃO LOCALIZADAS NO SUBSOLO INTERLIGADAS AO BEP.
- **SUGERIMOS A MANUTENÇÃO CORRETIVA DOS CONECTORES TIPO GARDE 5% SUBSTITUIÇÃO DAS MESMAS.**
- **BEP EM ÓTIMAS CONDIÇÕES.**
- O SPDA externo de classe IV definido, independe da resistividade do solo, porém mesmo assim executamos os ensaios para aferição da resistividade do solo para termos referência quanto as soluções adotadas para malha de aterramento. O estudo de resistividade apresentou uma resistividade de solo de $105,6\Omega m$ e uma resistividade média de $87,43\Omega m$, valores considerados baixos ($<250\Omega m$). A malha de aterramento deve ser executada de forma a equalizar o potencial de todas as descidas, devido a particularidade de construção do prédio, existe acesso direto ao nível de solo apenas nos fundos de acesso do estacionamento, para atender ao modelo que se distribui pelo perímetro do prédio, adotamos como solução a utilização das vigas baldrame da fundação da edificação.

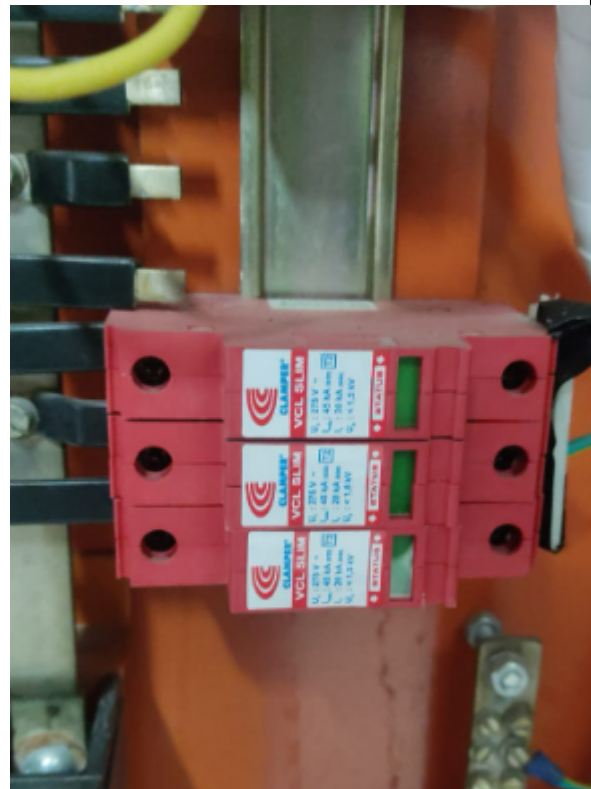
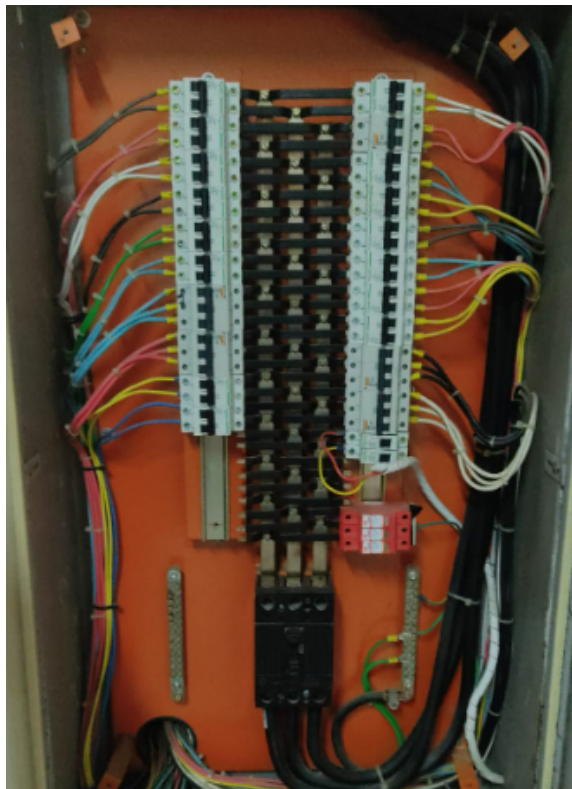
7.2.5 Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS

- PONTO 19 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 19

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - QG

Situação: **CONFORME**



Parecer:

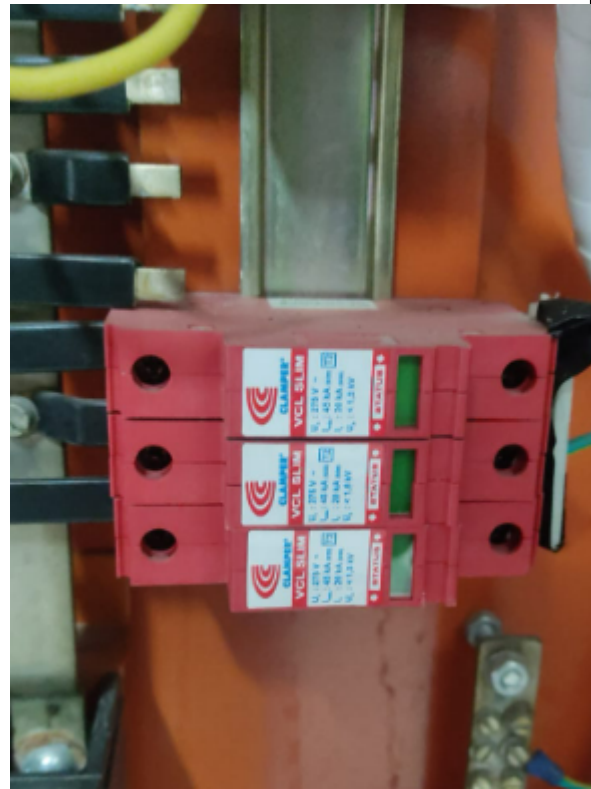
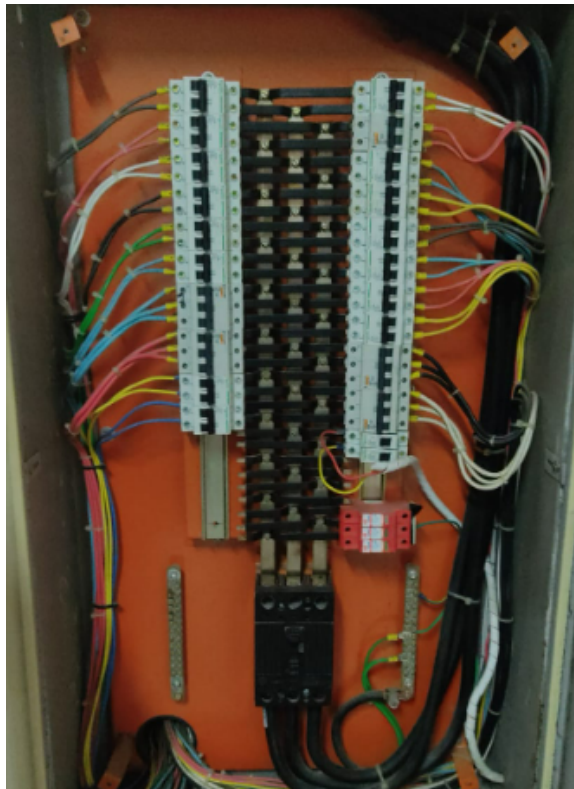
- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SEGUNDO ANDAR

- PONTO 20 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 20

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - TERCEIRO ANDAR

Situação: **CONFORME**



Parecer:

- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SEGUNDO ANDAR

- PONTO 21- INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 21

Local: DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - SEGUNDO ANDAR

Situação: **CONFORME**



Parecer:

Instalado DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.

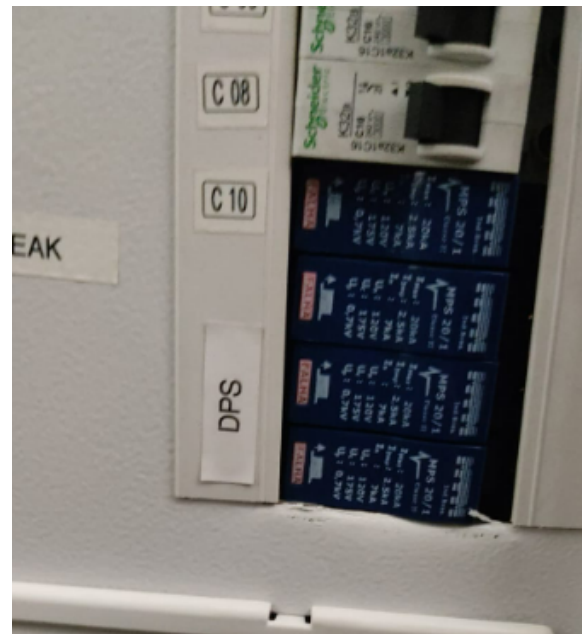
- Dispositivo instalado - SEGUNDO ANDAR

- PONTO 22 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 22

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - PRIMEIRO ANDAR

Situação: **CONFORME**



Parecer:

- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO PRIMEIRO ANDAR

- PONTO 23 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 23

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - TÉRREO

Situação: **CONFORME**



Parecer:

- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO TÉRREO

- PONTO 24 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 24

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - SUBSOLO 01

Situação: **CONFORME**



Parecer:

- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SUBSOLO 01

- PONTO 25 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 25

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - SUBSOLO 02

Situação: CONFORME



Parecer:

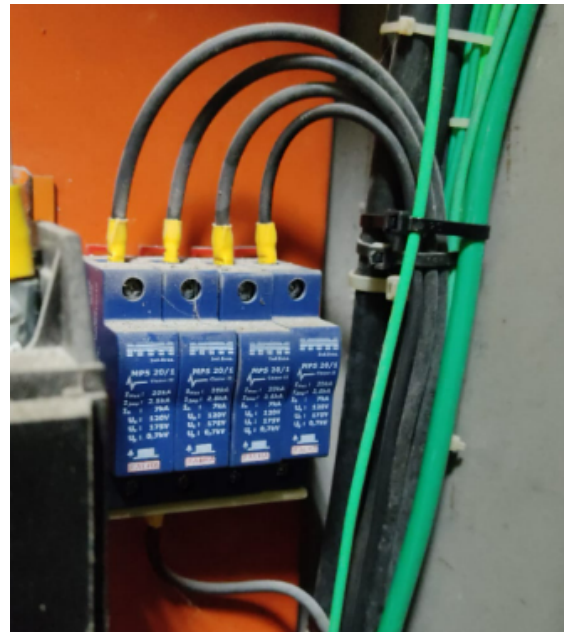
- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SUBSOLO 02

- PONTO 26 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 26

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - SUBSOLO 02

Situação: **CONFORME**



Parecer:

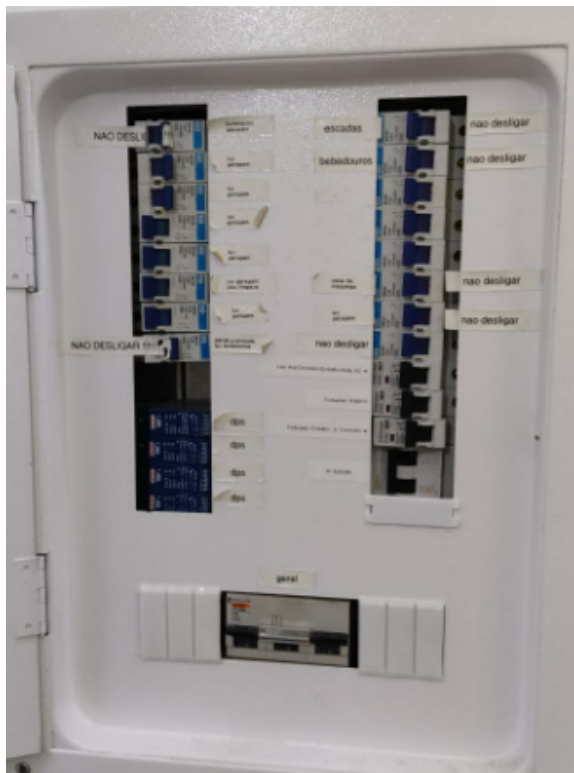
- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SUBSOLO 02

- PONTO 27 - INSPEÇÕES DE ACORDO COM ABNT NBR 5419/2015

Ponto: 27

Local: QUADRO GERAL DE ENERGIA - SUBSOLO 02

Situação: CONFORME



Parecer:

- DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS Classe II no quadro geral de energia.
- DISPOSITIVO INSTALADO NO QUADRO GERAL DO SUBSOLO 02

OBS: As medições foram coletadas no dia 30-08-2024 entre as 09:00 às 12:00 am, com temperatura de 25 graus C e umidade relativa do ar entre 57% e 100%, deixando o ar mais úmido.

7.3 Laudo atual

Localização	Sistema	Tipo	Anomalia	Recomendações técnicas	Estado (30/08/2024)
in loco, ou sob poder da empresa de manutenção de SPDA	Doc técnica	Doc técnica	Não apresentado relatório de necessidade do SPDA	Relatório de necessidade de SPDA	Conforme
			Não apresentado relatório de determinação do nível de proteção	Relatório de determinação de nível de proteção	Conforme
			Não apresentado desenho técnico em escala contendo todos os componentes do SPDA	Possui desenho em escala do sistema de spda	Conforme
			Medições de continuidade com aparelho miliohmímetro	Ensaio de resistência de aterramento	Conforme
Parte superior da edificação	Subsistema Captor	Conectores	Parafusos de fixação do mastro do captor Franklin oxidado	Parafuso e espaçadores em boas condições	Conforme
		Captor Franklin	Captor Franklin passou no teste de resistência?	Captção mastro franklin	Conforme
			Suportes guias danificados e soltos	Reaperto dos parafusos	Conforme
	Subsistema de Aterramento	Caixas inspeção térreo	Caixas de inspeção obstruída e com conector oxidados	Conectores GAR oxidados	Recomendado

	Ensaio de continuidade	Barramento até caixa de inspeção no térreo	Barramento	Interligação do sistema de aterramento as descidas da edificação, caso não resulte nas medidas previstas na ABNT NBR 5419/2015 necessário instalação de descidas externas	Conforme, menor que 1Ω
		Conectores	Ausência de sinais de corrosão	conectores em ótimas condições	Conforme
		Quadros de distribuição	Não possuem DPS	DPS instalado no QG	Conforme

Tabela 1 - Lista de manutenções e conformidades

8. CONCLUSÃO

O presente documento “LAUDO TÉCNICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS” na edificação da empresa CRM-PR, demonstra a regularidade o SPDA referido, conforme manutenções realizadas no item 7.

Concluimos que o sistema SPDA da edificação da empresa CRM-PR, se encontra em condições funcionais de proteger as pessoas e estrutura da edificação, adequado aos padrões normativos..

As ressalvas do sistema SPDA são:

- MANUTENÇÃO CORRETIVA NAS CAIXAS DE INSPEÇÃO NO SUBSOLO - SUBSTITUIÇÃO DOS CONECTORES GAR
- SUBSTITUIÇÃO DO KIT ILUMINAÇÃO DO MASTRO COM FOTOCÉLULA.

Após os devidos devidos ensaios com aparelho específico de medição de resistência de aterramento; e constatado a regularidade física do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas na edificação da empresa CRM-PR, de acordo com os parâmetros descritos na ABNT NBR 5419/2015 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO / MILIOHMÍMETRO



1/1

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO NÚMERO: I0634/2024

Orçamento número:	0121/2024	01
Data de recebimento do objeto:	07/02/2024	
Período de calibração:	09/02/2024	09/02/2024
Data de emissão do certificado:	09/02/2024	
Periodicidade de calibração estipulada pela empresa contratante:		12 meses
Contratante:	PADILHA PARA-RAIOS LTDA Rua Curupaitis, 2397 – Curitiba / PR	

Características do instrumento sob calibração

Instrumento:	Miliohmímetro digital	Fabricante:	Instrum
Modelo:	MILLIOHM 1	Nº de série:	IN 321001-30898
TAG:	não consta		

Procedimentos de calibração

IC-03 / IC-18	Comparação contra multímetro digital
---------------	--------------------------------------

Método utilizado

Padrões utilizados

TAG	Descrição	Certificado	Validade
IE-04	MULTÍMETRO DIGITAL	23002349	05/2025

Observações

Os resultados estão contidos na tabela a seguir, que relaciona os valores indicados pelo instrumento sob calibração com os valores obtidos por meio da comparação com os padrões em 3 ciclos de medição, bem como as incertezas de medição estimadas (U).

A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), para uma distribuição de probabilidade t-student, com graus de liberdade efetivos (Veff) correspondentes a um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com o "Guia para Expressão da Incerteza de Medição".

Para a calibração foram utilizados como padrões de transferência um calibrador Fluke 5500A, década de resistores Biddle e resistores tipo shunt

Legendas

VR = Valor de referência indicado pelo padrão
VI = Média dos valores indicados pelo instrumento sob calibração
Erro = Erro de indicação do instrumento sob calibração (VI-VR)
U = Incerteza expandida de medição
k = Fator de abrangência

Temperatura durante a calibração

23±2 °C

Umidade relativa durante a calibração

50±20 %

Calibração executada por:

André de Almeida Prado

Resultados - Resistência Elétrica

Faixa	Unidade	VR	VI	Erro	U	k
2000	mΩ	210	218	8	4	2,00
		1010	1037	27	4	2,00
		1510	1542	32	4	2,00
200	mΩ	19,8	19,3	-0,5	0,2	3,31
		95,3	92,5	-2,8	0,8	4,53
		196,4	190,7	-5,7	0,8	4,53

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item calibrado.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT 04

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2403803322

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 04

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)		
FELIPE EDUARDO FERREIRA		
Titulo profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA	Registro: 01029531986	
2. Contratante		
Contratante: CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO PARANÁ CRM-PR	CPF/CNPJ: 75.060.129/0001-94	
Logradouro: RUA VICTÓRIO VIEZZER	Nº: 84	
Complemento:	Bairro: VISTA ALEGRE	
Cidade: CURITIBA	UF: PR	CEP: 80810340
País: Brasil		
Telefone:	Email:	
Contrato: Não especificado	Celebrado em:	
Valor: R\$ 1.180,00	Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO	
Ação Institucional: NENHUM		
3. Dados da Obra/Serviço		
Logradouro: RUA VICTÓRIO VIEZZER	Nº: 84	
Complemento:	Bairro: VISTA ALEGRE	
Cidade: CURITIBA	UF: PR	CEP: 80810340
Telefone:	Email:	
Coordenadas Geográficas: Latitude: -25.417226 Longitude: -49.293330		
Data de Início: 30/08/2024	Previsão de término: 31/08/2024	
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO		
Proprietário(a): CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO PARANÁ CRM-PR	CPF/CNPJ: 75.060.129/0001-94	
4. Atividade Técnica		
1 - DIRETA	Quantidade	Unidade
21 - LAUDO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> EDIFICAÇÕES -> #3568 - SISTEMA DE PROTECAO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	1,000	atm
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa deste TRT		
5. Observações		
LAUDO DE VALIDAÇÃO DO SISTEMA SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS		
6. Informações Adicionais		
Valor do TRT: R\$ 62,57	Pago em: 30/08/2024	Boleto: 8242459583
Registrada em: 30/08/2024		
7. Assinaturas		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		

Responsável Técnico: **FELIPE EDUARDO FERREIRA**
CPF: **010.295.319-86**

Contratante: **CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO PARANÁ | CRM-PR**
CNPJ: **75.060.129/0001-94**

CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO LTV

Este documento é composto por QUARENTA E CINCO (45) páginas numeradas e assinado na última pelo corpo técnico responsável pelo Laudo Técnico de Validação.

Curitiba/PR, 01 de Setembro de 2024.

FELIPE EDUARDO FERREIRA
TÉC. ELETROTÉCNICA
REGISTRO:5403190/2024 CRT04.
Nº CFT2403803322