

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



**Fundação Hospitalar
Getúlio Vargas**

POWERLINE
Engenharia e Serviços

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 2 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Dados do serviço

Data do serviço: 26/05/2026

Objeto: Serviços De Inspeção, Medição e Elaboração De Laudo Técnico Quanto ao Sistema De Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA, De Acordo Com A NBR 5419-2026 e NBR 15749:2009.

Informações do Contratante

Cliente: FUNDAÇÃO DE SAÚDE SAPUCAIA DO SUL

CNPJ: 13.183.513/0001-27

Local do Serviço: FUNDAÇÃO DE SAÚDE SAPUCAIA DO SUL

Endereço: RUA PINHEIRO MACHADO, N 331, BAIRRO DIEHL.

Cidade: SAPUCAIA DO SUL - RS **CEP:** 93210-180

Contato: RAFAEL SILVEIRA

E-mail: Rafael.silveira@fhgv.com.br



Informações do Contratado/Executante

Nome: POWER LINE CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA

CNPJ: 29.048.749/0001-90

Endereço: RUA SÃO PAULO, 771 – JARDIM AMÉRICA

Cidade: CAXIAS DO SUL - RS

CEP: 95050-450

Responsável Técnico: Eng. Eletricista Robson Batista dos Santos | CREA/RS 243504

Editor: Analista de Engenharia Hanã Fernandes Monteiro | CREA/BA 0522720170



POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 3 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA 1 – ALICATE TERRÔMETRO	16
FIGURA 2 - TERRÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL C/ 4 HASTES	16
FIGURA 3 - MILLIOHMÍMETRO P/NBR 5419-2026	17
FIGURA 4 - VISTA AÉREA	17
FIGURA 5 – VISTA FHGV	20
FIGURA 6 – MAPA DE DENSIDADE	20
FIGURA 7 – PALHETA DE DENSIDADE	21
FIGURA 8 – MAPA DE RAIOS	21
FIGURA 9 – DETALHE PARA-RAIOS.....	26
FIGURA 10 – DETALHE SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	27
FIGURA 11 – DETALHE ATERRAMENTO PARA-RAIOS.....	27
FIGURA 12 – DESCIDA 01	30
FIGURA 13 – DESCIDA 02	31
FIGURA 14 – DESCIDA 02	32
FIGURA 15 – DESCIDA 03	33
FIGURA 16 – DESCIDA 03	34
FIGURA 17 – DESCIDA 04	35
FIGURA 18 – DESCIDA 05	36
FIGURA 19 – DESCIDA 06	37
FIGURA 20 – DESCIDA 06	38
FIGURA 21 – DESCIDA 07	39

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 4 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

FIGURA 22 – DESCIDA 08	40
FIGURA 23 – DESCIDA 09	41
FIGURA 24 – DESCIDA 10	42
FIGURA 25 – DESCIDA 11	43
FIGURA 26 – DESCIDA 12	44
FIGURA 27 – CONSTRUÇÃO NOVA.....	45
FIGURA 28 – CONSTRUÇÃO NOVA.....	46
FIGURA 29 – TABELA 6 NBR	49
FIGURA 30 - MÉTODO ENSAIO ALICATE TERRÔMETRO	50
FIGURA 31 - MÉTODO DE QUEDA POTENCIAL.....	51



POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 5 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

DICIONÁRIO E ABREVIATURAS USADAS NESTE DOCUMENTO

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR – Norma Técnica Brasileira;

NR – Norma regulamentadora;

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

“As Built” – Projeto final da instalação com as modificações ocorridas durante a instalação (como executado; como construído);

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica emitida no CREA, (responsabilidade pela execução);

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;

BEP – Barramento equipotencialização principal;

BEL – Barramento de equipotencialização local;

DPS – Dispositivo de proteção de surto destinado a limitar as sobretensões transitórias;

LEP – Ligação equipotencial principal;

TAP – Terminal de aterramento principal;

ONS – Operador Nacional do Sistema elétrico.


Engenharia e Serviços

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 6 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

TERMOS TÉCNICOS

ATERRAMENTO: Processo de conexão intencional de partes metálicas e sistemas elétricos ao solo, garantindo equipotencialização e escoamento seguro das correntes de descarga atmosférica.

BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO (BEP): Barra destinada à interligação dos sistemas de aterramento e massas metálicas, promovendo a equipotencialização da instalação.

CAPTOR: Elemento do SPDA destinado à interceptação das descargas atmosféricas.

CONDUTOR DE DESCIDA: Condutor responsável por conduzir a corrente da descarga atmosférica do captor até o sistema de aterramento.

CONDUTOR DE ATERRAMENTO: Condutor que interliga o SPDA ao eletrodo de aterramento.

CONTINUIDADE ELÉTRICA: Condição em que há ligação elétrica permanente entre os componentes metálicos do sistema.

CORRENTE DE DESCARGA ATMOSFÉRICA: Corrente elétrica de alta intensidade proveniente de uma descarga atmosférica.

DPS (DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS): Equipamento destinado à proteção de sistemas elétricos e eletrônicos contra sobretensões transitórias.

ELETRODO DE ATERRAMENTO: Elemento metálico enterrado no solo responsável pela dispersão da corrente elétrica.

EQUIPOTENCIALIZAÇÃO: Interligação elétrica entre massas e sistemas metálicos visando minimizar diferenças de potencial.

ESFERA ROLANTE: Método de análise utilizado para definição das áreas protegidas pelo SPDA conforme o nível de proteção adotado.

GAIOLA DE FARADAY: Método de proteção baseado na distribuição de captos e condutores formando uma malha de proteção na estrutura.

INSPEÇÃO VISUAL: Verificação visual das condições físicas e funcionais dos componentes do SPDA.

MALHA DE ATERRAMENTO: Conjunto de condutores enterrados interligados para dissipação da corrente elétrica no solo.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 7 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

MALHA DE CAPTAÇÃO: Rede de condutores instalada na cobertura da edificação para interceptação de descargas atmosféricas.

MEDIÇÃO ÔHMICA: Ensaio realizado para determinação da resistência do sistema de aterramento.

NÍVEL DE PROTEÇÃO (NP): Classificação do SPDA conforme o grau de eficiência requerido pela estrutura protegida.

RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO: Valor da oposição elétrica apresentada pelo sistema de aterramento à passagem de corrente elétrica para o solo.

SPDA (SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS): Sistema destinado à proteção de estruturas, pessoas e equipamentos contra os efeitos das descargas atmosféricas.

SUBIDA LATERAL: Configuração do condutor de descida instalada externamente à estrutura para condução da corrente atmosférica.

SURTO ELÉTRICO: Sobretensão transitória de curta duração causada por descargas atmosféricas ou manobras elétricas.

TERMINAL AÉREO: Elemento metálico instalado no ponto mais elevado da estrutura para captação de descargas atmosféricas.

TESTE DE CONTINUIDADE: Ensaio realizado para verificar a integridade elétrica entre os componentes do SPDA.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 8 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVO	10
3.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	11
4.	ESCOPO DO SERVIÇO CONFORME TERMO REFERENCIA	13
5.	EQUIPAMENTOS	15
6.	LOCALIZAÇÃO	18
7.	DADOS DA EDIFICAÇÃO	18
7.1	Características do Local	19
7.2	Dados técnicos do SPDA	22
8.	HISTÓRICO DE PROBLEMAS	23
8.1	ESCOPOS DOS SERVIÇOS REALIZADOS	24
8.2	Análise de documentos	28
8.3	Inspeção Visual	29
8.3.1	Medições	47
8.3.2	Medição com o Alicate Terrômetro-Anel	50
8.3.3	Medição do subsistema de aterramento	51
9.	RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES	52
10.	CONCLUSÃO	58

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 9 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

1. INTRODUÇÃO

O presente laudo técnico tem por objetivo realizar a avaliação das condições operacionais, construtivas e funcionais do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e do sistema de aterramento da edificação da **FUNDAÇÃO HOSPITALAR GETÚLIO VARGAS**, verificando sua conformidade com os requisitos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5419:2026**, norma técnica vigente e aplicável em 2026 para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

A inspeção contempla a análise da integridade física e elétrica dos componentes do SPDA, incluindo subsistemas de captação, descidas, aterramento, equipotencialização e dispositivos complementares de proteção, bem como a verificação do estado de conservação mecânica, conexões, continuidade elétrica, corrosão, fixações, compatibilidade dos materiais e condições gerais de segurança da instalação.

Além da inspeção visual, foram realizadas medições elétricas e verificações técnicas com o objetivo de avaliar a eficiência da malha de aterramento e a continuidade dos condutores do sistema, considerando os critérios técnicos definidos nas seguintes partes da norma:

- ABNT NBR 5419-1:2026 — Princípios Gerais;
- ABNT NBR 5419-2:2026 — Gerenciamento de Risco;
- ABNT NBR 5419-3:2026 — Danos físicos à estrutura e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4:2026 — Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

As análises e conclusões apresentadas neste documento foram fundamentadas nas inspeções em campo, ensaios elétricos realizados nas instalações existentes e informações fornecidas pelo setor de manutenção da empresa.

Conforme estabelecido pela ABNT NBR 5419-3:2026, item 5, o SPDA tem como finalidade reduzir os riscos provenientes das descargas atmosféricas, protegendo pessoas, estruturas, instalações elétricas e equipamentos eletrônicos contra efeitos térmicos, mecânicos e eletromagnéticos decorrentes da incidência direta ou indireta de raios.

De acordo com a ABNT NBR 5419-1:2026 — Proteção contra Descargas Atmosféricas — Parte 1: Princípios Gerais, item 8.4.1.2, as funções fundamentais do SPDA

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 10 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

externo são:

- a) Interceptar descargas atmosféricas direcionadas à estrutura por meio do subsistema de captação;
- b) Conduzir de forma segura a corrente da descarga atmosférica até o sistema de aterramento através dos condutores de descida;
- c) Dispersar a corrente elétrica da descarga atmosférica no solo por intermédio do subsistema de aterramento, minimizando diferenças de potencial perigosas e garantindo a equipotencialização da instalação.

2. OBJETIVO

O presente serviço tem por objetivo realizar a inspeção técnica, avaliação funcional e verificação da conformidade do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e da malha de aterramento instalada na respectiva unidade, assegurando que os sistemas de proteção elétrica atendam aos requisitos estabelecidos pelas normas técnicas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A avaliação técnica visa determinar as condições operacionais, elétricas e estruturais do sistema, contemplando a análise da continuidade elétrica, integridade mecânica dos componentes, estado de conservação dos materiais, eficiência do sistema de aterramento, equipotencialização, conexões, pontos de captação e descidas, bem como a segurança geral da instalação.

O laudo técnico tem ainda como finalidade fornecer informações conclusivas quanto à capacidade do sistema em conduzir e dissipar correntes provenientes de descargas atmosféricas de forma segura, minimizando riscos às pessoas, à edificação, aos equipamentos elétricos e aos sistemas eletrônicos existentes.

Caso sejam identificadas irregularidades, não conformidades ou condições que comprometam a eficiência do sistema, serão apresentados apontamentos técnicos detalhados, acompanhados das respectivas recomendações corretivas e adequações necessárias para atendimento integral à ABNT NBR 5419:2026 e demais normas correlatas aplicáveis em 2026.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 11 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As inspeções, ensaios, verificações, medições elétricas e avaliações técnicas realizadas no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e no sistema de aterramento elétrico foram executadas em conformidade com os critérios técnicos, métodos de ensaio e procedimentos estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras vigentes aplicáveis em 2026.

Os documentos normativos relacionados a seguir são indispensáveis para a correta aplicação deste laudo técnico. Para referências datadas, aplicam-se exclusivamente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as versões mais recentes do respectivo documento, incluindo revisões, erratas e emendas publicadas posteriormente.

Normas Técnicas Aplicáveis

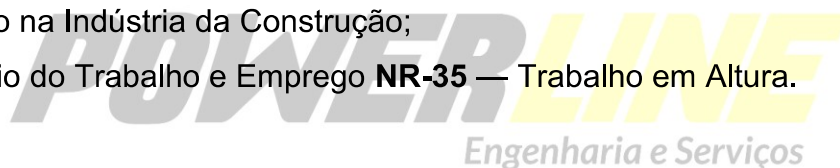
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5410** — Instalações elétricas de baixa tensão;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5419-1:2026** — Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 1: Princípios gerais;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5419-2:2026** — Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 2: Análise e gerenciamento de risco;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5419-3:2026** — Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 3: Danos físicos às estruturas e perigos à vida;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 5419-4:2026** — Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos à estrutura;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 6323** — Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido — Especificação;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 13571** — Hastes de aterramento aço-cobreado e acessórios;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR IEC 60079-10-1** — Atmosferas explosivas — Parte 10-1: Classificação de áreas — Atmosferas explosivas de gás;

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 12 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR IEC 60079-10-2** — Atmosferas explosivas — Parte 10-2: Classificação de áreas — Atmosferas explosivas de poeiras combustíveis;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR IEC 60079-14** — Atmosferas explosivas — Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas **ABNT NBR 15749** — Medição de resistência de aterramento e potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;

Normas Regulamentadoras Aplicáveis

- Ministério do Trabalho e Emprego **NR-10** — Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Ministério do Trabalho e Emprego **NR-06** — Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- Ministério do Trabalho e Emprego **NR-18** — Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- Ministério do Trabalho e Emprego **NR-35** — Trabalho em Altura.



POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 13 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

4. ESCOPO DO SERVIÇO CONFORME TERMO REFERENCIA

Para fins deste laudo técnico, aplicam-se as seguintes definições, conforme os conceitos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 5419:2026 e normas correlatas aplicáveis ao Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA):

- **Descarga Atmosférica:** Fenômeno elétrico de origem atmosférica caracterizado por uma descarga transitória de alta corrente entre nuvens, entre nuvem e solo ou entre regiões eletricamente carregadas, constituída por um ou mais impulsos de corrente de elevada intensidade.
- **Raio:** Canal ionizado formado durante uma descarga atmosférica, responsável pela condução da corrente elétrica entre os pontos de descarga.
- **Ponto de Impacto:** Local onde a descarga atmosférica incide diretamente sobre o solo, estrutura, sistema captor ou elemento metálico exposto.
- **SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas):** Conjunto de dispositivos destinados à proteção de estruturas, pessoas, instalações e equipamentos contra os efeitos das descargas atmosféricas.
- **Subsistema de Captação:** Parte do SPDA destinada à interceptação das descargas atmosféricas, composta por captores, mastros, terminais aéreos e malhas de captação.
- **Captor:** Elemento metálico integrante do subsistema de captação destinado à interceptação direta das descargas atmosféricas.
- **Terminal Aéreo:** Dispositivo metálico instalado em pontos estratégicos da estrutura com a finalidade de captar descargas atmosféricas.
- **Condutor de Descida:** Condutor destinado a conduzir, de forma segura, a corrente da descarga atmosférica desde o subsistema de captação até o sistema de aterramento.
- **Subsistema de Aterramento:** Parte do SPDA responsável pela dispersão da corrente elétrica da descarga atmosférica no solo.
- **Eletrodo de Aterramento:** Elemento condutor ou conjunto de elementos metálicos enterrados no solo destinados a estabelecer contato elétrico com a terra e dissipar

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 14 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

correntes elétricas.

- **Malha de Aterramento:** Conjunto de condutores interligados e enterrados no solo formando uma rede destinada à dissipação da corrente elétrica e equalização de potenciais.
- **Eletrodo em Anel:** Eletrodo de aterramento instalado em configuração fechada ao redor da edificação ou estrutura protegida.
- **Equipotencialização:** Interligação elétrica entre massas metálicas, sistemas elétricos e aterramentos, visando minimizar diferenças de potencial perigosas.
- **BEP (Barramento de Equipotencialização Principal):** Barramento destinado à interligação dos sistemas de aterramento, massas metálicas e condutores de proteção da instalação.
- **LEP (Ligação Equipotencial Principal):** Ligação elétrica realizada entre elementos metálicos e sistemas de aterramento para garantia da equipotencialização principal da edificação.
- **TAP (Terminal de Aterramento Principal):** Ponto principal de conexão entre os condutores de aterramento, condutores de proteção e sistema de equipotencialização.
- **DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos):** Dispositivo destinado à limitação de sobretensões transitórias e ao desvio de correntes de surto para o sistema de aterramento.
- **Continuidade Elétrica:** Condição na qual os componentes metálicos do SPDA permanecem eletricamente interligados, assegurando baixa impedância para circulação da corrente da descarga atmosférica.
- **Resistência de Aterramento:** Valor da resistência elétrica apresentada pelo sistema de aterramento à dispersão de corrente para o solo.
- **Blindagem Eletromagnética:** Método de proteção destinado à redução dos efeitos eletromagnéticos induzidos por descargas atmosféricas sobre sistemas elétricos e eletrônicos.
- **Zona de Proteção:** Região teoricamente protegida pelo SPDA, determinada conforme o método de proteção adotado, como esfera rolante, ângulo de proteção ou malha.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 15 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

- **Exposição Atmosférica Severa:** Condição caracterizada por elevada incidência de descargas atmosféricas ou maior vulnerabilidade estrutural aos efeitos diretos e indiretos dos raios.

5. EQUIPAMENTOS

A importância de utilizar os equipamentos adequados para inspeção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) não pode ser subestimada. A correta manutenção e verificação periódica do SPDA são fundamentais para garantir a segurança das edificações e das pessoas que nelas se encontram. Nesse contexto, os equipamentos utilizados durante a inspeção desempenham um papel crucial na avaliação precisa e confiável do sistema. Ao realizar a inspeção do SPDA, é necessário utilizar equipamentos devidamente calibrados. A calibração assegura que esses instrumentos estão fornecendo leituras precisas e confiáveis, evitando assim erros e resultados incorretos. Os equipamentos devem ser calibrados de acordo com as normas e padrões específicos para garantir sua eficiência e exatidão. Além disso, é importante que os equipamentos utilizados sejam comprovados por meio de certificados de calibração anexados ao laudo de inspeção. Esses certificados atestam que os instrumentos foram calibrados por laboratórios credenciados e estão em conformidade com os requisitos estabelecidos pelos órgãos competentes. Dessa forma, o cliente tem a garantia de que a inspeção foi realizada com equipamentos confiáveis e precisos. Durante a inspeção do SPDA, alguns equipamentos específicos são frequentemente utilizados, como o alicate terrômetro, o miliohmímetro e o terrômetro digital. O alicate terrômetro é utilizado para medir a resistência de aterramento, garantindo que o sistema esteja adequadamente conectado ao solo. O miliohmímetro, por sua vez, é empregado para medir a resistência de continuidade dos condutores do SPDA, verificando se estão em bom estado de conservação. Por fim, o terrômetro digital é utilizado para medir a resistência de aterramento de forma mais precisa e detalhada. No entanto, vale ressaltar que o uso desses equipamentos não é suficiente por si só. É essencial contar com o conhecimento técnico de um engenheiro especializado e sua equipe de campo. O engenheiro responsável pela inspeção deve ter amplo conhecimento das normas e

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 16 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

diretrizes relacionadas ao SPDA, bem como experiência na interpretação dos resultados obtidos pelos equipamentos. A combinação do uso dos equipamentos adequados com o conhecimento técnico do engenheiro e sua equipe de campo especializada é essencial para realizar uma inspeção completa e precisa do SPDA. Somente assim é possível identificar possíveis falhas, realizar as correções necessárias e garantir a efetividade do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Figura 1 – Alicates Terrômetro



Fonte: Própria

Figura 2 - Terrômetro Digital Portátil c/ 4 Hastes



Fonte: Própria

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			 POWERLINE Engenharia e Serviços
FOLHA: 17 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 3 - MILLIOHMÍMETRO P/NBR 5419-2026



Fonte: Própria

Figura 4 – Vista FHGV



Fonte: Google Maps

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 18 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

6. LOCALIZAÇÃO

O serviço foi realizado na Fundação de Saúde (Sapucaia do Sul-RS) - Rua Pinheiro Machado, nº. 331, Bairro Diehl, CEP: 93210-180

7. DADOS DA EDIFICAÇÃO

A edificação inspecionada pertence à Fundação de Saúde de Sapucaia do Sul, localizada na Rua Pinheiro Machado, nº 331, Bairro Diehl, CEP 93210-180, no município de Sapucaia do Sul – RS.

A unidade possui ocupação destinada à prestação de serviços de saúde, compreendendo áreas de atendimento hospitalar, internação, diagnóstico, apoio técnico, setores administrativos, áreas de circulação, infraestrutura elétrica e sistemas auxiliares indispensáveis ao funcionamento da instituição.

A edificação apresenta área construída aproximada de 6.203,81 m² e perímetro total de 312,63 metros, sendo composta por diferentes blocos e estruturas construídas em distintas etapas de expansão. Durante a inspeção foi constatada a existência de áreas ampliadas e edificações complementares que não integravam o projeto original do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), demandando avaliação específica quanto à sua cobertura e integração ao sistema existente.

A unidade possui altura máxima aproximada de 40 metros, considerando a estrutura da caixa d'água elevada existente no complexo hospitalar, característica que aumenta significativamente a exposição às descargas atmosféricas e reforça a necessidade de um sistema de proteção eficiente e adequadamente dimensionado.

A infraestrutura elétrica da unidade contempla subestação de energia elétrica, quadros de distribuição, sistemas de emergência, equipamentos eletroeletrônicos, equipamentos médico-hospitalares, sistemas de climatização, equipamentos de diagnóstico e demais cargas essenciais ao atendimento da população. A presença desses equipamentos torna indispensável a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões transitórias, visando garantir a continuidade operacional e a segurança dos pacientes, profissionais e instalações.

Durante a inspeção técnica foram avaliados os subsistemas de captação, descidas,

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 19 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

equipotencialização, conexões, continuidade elétrica, integridade mecânica dos componentes, sistema de aterramento e condições gerais do SPDA existente, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026.

Cabe destacar que o projeto original do SPDA disponibilizado para análise prevê a existência de 12 descidas destinadas à condução das correntes de descarga atmosférica ao sistema de aterramento. Entretanto, durante a inspeção de campo, não foram identificadas tais descidas executadas ou em operação na edificação, evidenciando divergência significativa entre a documentação de projeto e as condições efetivamente encontradas no local. Tal condição compromete a conformidade do sistema existente e deverá ser considerada nas análises de adequação, reavaliação do gerenciamento de risco e eventual elaboração de projeto executivo de atualização do SPDA.

As avaliações realizadas tiveram como objetivo verificar a eficiência do sistema instalado, identificar possíveis necessidades de adequação decorrentes das ampliações executadas ao longo dos anos, das divergências entre projeto e instalação existente, e assegurar que a proteção das estruturas, dos ocupantes e dos equipamentos críticos da unidade hospitalar permaneça compatível com o nível de risco e a importância estratégica da instalação.

7.1 Características do Local

O complexo é formado por um prédio principal, dividido em setores e subestação de energia, conforme figura abaixo;

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 20 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

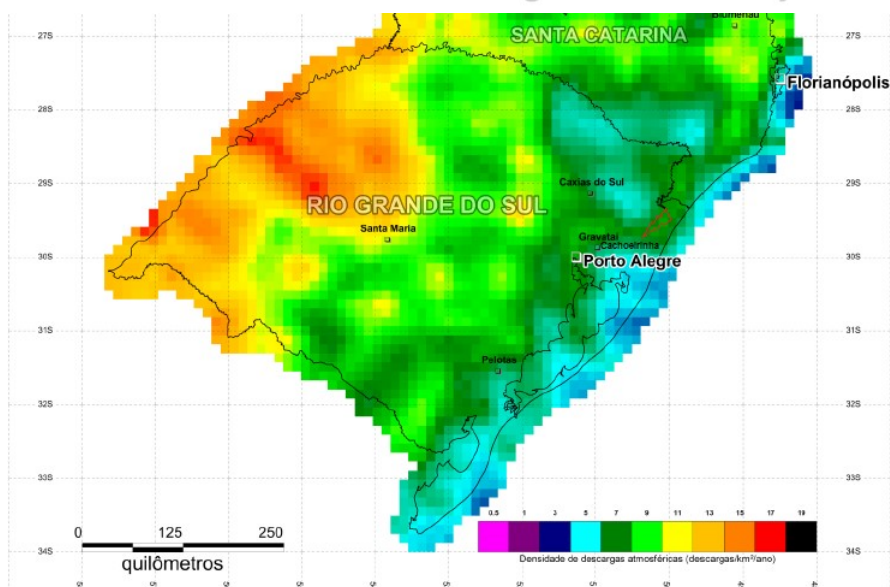
Figura 5 – Vista FHGV



Fonte: Google maps

As edificações estão localizadas numa área de MÉDIA EXPOSIÇÃO a descargas atmosféricas e seus efeitos indiretos, conforme ilustrado na figura 6, retirada da norma NBR 5419:2016.

Figura 6 – Mapa de Densidade



Fonte: ABNT NBR 5419

Para uma melhor interpretação do mapa da figura 6, coletada do site da ONS- Operador Nacional do Sistema elétrico (Período de apuração: 1998-2013), sendo a mesma

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 21 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

da NBR, a figura 7 apresenta uma palheta de cores, informando de 0,5 a 17 descargas/km²/ano, os componentes do sistema indicados no mapa de densidade são os que constam no mapa geolétrico do Sistema Interligado Nacional – Rede de Operação – Horizonte 2016.

Figura 7 – Palheta de Densidade



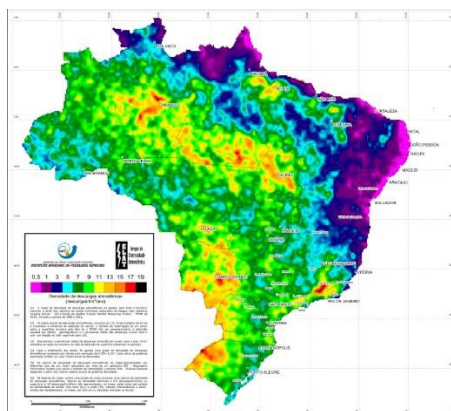
Fonte: ABNT NBR 5419

Os dados utilizados para o Gerenciamento de Risco, foram os que encontramos no site da ELAT- Grupo de Eletricidade Atmosférica, conforme consta abaixo:

- Concentração de raios na Cidade/UF: Sapucaia do Sul / RS
- Densidade de descargas atmosféricas (Ng): 6,0 descargas por km²/ano
- Ranking densidade nacional: 1850
- Ranking densidade estadual: 165

Esses dados são de 2026.

Figura 8 – Mapa de Raios



Fonte: Site ELAT

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 22 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

7.2 Dados técnicos do SPDA

O projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) disponibilizado para análise contempla os seguintes subsistemas:

Subsistema de Captação

O sistema de captação é constituído por captadores tipo Franklin, mini captadores e elementos metálicos da cobertura utilizados como componentes naturais de captação, interligados por meio de condutores instalados sobre a cobertura da edificação.

Subsistema de Descidas

Conforme projeto, o subsistema de descidas é composto por 12 (doze) descidas distribuídas ao longo da edificação, destinadas à condução das correntes de descarga atmosférica até o sistema de aterramento.

Entretanto, durante a inspeção técnica realizada em campo, verificou-se que as 12 (doze) descidas previstas no projeto não foram identificadas na edificação, não sendo constatada sua existência física ou operacionalidade.

Dessa forma, observa-se divergência entre as condições apresentadas na documentação técnica analisada e as condições atualmente encontradas na instalação, devendo tal situação ser considerada na avaliação de conformidade do sistema e nas futuras adequações necessárias ao atendimento dos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026.

Subsistema de Aterramento

O projeto prevê a interligação das descidas ao sistema de aterramento da estrutura, responsável pela dispersão das correntes de descarga atmosférica ao solo.

Durante a inspeção, foram avaliadas as condições do sistema de aterramento existente, considerando as características atuais da edificação e as alterações identificadas em relação ao projeto original.

Ressalta-se ainda que a edificação passou por ampliações e modificações construtivas ao longo dos anos, incluindo áreas não contempladas no projeto original do SPDA, tornando necessária a reavaliação do sistema de proteção com base nas características atuais da estrutura, conforme os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 23 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

8. HISTÓRICO DE PROBLEMAS

A Fundação Hospitalar Getúlio Vargas (FHGV), localizada no município de Sapucaia do Sul – RS, possui um complexo hospitalar de grande relevância para a região, realizando atendimentos de urgência, emergência, internação, procedimentos cirúrgicos e demais serviços essenciais à saúde pública.

Considerando a criticidade das atividades desenvolvidas na instituição, a presença de equipamentos médico-hospitalares, sistemas elétricos de alimentação, subestação de energia elétrica, sistemas de emergência e demais infraestruturas indispensáveis à continuidade operacional da unidade, torna-se fundamental a manutenção de elevados níveis de segurança das instalações frente aos efeitos das descargas atmosféricas.

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente foi concebido com base em projeto elaborado em período anterior às atuais condições da edificação. Ao longo dos anos, o complexo hospitalar passou por ampliações, reformas e adequações estruturais para atender às crescentes demandas assistenciais, resultando em modificações significativas em sua configuração física.

Em função dessas alterações, bem como da evolução dos requisitos normativos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026, a Fundação Hospitalar Getúlio Vargas solicitou a realização de inspeção técnica especializada com o objetivo de avaliar as condições atuais do sistema de proteção existente, verificar sua compatibilidade com as características atuais da edificação e identificar oportunidades de aprimoramento visando elevar os níveis de segurança e confiabilidade das instalações.

Durante a análise documental e as inspeções realizadas em campo, foram observadas divergências entre o projeto original disponível e as condições atualmente existentes na edificação, destacando-se a ausência das descidas previstas em projeto, além da existência de áreas ampliadas que não constam na documentação técnica originalmente disponibilizada.

Dessa forma, a presente inspeção tem como finalidade fornecer subsídios técnicos para a avaliação da conformidade do sistema existente, bem como orientar futuras ações de adequação, modernização e aprimoramento do SPDA, garantindo maior proteção à estrutura, aos ocupantes, aos equipamentos eletroeletrônicos e aos sistemas essenciais ao

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 24 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

funcionamento da unidade hospitalar.

8.1 ESCOPOS DOS SERVIÇOS REALIZADOS

As atividades desenvolvidas tiveram como objetivo a realização de inspeção técnica visual do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente nas dependências do hospital, visando avaliar as condições atuais do sistema frente às ampliações e modificações construtivas ocorridas ao longo dos anos.

A edificação possui projeto de SPDA elaborado em período anterior às sucessivas expansões da estrutura hospitalar. Durante a inspeção foi constatado que diversas ampliações, anexos e adequações prediais foram incorporados à edificação sem a correspondente atualização integral do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, resultando em divergências entre a configuração atualmente existente e as premissas originalmente adotadas em projeto.

Os serviços executados foram realizados com base nos requisitos da ABNT NBR 5419:2026, contemplando análise visual dos subsistemas de captação, descidas, aterramento, equipotencialização e interligações metálicas aparentes, com o objetivo de identificar possíveis não conformidades, limitações operacionais e oportunidades de adequação do sistema existente.

Durante a inspeção foi verificado que parte significativa das descidas previstas em projeto não se encontra disponível para acesso e inspeção, sendo que diversas delas foram incorporadas às ampliações construtivas, encobertas por reformas ou não possuem pontos de inspeção adequados para conexão dos instrumentos de medição.

Em função desta condição, não foi possível realizar os ensaios de continuidade elétrica, resistência de aterramento, equipotencialização e demais medições previstas pelas normas técnicas, uma vez que o sistema não dispõe de pontos acessíveis que permitam a conexão segura e adequada dos equipamentos de ensaio.

Dessa forma, o presente trabalho teve caráter predominantemente visual e documental, sendo direcionado à avaliação das condições aparentes do sistema existente e à identificação das adequações necessárias para viabilização de futuras inspeções completas e ensaios elétricos normativos.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 25 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Os serviços executados contemplaram:

- Inspeção visual das condições gerais do SPDA existente;
- Avaliação do subsistema de captação instalado na cobertura;
- Verificação visual das descidas aparentes existentes;
- Avaliação das ampliações executadas após a implantação do projeto original;
- Verificação da compatibilidade entre a estrutura atual e o sistema de proteção existente;
- Inspeção das interligações metálicas aparentes;
- Avaliação visual dos pontos de aterramento acessíveis;
- Verificação das condições aparentes de conservação dos componentes do sistema;
- Identificação de possíveis interrupções, ausências ou inadequações das descidas;
- Levantamento fotográfico das condições encontradas em campo;
- Análise técnica das limitações para realização dos ensaios elétricos normativos;
- Elaboração de recomendações para adequação e futura inspeção completa do sistema.

Ressalta-se que a inexistência de pontos de inspeção adequados e a indisponibilidade de descidas acessíveis impossibilitaram a execução dos ensaios elétricos previstos pela ABNT NBR 5419:2026, não sendo possível, nesta etapa, emitir parecer conclusivo quanto à continuidade elétrica integral do sistema, desempenho do aterramento ou eficiência global do SPDA.

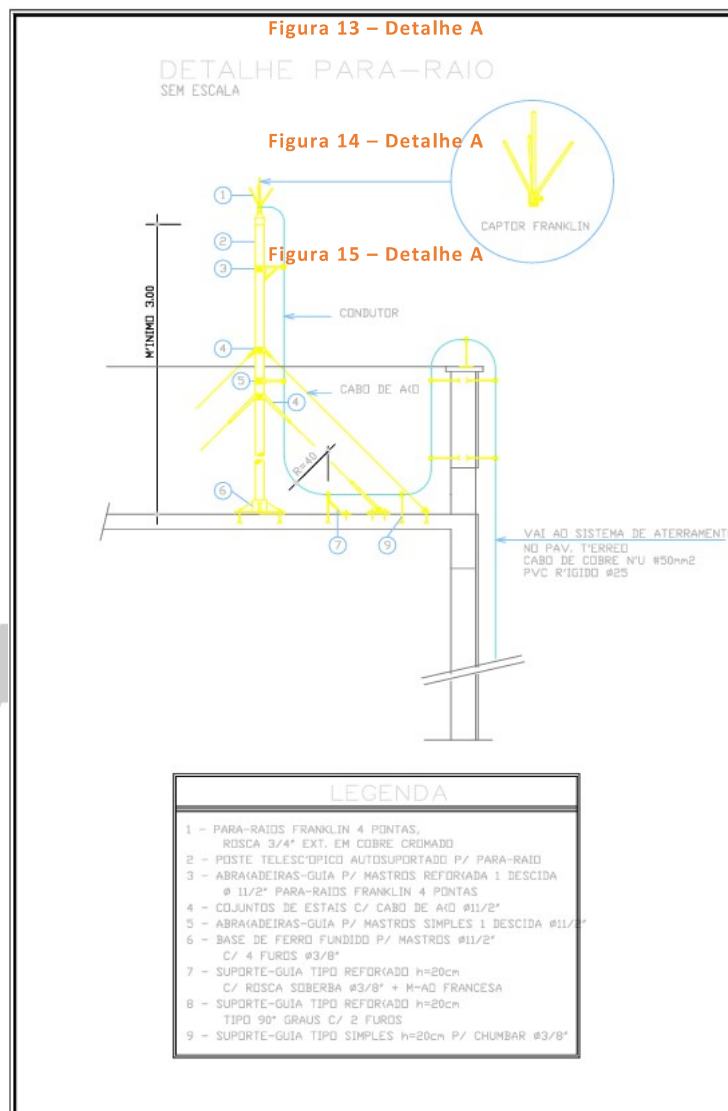
As conclusões apresentadas neste relatório estão fundamentadas exclusivamente nas observações visuais realizadas durante a inspeção, nos registros fotográficos obtidos em campo e na análise técnica das condições construtivas atualmente existentes na edificação hospitalar.

Figuras e Detalhes Técnicos Apresentados

- Planta do subsistema de captação;
- Distribuição dos condutores de descida;
- Detalhamento do sistema de aterramento;
- Detalhes típicos das conexões e interligações;
- Detalhamento das caixas de inspeção;
- Detalhes construtivos dos pontos de descida;
- Interligações equipotenciais;

- Detalhes do MPS e DPS;

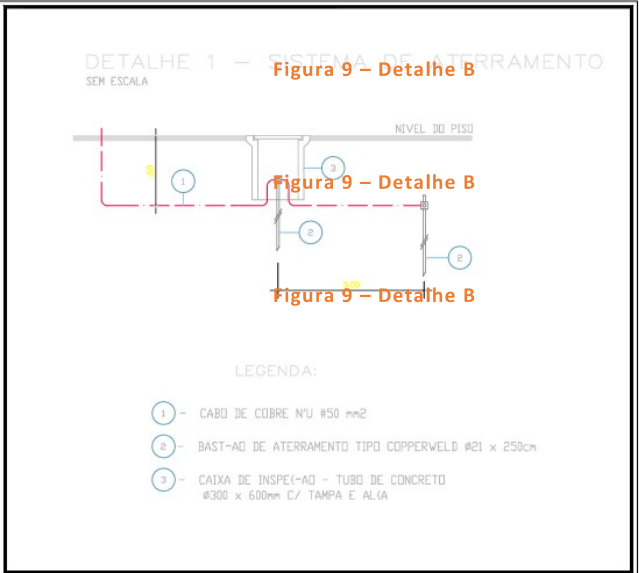
Figura 9 – Detalhe Para-raios



Fonte Projeto - SPDA

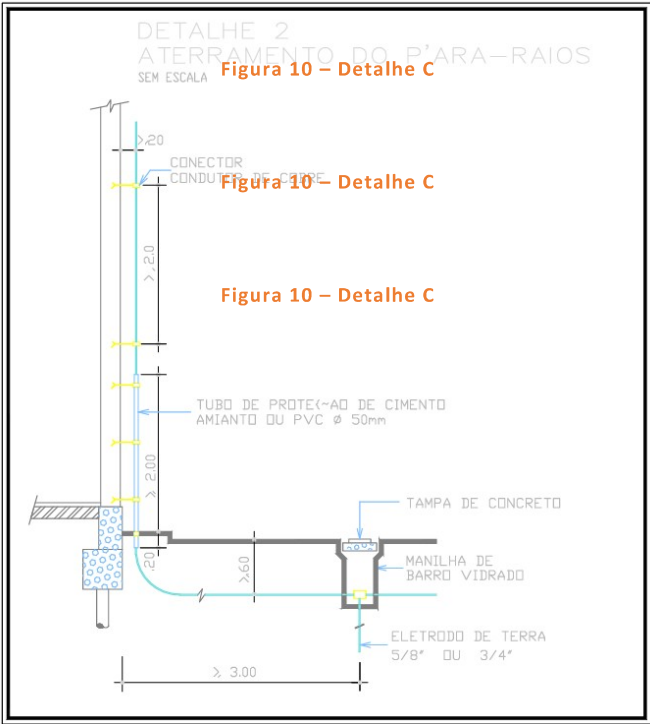
POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 27 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 10 – Detalhe Sistema de Aterramento



Fonte Projeto - SPDA

Figura 11 – Detalhe Aterramento Para-Raios



Fonte Projeto – SPDA

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 28 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

8.2 Análise de documentos

A análise documental teve como objetivo verificar a existência e a conformidade dos documentos técnicos relacionados ao Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) da edificação inspecionada, conforme os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2015 e demais normas aplicáveis.

Durante a execução da inspeção, foi disponibilizado apenas um projeto antigo do sistema de SPDA, datado do ano de 1998. Não foram apresentados documentos complementares que permitissem a verificação completa da concepção, dimensionamento, execução e manutenção do sistema atualmente instalado.

Conforme preconizado pelas normas vigentes, a documentação técnica mínima recomendada para o SPDA deve contemplar:

- Desenhos de planta baixa da cobertura, sistema de aterramento e fachadas da edificação;
- Memorial descritivo contendo os critérios de projeto e especificações técnicas adotadas;
- Relatório de Gerenciamento de Risco (GR), conforme metodologia prevista na ABNT NBR 5419-2;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente ao projeto e/ou execução do sistema;
- Registros de inspeções, ensaios e manutenções realizadas ao longo da vida útil da instalação.

Verificou-se que os documentos acima não foram disponibilizados para análise, sendo apresentado somente um projeto histórico elaborado em 1998. Adicionalmente, constatou-se que a configuração atual do sistema apresenta diferenças em relação ao projeto fornecido, em razão de adequações, ampliações e modificações realizadas ao longo dos anos de operação da edificação.

Dessa forma, não foi possível validar integralmente a conformidade documental do sistema de SPDA existente, tampouco verificar os critérios de dimensionamento originalmente adotados. Em função da ausência da documentação técnica atualizada, recomenda-se a elaboração de um novo conjunto documental do sistema, contemplando levantamento cadastral "as built", memorial descritivo, análise de gerenciamento de risco e emissão da

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 29 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

respectiva ART, de forma a atender plenamente aos requisitos normativos vigentes e garantir a rastreabilidade técnica das futuras inspeções e manutenções.

Ressalta-se que a presente inspeção teve como foco principal a avaliação das condições físicas e funcionais do sistema atualmente instalado, considerando as evidências observadas em campo e os ensaios realizados durante a vistoria.

8.3 Inspeção Visual

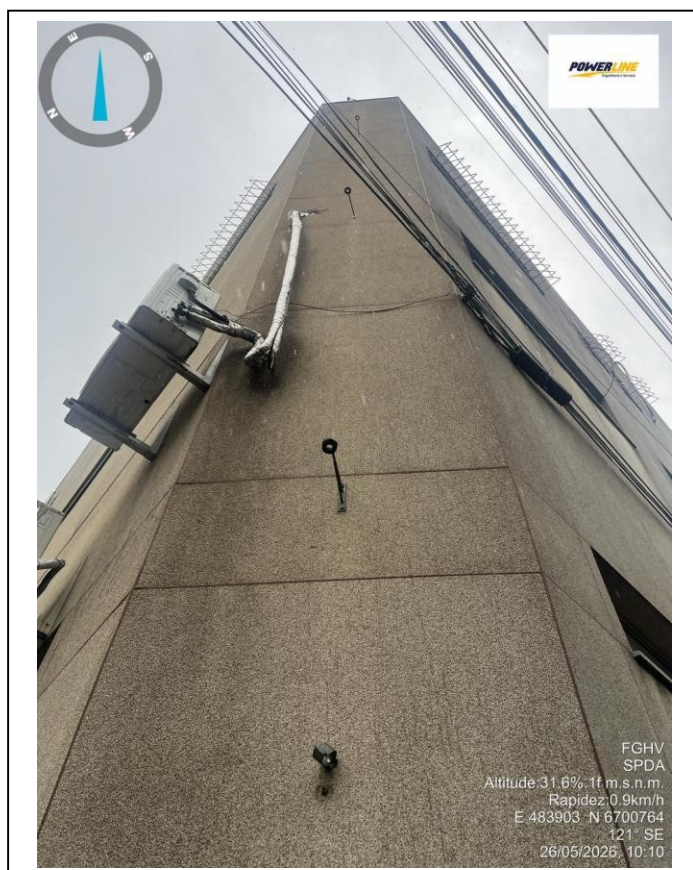
A parte física da instalação a ser analisada refere-se à verificação dos:

- Verificação de todos os componentes do sistema conforme norma ABNT NBR 5419-1-2-3-4/2026, destacando:
 - Subsistema de Captação
 - Subsistema de Descida instalado
 - Subsistema de Aterramento Instalado
 - Subsistema de equipotencialização instalado
- Se alguma extensão ou modificação da estrutura protegida necessita ou não da instalação de disposições complementares de proteção.
- A continuidade elétrica dos condutores.
- A conservação de cabos, cordoalhas, conexões, abraçadeiras, terminais, conectores, conexões exotérmicas, interligações, captosres, caixas de inspeções, isoladores e para raios.
- Condições das equipotencializações.
- Corrosão dos eletrodos de aterramento.
- Se a fixação e a instalação dos diferentes componentes e as proteções mecânicas estão em bom estado.
- Oxidação das ferragens.
- Verificação dos DPS (quando existirem).
- Verificação dos MPS.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 30 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

- Se as distâncias de segurança são respeitadas e as uniões equipotenciais são suficientes e estão em bom estado

Figura 12 – Descida 01



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P1 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Descida por isoladores.

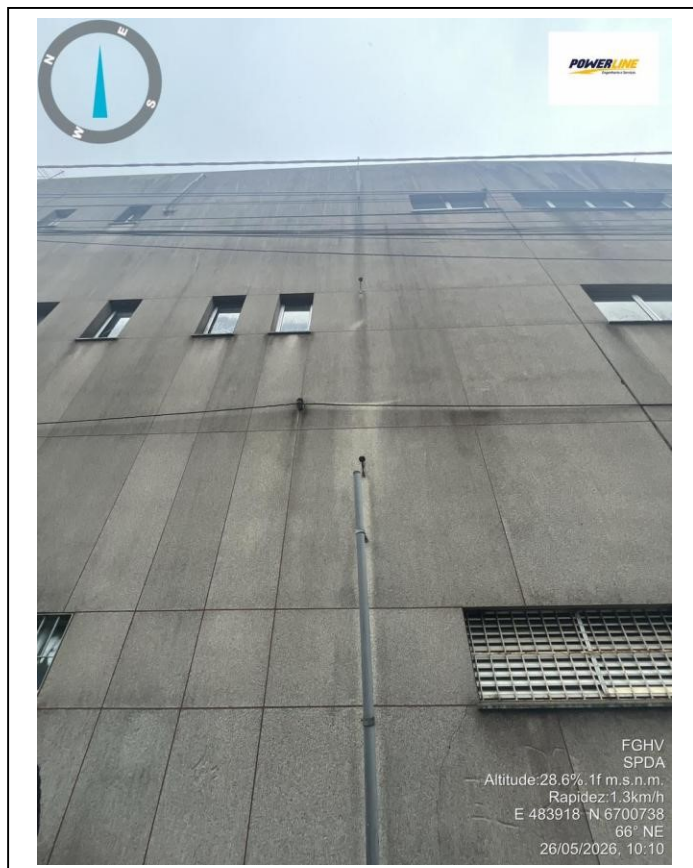

Engenharia e Serviços

Fonte: Própria

Na figura 12 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 31 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 13 – Descida 02



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P2 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 13 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 32 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 14 – Descida 02



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P2 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Local da haste de aterramento.

Fonte: Própria

Na figura 14 verificou-se que o ponto indicado em projeto para a instalação da haste de aterramento não apresenta evidências da sua existência atual. Não foi identificada haste, caixa de inspeção ou qualquer elemento que permita confirmar a permanência do subsistema de aterramento originalmente previsto, indicando que o conjunto pode ter sido removido ao longo das intervenções realizadas na edificação.

A ausência deste elemento compromete a rastreabilidade e a verificação da continuidade do sistema de aterramento previsto em projeto, sendo recomendada a realização de investigação complementar para confirmação da condição existente e, se necessário, a recomposição do subsistema de aterramento conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 33 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 15 – Descida 03



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P3 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Descida por isoladores.

POWERLINE
Engenharia e Serviços

Fonte: Própria

Na figura 15 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 34 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 16 – Descida 03



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P3 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Local de haste de aterramento.

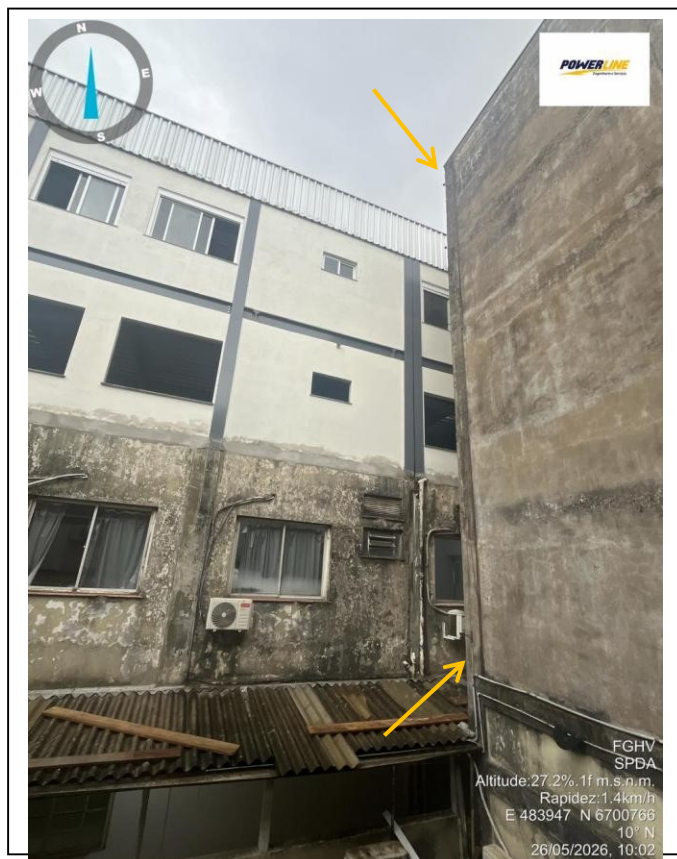
Fonte: Própria

Na figura 16 verificou-se que o ponto indicado em projeto para a instalação da haste de aterramento não apresenta evidências da sua existência atual. Não foi identificada haste, caixa de inspeção ou qualquer elemento que permita confirmar a permanência do subsistema de aterramento originalmente previsto, indicando que o conjunto pode ter sido removido ao longo das intervenções realizadas na edificação.

A ausência deste elemento compromete a rastreabilidade e a verificação da continuidade do sistema de aterramento previsto em projeto, sendo recomendada a realização de investigação complementar para confirmação da condição existente e, se necessário, a recomposição do subsistema de aterramento conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 35 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 17 – Descida 04



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P4 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

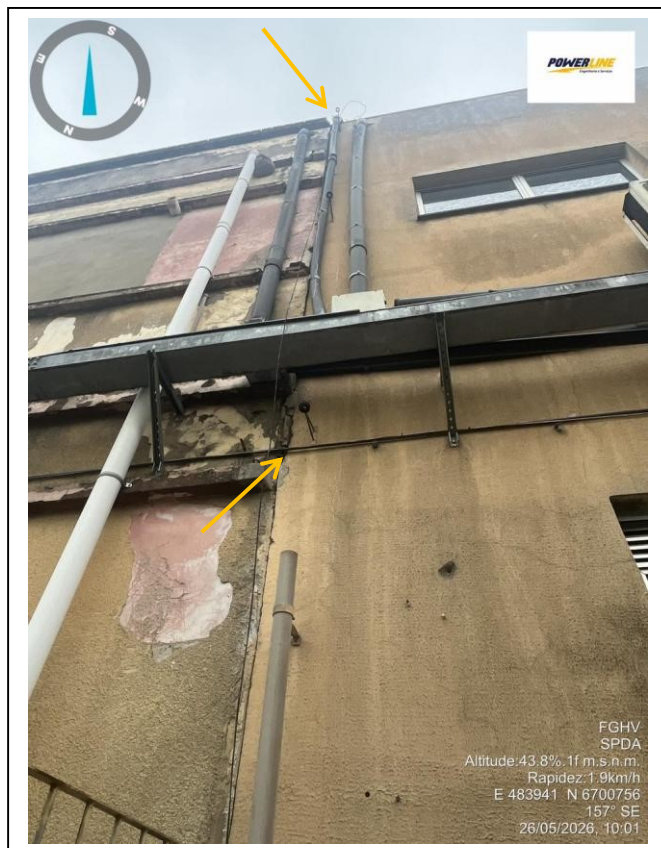
Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 17 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 36 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 18 – Descida 05



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P5 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

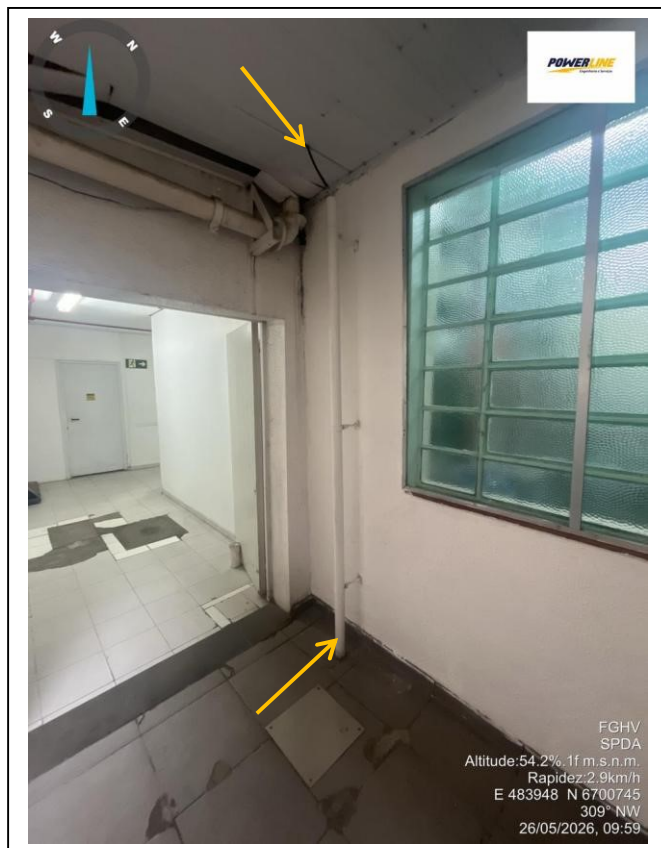
Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 18 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 37 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 19 – Descida 06



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P6 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

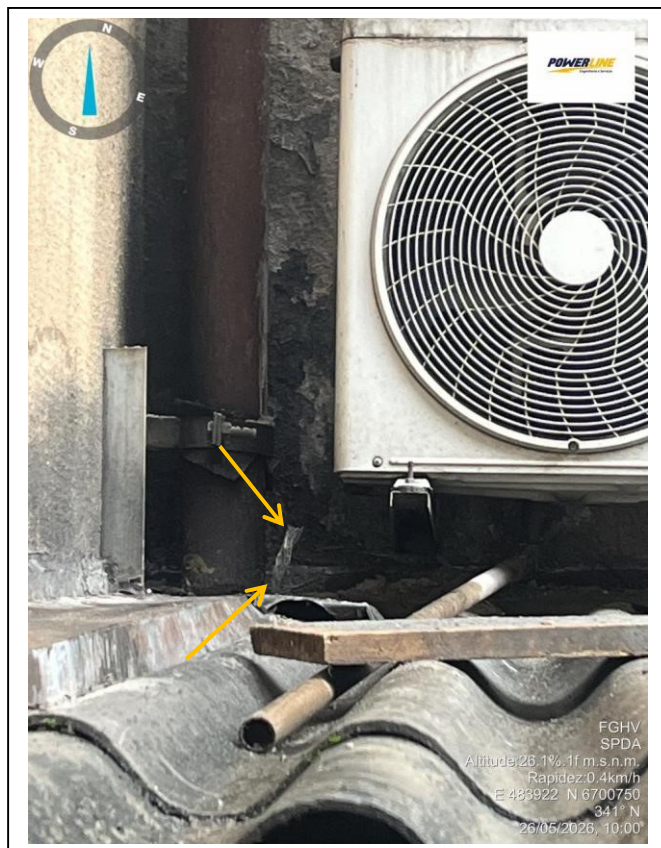
Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 19 verificou-se a existência apenas dos isoladores e aparentemente 5m de cabo de cobre nu 50mm utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida foi identificado apenas na área interna do hospital, sendo que, acima na divisa com telhado o mesmo está cortado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 38 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 20 – Descida 06



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P6 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

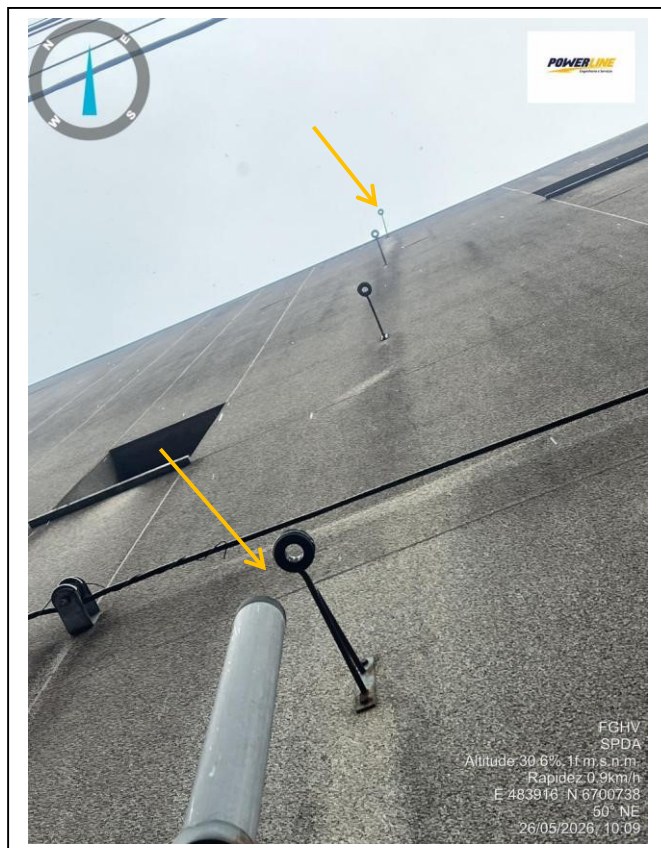
Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 20 verificou-se a existência apenas dos isoladores e aparentemente 5m de cabo de cobre nu 50mm utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida foi identificado apenas na área interna do hospital, sendo que, acima na divisa com telhado o mesmo está cortado no local da inspeção, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 39 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 21 – Descida 07



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P7 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 21 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 40 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 22 – Descida 08



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P8 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

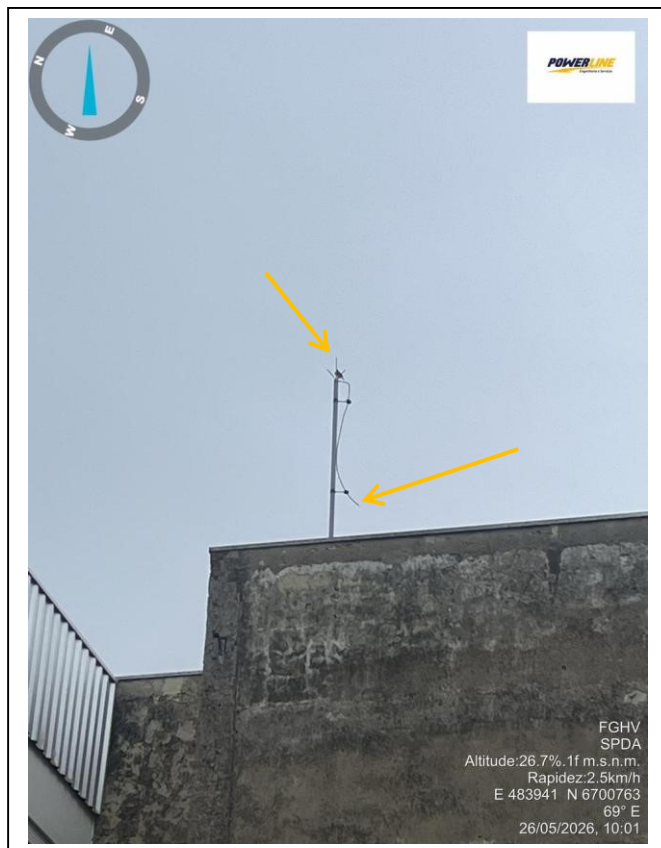
Descida por isoladores.

Fonte: Própria

Na figura 22 verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de descidas, devendo ser avaliada a necessidade de recomposição do trecho conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 41 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 23 – Descida 09



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P9 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Sistema de Captação.

Fonte: Própria

Na figura 23 Verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. Adicionalmente, constatou-se que o sistema de captação associado ao ponto inspecionado encontra-se seccionado (cortado), impossibilitando a realização do ensaio de continuidade elétrica por meio de miliohmímetro.

A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de captação e descidas, impedindo a verificação da integridade elétrica do trecho inspecionado. Dessa forma, recomenda-se a recomposição dos elementos removidos ou interrompidos e a posterior realização dos ensaios de continuidade, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 42 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 24 – Descida 10



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P10 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Sistema de Captação.

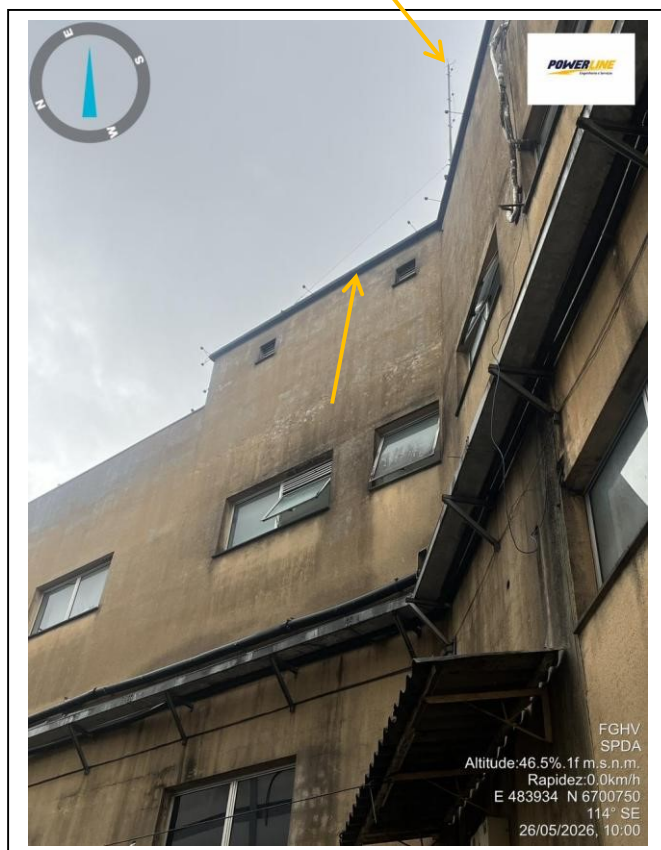
Fonte: Própria

Na figura 24 Verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. Adicionalmente, constatou-se que o sistema de captação associado ao ponto inspecionado encontra-se seccionado (cortado), impossibilitando a realização do ensaio de continuidade elétrica por meio de miliohmímetro.

A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de captação e descidas, impedindo a verificação da integridade elétrica do trecho inspecionado. Dessa forma, recomenda-se a recomposição dos elementos removidos ou interrompidos e a posterior realização dos ensaios de continuidade, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 43 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 25 – Descida 11



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P11 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Sistema de Captação.

Fonte: Própria

Na figura 25 Verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. Adicionalmente, constatou-se que o sistema de captação associado ao ponto inspecionado encontra-se seccionado (cortado), impossibilitando a realização do ensaio de continuidade elétrica por meio de miliohmímetro.

A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de captação e descidas, impedindo a verificação da integridade elétrica do trecho inspecionado. Dessa forma, recomenda-se a recomposição dos elementos removidos ou interrompidos e a posterior realização dos ensaios de continuidade, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 44 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 26 – Descida 12



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: P12 (SEM IDENTIFICAÇÃO)

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Características do Ponto Medido:

Sistema de Captação.

Fonte: Própria

Na figura 26 Verificou-se a existência apenas dos isoladores utilizados para sustentação do condutor de descida do SPDA. O condutor de descida não foi identificado, indicando que o mesmo foi removido ou encontra-se inexistente. Adicionalmente, constatou-se que o sistema de captação associado ao ponto inspecionado encontra-se seccionado (cortado), impossibilitando a realização do ensaio de continuidade elétrica por meio de miliohmímetro.

A condição observada compromete a continuidade elétrica do subsistema de captação e descidas, impedindo a verificação da integridade elétrica do trecho inspecionado. Dessa forma, recomenda-se a recomposição dos elementos removidos ou interrompidos e a posterior realização dos ensaios de continuidade, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 45 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 27 – Construção Nova



Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: Construções novas

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Fonte: Própria

Na figura 27 durante a inspeção, verificou-se a existência de uma área construída que não consta no projeto de SPDA disponibilizado (1998), evidenciando modificações e ampliações realizadas posteriormente à elaboração da documentação original. Não foram identificados registros técnicos atualizados que contemplem a proteção desta estrutura, tampouco projeto revisado, memorial descritivo ou documentação complementar que permita avaliar os critérios de proteção adotados.

A condição observada demonstra divergência entre a configuração atual da edificação e a documentação disponível, impossibilitando a validação da cobertura de proteção contra descargas atmosféricas para este setor com base no projeto existente. Recomenda-se a atualização cadastral do sistema de SPDA, contemplando as ampliações executadas ao longo dos anos, bem como a realização de análise técnica conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 46 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 28 – Construção Nova



Fonte: Própria

Local: FHGV.

Ponto de Inspeção: Construções novas

Data de Verificação: 26/05/2026

Temperatura Ambiente: 18°C

Umidade Relativa do Ar: 31,6 %

Na figura 28 durante a inspeção, verificou-se a existência de uma área construída que não consta no projeto de SPDA disponibilizado (1998), evidenciando modificações e ampliações realizadas posteriormente à elaboração da documentação original. Não foram identificados registros técnicos atualizados que contemplem a proteção desta estrutura, tampouco projeto revisado, memorial descritivo ou documentação complementar que permita avaliar os critérios de proteção adotados.

A condição observada demonstra divergência entre a configuração atual da edificação e a documentação disponível, impossibilitando a validação da cobertura de proteção contra descargas atmosféricas para este setor com base no projeto existente. Recomenda-se a atualização cadastral do sistema de SPDA, contemplando as ampliações executadas ao longo dos anos, bem como a realização de análise técnica conforme os requisitos da **ABNT NBR 5419:2026**.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 47 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

8.3.1 Medições

Tabela 1 – Medições de aterramento

MEDIÇÕES REALIZADAS – SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO		
Ponto de Inspeção	Valor de Resistência (Ω)	Situação
P01	Não Aplicável	INCONFORME
P02	Não Aplicável	INCONFORME
P03	Não Aplicável	INCONFORME
P04	Não Aplicável	INCONFORME
P05	Não Aplicável	INCONFORME
P06	Não Aplicável	INCONFORME
P07	Não Aplicável	INCONFORME
P08	Não Aplicável	INCONFORME
P09	Não Aplicável	INCONFORME
P10	Não Aplicável	INCONFORME
P11	Não Aplicável	INCONFORME
P12	Não Aplicável	INCONFORME

Legenda:

Durante a inspeção dos pontos previstos para o subsistema de aterramento, verificou-se a inexistência dos elementos necessários para a realização dos ensaios de continuidade elétrica e resistência de aterramento.

Não foram identificadas hastes de aterramento, caixas de inspeção, condutores de descida interligados ao aterramento ou evidências da malha de aterramento prevista no projeto original.

Em função da ausência física dos componentes do subsistema de aterramento, não foi possível realizar medições com miliohmímetro ou quaisquer outros ensaios destinados à verificação da continuidade elétrica e da integridade do sistema. **Dessa forma, todos os pontos inspecionados foram classificados como INCONFORMES, uma vez que não foi possível comprovar a existência e a funcionalidade do subsistema de aterramento conforme os requisitos da ABNT NBR 5419:2026.**

Fonte: Própria.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 48 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Tabela 2 - Medições captação

MEDIÇÕES REALIZADAS – SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO				
Ponto de Inspeção	Elemento Inspecionado	Valor de Resistência (Ω)	Situação	Observação
P01	Captor tipo Franklin	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P02	Mastro com captor	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P03	Cabo de captação – cobertura A	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P04	Cabo de captação – cobertura B	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P05	Cabo de captação – cobertura C	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P06	Cabo de captação – cobertura D	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P07	Captor tipo Franklin	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P08	Mastro com captor	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P09	Cabo de captação – cobertura E	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P10	Cabo de captação – cobertura F	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P11	Cabo de captação – cobertura G	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade
P12	Captor tipo Franklin	Não Aplicável	INCONFORME	Cabo de captação cortado / sem continuidade

Legenda:

Durante a inspeção do subsistema de captação, verificou-se a existência de captores e mastros instalados, porém todos os pontos apresentaram os condutores de captação seccionados (cortados), impossibilitando a realização das medições de continuidade elétrica com o miliohmímetro.

Os pontos inspecionados possuem elementos físicos (captors e mastros), entretanto, não há continuidade elétrica entre os componentes devido ao rompimento dos cabos de captação.

Em função da interrupção dos condutores de captação, não foi possível realizar medições de continuidade elétrica conforme os requisitos da ABNT NBR 5419:2026.

Todos os pontos do subsistema de captação foram classificados como INCONFORMES.

Fonte: Própria.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 49 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Figura 29 – Tabela 6 NBR

Tabela 6 – Material, configuração e área de seção mínima dos condutores de captação, hastes captoras e condutores de descidas

Material	Configuração	Área da seção mínima mm ²	Comentários ^d
Cobre	Fita maciça	35	Espessura 1,75 mm
	Arredondado maciço ^d	35	Diâmetro 6 mm
	Encordoado	35	Diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Alumínio	Fita maciça	70	Espessura 3 mm
	Arredondado maciço	70	Diâmetro 9,5 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço cobreado IACS 30 % ^e	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm
Alumínio cobreado IACS 64 %	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,6 mm
Aço galvanizado a quente ^a	Fita maciça	50	Espessura mínima 2,5 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço inoxidável ^c	Fita maciça	50	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
^a O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme ABNT NBR 6323 [1]. ^b Aplicável somente a minicaptoras. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo, força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10 mm e comprimento máximo de 1 m. ^c Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07 %. ^d Espessura, comprimento e diâmetro indicados na tabela refere-se aos valores mínimos, sendo admitida uma tolerância de 5 %, exceto para o diâmetro dos fios das cordoalhas cuja tolerância é de 2 %. ^e A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS (<i>International Annealed Copper Standard</i>).			
NOTA 1 Sempre que os condutores desta tabela estiverem em contato direto com o solo é importante que as prescrições da Tabela 7 sejam atendidas.			
NOTA 2 Esta tabela não se aplica aos materiais utilizados como elementos naturais de um SPDA.			

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 50 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

8.3.2 Medição com o Alicate Terrômetro-Anel

O alicate terrômetro é um equipamento utilizado para medição da resistência de aterramento em sistemas que possuam caminhos fechados de circulação de corrente, permitindo a avaliação da continuidade e da eficiência do subsistema de aterramento sem a necessidade de desconexão dos condutores. Seu princípio de funcionamento é descrito na ABNT NBR 15749:2009 – Anexo C, conforme metodologia ilustrada na Figura 30.

Entretanto, em função das condições encontradas durante a inspeção, o ensaio não pôde ser realizado. Verificou-se a ausência dos elementos necessários para a formação do circuito de medição, não sendo identificadas hastes de aterramento, malha de aterramento, condutores de descida interligados ao sistema ou quaisquer componentes que permitissem a aplicação do método de ensaio.

Dessa forma, a medição da resistência de aterramento por meio do alicate terrômetro foi considerada **não executável**, uma vez que a inexistência física dos componentes do subsistema de aterramento impossibilita a obtenção de resultados válidos e representativos das condições do sistema, conforme os requisitos aplicáveis da ABNT NBR 5419:2026.

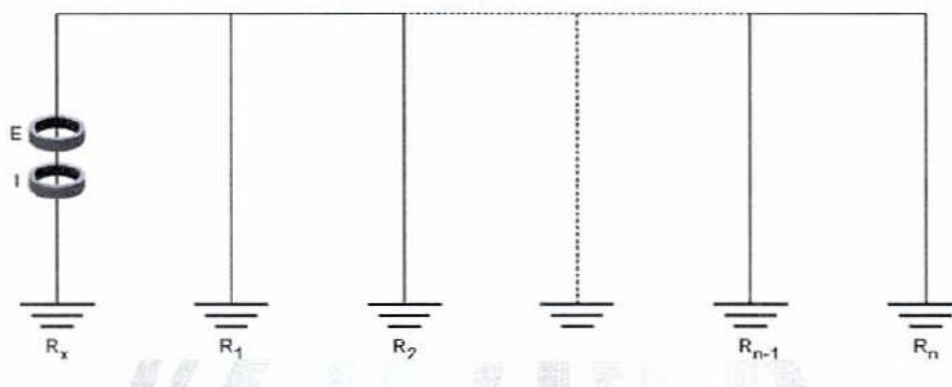


Figura 30 - Método ensaio alicate terrômetro

Fonte: ABNT NBR 15749:2009

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 51 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

8.3.3 Medição do subsistema de aterramento

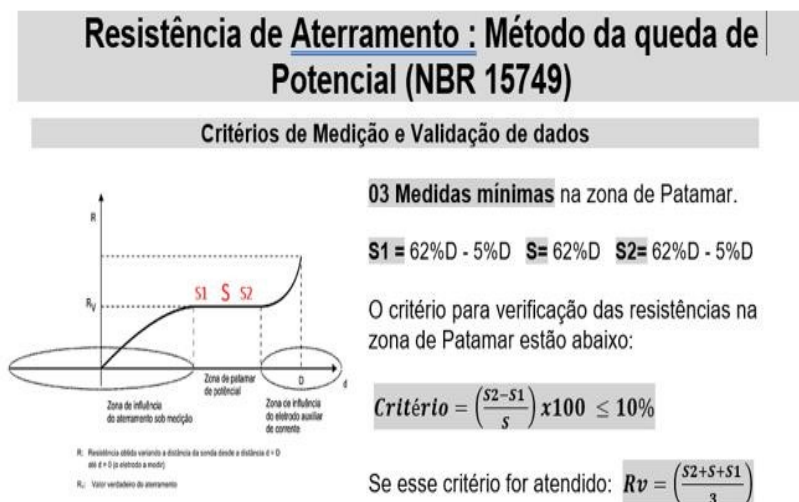
A medição do subsistema de aterramento tem como finalidade verificar a continuidade elétrica e as condições de escoamento das correntes de descarga atmosférica para o solo, avaliando a integridade dos condutores, hastes, conexões e demais elementos que compõem o sistema de aterramento do SPDA.

Durante a inspeção realizada no FHGV, não foi possível executar os ensaios de resistência de aterramento e continuidade elétrica do subsistema, em razão da inexistência dos elementos necessários para a realização das medições. Nos pontos inspecionados não foram identificadas hastes de aterramento, caixas de inspeção, condutores de aterramento, malha de aterramento ou conexões que permitissem a aplicação dos métodos de ensaio previstos nas normas técnicas.

Adicionalmente, os pontos previstos no projeto antigo para interligação ao sistema de aterramento não apresentam evidências físicas que permitam confirmar a existência ou a operacionalidade do subsistema atualmente.

Dessa forma, os ensaios de medição do subsistema de aterramento foram classificados como **não executáveis**, impossibilitando a obtenção de valores de resistência de aterramento e a verificação da continuidade elétrica do sistema. Em virtude das condições encontradas, todos os pontos inspecionados foram considerados **INCONFORMES**, sendo recomendada a reconstrução ou regularização do subsistema de aterramento e a posterior realização dos ensaios exigidos pela ABNT NBR 5419:2026.

Figura 31 - Método de queda potencial



POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 52 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

9. RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADES

9.1 Objetivo

Este relatório apresenta as não conformidades identificadas durante a inspeção técnica do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) do Hospital / FHGV, realizada em 26/05/2026, tendo como base os requisitos da ABNT NBR 5419:2026, a documentação disponibilizada pela contratante e as evidências verificadas em campo.

A inspeção contemplou a avaliação documental, análise visual dos subsistemas de captação, descidas e aterramento, bem como a execução dos ensaios possíveis nas condições encontradas durante a vistoria.

9.2 Não Conformidades Documentais

NC-01 – Ausência de documentação técnica atualizada

Foi disponibilizado apenas um projeto de SPDA datado de 1998.

Não foram apresentados os seguintes documentos:

- Memorial descritivo;
- Gerenciamento de Risco;
- ART de projeto;
- ART de execução;
- Relatórios de inspeções anteriores;
- Registros de manutenção do sistema;
- Projeto "As Built" atualizado.

Classificação: Não Conforme

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 53 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Recomendação: Elaboração de documentação completa e atualizada do sistema conforme ABNT NBR 5419:2026.

9.3 Não Conformidades do Subsistema de Captação

NC-02 – Interrupção dos condutores de captação

Foram identificados diversos pontos onde os captosres e mastros permanecem instalados, porém os condutores de interligação encontram-se seccionados ou removidos.

A condição observada impossibilita a continuidade elétrica do sistema de captação e compromete a condução das correntes provenientes de descargas atmosféricas.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Recomposição integral dos condutores de captação e realização de ensaios de continuidade elétrica após os reparos.

NC-03 – Impossibilidade de realização dos ensaios de continuidade

Devido à interrupção dos condutores do sistema de captação, não foi possível executar medições de continuidade utilizando miliohmímetro em diversos trechos do sistema.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Reconstituir os circuitos de captação e realizar nova campanha de medições.

9.4 Não Conformidades do Subsistema de Descidas

NC-04 – Ausência dos condutores de descida

Em diversos pontos inspecionados verificou-se apenas a presença dos isoladores de fixação, sem a existência dos respectivos condutores de descida.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 54 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

As evidências observadas indicam que os cabos foram removidos ao longo dos anos ou encontram-se inexistentes.

A ausência dos condutores impede o encaminhamento das correntes atmosféricas ao subsistema de aterramento.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Instalação de novos condutores de descida conforme dimensionamento previsto na ABNT NBR 5419:2026.

9.5 Não Conformidades do Subsistema de Aterramento

NC-05 – Ausência de hastes de aterramento

Nos locais previstos em projeto para instalação das hastes de aterramento não foram encontradas evidências físicas da existência dos elementos originalmente especificados.

Não foram localizadas:

- Hastes de aterramento;
- Caixas de inspeção;
- Conectores;
- Condutores de aterramento.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Implantação de novo subsistema de aterramento compatível com as exigências normativas atuais.

NC-06 – Inexistência de malha de aterramento identificável

Durante a inspeção não foi possível localizar malha de aterramento associada ao SPDA.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 55 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

A ausência dos componentes impossibilitou a confirmação da continuidade elétrica e da funcionalidade do sistema.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Execução de levantamento completo e implantação de nova malha de aterramento, quando necessário.

NC-07 – Impossibilidade de medição da resistência de aterramento

Não foi possível realizar medições utilizando terrômetro ou alicate terrômetro em razão da inexistência física dos elementos necessários para aplicação dos métodos de ensaio.

Não foram identificados pontos que permitissem a conexão dos instrumentos de medição.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Regularização do sistema de aterramento e posterior execução dos ensaios previstos pela ABNT NBR 5419:2026.

9.6 Não Conformidades Construtivas

NC-08 – Ampliações da edificação não contempladas no projeto original

Foram identificadas áreas construídas posteriormente à elaboração do projeto disponibilizado (1998), não existindo documentação técnica que comprove a adequação do SPDA para proteção dessas estruturas.

A divergência entre a configuração atual da edificação e a documentação existente impede a validação da cobertura de proteção.

Classificação: Não Conforme

Recomendação: Atualização cadastral completa da edificação e elaboração de novo projeto de SPDA contemplando todas as ampliações existentes.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 56 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

9.7 Conclusão das Não Conformidades

A inspeção realizada constatou que o sistema atualmente existente apresenta elevado grau de degradação e descaracterização em relação ao projeto disponibilizado. Foram identificadas falhas críticas nos subsistemas de captação, descidas e aterramento, além da inexistência de documentação técnica atualizada.

As condições encontradas impedem a comprovação da eficácia do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e não permitem afirmar que a edificação esteja protegida de acordo com os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a elaboração de um projeto completo de readequação do SPDA, contemplando levantamento cadastral "As Built", análise de gerenciamento de risco, recomposição dos subsistemas danificados, implantação do sistema de aterramento e posterior realização de inspeção e ensaios para emissão de novo laudo de conformidade.



10. PERIODICIDADE DAS INSPEÇÕES E VALIDADE DO LAUDO

O objetivo das inspeções regulares é assegurar que o SPDA esteja de acordo com o projeto, e que todos os componentes do SPDA estejam em boas condições, sendo capazes de cumprir suas funções. Deve-se observar, se não apresentam corrosão, e se atendem as suas respectivas normas.

Deve ser feita uma inspeção visual após as alterações ou reparos quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica.

A inspeção visual semestral deve apontar eventuais pontos deteriorados do sistema. Manutenção preventiva Anual por recomendação técnica.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 57 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Anualmente deve ser realizada a avaliação quantitativa da resistência Ôhmica de aterramento das malhas de aterramento e SPDA.

De três em três anos deve-se realizar a inspeção por profissional habilitado e capacitado a exercer a atividade com emissão da documentação pertinente.

As inspeções e levantamentos de informações foram efetuados na seguinte ordem:

- a) Análise das informações fornecidas pelos ANEXOS:
 - Projetos
 - Gerenciamento de risco
 - Relatórios fornecidos pela Empresa.
- b) Relatório de inspeção de SPDA e Caixas de Inspeção de Hastes de Aterramento;
- c) Relatório de Medição de Resistência de Malha de Aterramento;
- d) Relatório de Inspeção de Medição de Continuidade de Malha de Aterramento;
- e) Relatório de Inspeção de Pontos de aterramento;
- f) Avaliação Geral do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas das Unidades Operacionais conforme plano de manutenção;
- g) Relatório de inspeção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Laudo.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 58 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

11. CONCLUSÃO

Com base na inspeção visual realizada, na análise da documentação disponibilizada e nos ensaios executados dentro das condições encontradas em campo, conclui-se que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) do Hospital FHGV não atende aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2026.

A documentação técnica apresentada mostrou-se insuficiente para comprovar a conformidade do sistema, sendo disponibilizado apenas um projeto datado de 1998. Não foram apresentados memorial descritivo, análise de gerenciamento de risco, ARTs ou documentos atualizados que representem as condições atuais da edificação e do SPDA instalado.

Durante a inspeção foram identificadas diversas alterações estruturais e ampliações executadas ao longo dos anos que não constam na documentação disponível, impossibilitando a validação da proteção das áreas atualmente existentes.

Nos subsistemas de captação e descidas foram constatadas interrupções, remoções e ausência de componentes essenciais ao funcionamento do SPDA. Em diversos pontos observou-se a existência apenas dos suportes e isoladores de fixação, sem a presença dos respectivos condutores. Também foram identificados trechos do sistema de captação seccionados, impossibilitando a continuidade elétrica necessária para o correto escoamento das correntes de descarga atmosférica.

Quanto ao subsistema de aterramento, não foram localizados elementos que permitissem comprovar sua existência e funcionalidade, tais como hastes, caixas de inspeção, condutores ou malha de aterramento. Em razão dessa condição, não foi possível realizar os ensaios de resistência de aterramento e continuidade elétrica previstos para a avaliação do sistema.

Diante das condições verificadas, não foi possível comprovar a integridade, a continuidade elétrica e a capacidade de dissipação das correntes atmosféricas pelo sistema existente.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 59 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			

Consequentemente, não é possível atestar que a edificação possui proteção adequada contra descargas atmosféricas nas condições atuais.

Sendo assim, este laudo conclui que o SPDA do Hospital / FHGV encontra-se **NÃO CONFORME** em relação aos requisitos da ABNT NBR 5419:2026, sendo recomendada a elaboração de um novo projeto de SPDA contemplando as condições atuais da edificação, análise de gerenciamento de risco, levantamento cadastral "as built", recomposição dos subsistemas de captação e descidas, implantação ou readequação do subsistema de aterramento e posterior realização de inspeção completa para validação da conformidade do sistema.

Por se tratar de uma edificação hospitalar, cuja operação envolve equipamentos sensíveis, áreas críticas e elevada concentração de pessoas, recomenda-se que as adequações de implantação de um **SPDA CLASSE 1**, e, sejam tratadas com prioridade, visando garantir níveis adequados de proteção, segurança operacional e atendimento às exigências normativas vigentes.



Caxias do Sul-RS, 26 de maio de 2026.

Elaborado: Hanã Fernandes Monteiro Analista de Engenharia	Revisado: Robson Batista Dos Santos Responsável técnico
--	--

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

CERTIFICADOS

Engenharia e Serviços

DE

CALIBRAÇÃO

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Certificado de Calibração N°: 0803/2025

ESCALA em Relações	Transformador Padrão em Relações	Valor Medido em Relações	Erro da Leitura (%)	Incerteza das Medições $\pm$ (%)
200 Relações	30.00	29.99	- 0.003	± 0.01
	40.00	39.99	- 0.025	± 0.01
	50.00	50.00	0.000	± 0.01
	60.00	60.00	0.000	± 0.01
	70.00	70.00	0.000	± 0.01
	80.00	80.00	0.000	± 0.01
	90.00	90.00	0.000	± 0.01
	100.00	100.00	0.000	± 0.01
	110.00	110.00	0.000	± 0.01
	120.00	120.03	+ 0.003	± 0.01
	130.00	130.04	+ 0.003	± 0.01
2000 Relações	480.0	480.0	0.000	± 0.1
2000 Relações	800.0	800.0	0.000	± 0.1

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao objeto ensaiado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A sua reprodução poderá somente ser completa e dependerá da autorização formal da INSTRUM DO BRASIL INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Executado em: 05/08/2025 Com Validade até: 05/08/2026
Por Emmanuel Fabiano Pereira CFT: 31254201807

Rafael Nunes De Vita
Diretor Técnico

Página: 02/02

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Certificado de Calibração N°: 0803/2025

Instrumento : Medidor Digital de Relação de Transformação **Marca :** INSTRUM
Modelo : TTR 2000 i **N° de Série:** IN 029041-27278

Solicitante : POWER LINE CONSULTORIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS LTDA – EPP
Endereço : Rua Visconde de Pelotas 2548 – Pio X – Caxias do Sul - RS

Condições Ambientais: Temperatura: 23 °C ± 5 °C - Umidade: Inferior a 70 %
Precisão: ± 0,1% do Valor ±3 Dígitos

Padrão de Referência: Fonte de Tensão Padrão, marca INSTRUM, modelo TR 01
 N° de Série e identificação: IN 000102-10950
 Procedimento de Calibração: PCEL-007 (rev.14)
 Certificado de Calibração da Socintec N° RI 2751/23
 Data da Calibração: 03/05/2023 e Data de Validade: 03/11/2025
 Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/INMETRO
 de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o n° CAL 250

Calibrador de Processo Multifunção, marca: FLUKE, modelo: 744
 Certificado de Calibração da Socintec N° RI 2418/23
 Data da Calibração: 18/04/2023 e Data de Validade: 18/10/2025
 Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/INMETRO
 de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o n° CAL 250

RESULTADOS OBTIDOS

ESCALA em Relações	Transformador Padrão em Relações	Valor Medido em Relações	Erro da Leitura (%)	Incerteza das Medições ± (%)
2 Relações	0.2000	0.1999	- 0.050	±0.01
	0.4000	0.4000	0.000	±0.01
	1.0000	1.0000	0.000	±0.01
	1.5000	1.5008	+ 0.040	±0.01
	1.9000	1.9009	+ 0.047	±0.01
20 Relações	3.000	2.999	- 0.003	±0.01
	4.000	4.000	0.000	±0.01
	10.000	10.003	+ 0.030	±0.01
	15.000	15.008	+ 0.040	±0.01
	19.000	19.009	+ 0.047	±0.01

Página: 01/02

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 14906/25

Escala 20 Ω				Unidade: Ω	
VC	Média	EM	IM	k	Veff
1,98	2,03	0,05	0,02	2,52	6
4,08	3,97	-0,11	0,02	2,65	5

Escala 200 Ω				Unidade: Ω	
VC	Média	EM	IM	k	Veff
20,2	20,4	0,2	0,2	2,65	5
40,1	40,4	0,3	0,2	2,52	6

Escala 2000 Ω				Unidade: Ω	
VC	Média	EM	IM	k	Veff
200	202	2	2	2,52	6
400	403	3	2	2,37	8
1.989	1.979	-10	2	2,32	9

Fim

RICARDO

ZILIO:89088921091

Assinado de forma digital por

RICARDO ZILIO:89088921091

Dados: 2025.06.09 08:47:47 -03'00'

Definições:**VC:** Valor Convencional (Indicação do Padrão)**Média:** Série de Três Medições (Indicação do Padrão)**EM:** Erro de Medição (Média - VC)**IM:** Incerteza de Medição**Veff:** Graus de Liberdade Efetivos

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Rua Antoninho D. Campagnollo, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta
Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 14906/25

Houve Ajuste do Equipamento: Não

Versão: 20 - Data: 10/03/2025

CLIENTE

Solicitante: Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548
Cidade: Caxias do Sul
Estado: RS

DADOS DO EQUIPAMENTO

Descrição: Terrômetro digital
Resolução: Diversas
Fab. (Mod.): Instrum (TMD 20 KW)
Nº de Identificação: TRR-001
Nº do Fabricante: IN 029041-27259

PADRÕES

<u>Código</u>	<u>Descrição</u>	<u>Nº Certificado</u>	<u>Laboratório</u>	<u>Validade</u>
MT-008	Década resistiva	E1675/2024	LABELO/RBC	31/08/28

REFERÊNCIAS

Procedimento (s) de Calibração: MTC-E-020/32 Rev. 7
Método: Calibração por comparação, utilizando década resistiva.
Condições Ambientais: **Calibração por** 23 ± 5 °C **Umidade Relativa:** 60 ± 10 %
Data do Recebimento: 04/06/2025
Data da Calibração: 05/06/2025
Data da Emissão: 09/06/2025

OBSERVAÇÕES

Não há.

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.

Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.

A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 14909/25

Temperatura IN		Unidade: °C
VN	Média	EM
11,10	10,69	0,41
20,30	20,54	-0,24
29,90	30,26	-0,36

Umidade Relativa		Unidade: %UR
VN	Média	EM
42,90	44,70	-1,80
62,60	64,30	-1,70

Resultados				k	Veff
Denominação	EMÁX	IM	Unidade		
Temperatura IN	0,41	1,22	°C	2,00	>100
Umidade Relativa	-1,80	5,80	%UR	2,00	>100

Fim

RICARDO

ZILIO:89088921091

Assinado de forma digital por

RICARDO ZILIO:89088921091

Dados: 2025.06.09 08:50:48

-03'00'

Definições:**VN:** Valor Nominal (Indicação do Instrumento)**Média:** Série de Três Medições (Indicação do Padrão, Corrigidos os Erros Sistemáticos)**EM:** Erro de Medição (VN - Média)**EMÁX:** Erro de Medição Máximo**IM:** Incerteza de Medição**Veff:** Graus de Liberdade Efetivos

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Rua Antoninho D. Campagnolto, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta
Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

**Laboratório de Temperatura e Umidade N° 9207**

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 14909/25

Houve Ajuste do Equipamento: Não

Versão: 41 - Data: 14/05/2025

CLIENTE

Solicitante: Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548

Cidade: Caxias do Sul
Estado: RS

DADOS DO EQUIPAMENTO

Descrição: Termo-hig. digital de -10 +60 °C/0 - 100 %UR
N° de Identificação: 10
Resolução: 0,1 °C/%UR

Fab. (Mod.): Minipa (MTH-1300)
N° do Fabricante: 3879484

PADRÕES

Código	Descrição	N° Certificado	Laboratório	Validade
CC-002	Câmara climática	3205/25	Novus/RBC	31/05/28
TH-010	Termo-higrômetro digital de -10 +60 °C/0 - 100 %UR	CAL-214801/22	ABSI/RBC	31/08/25

REFERÊNCIAS

Procedimento (s) de Calibração: MTC-E-020/4 Rev. 14
Método: Calibração por comparação, utilizando termo-higrômetro digital e câmara climática.
Condições Ambientais: **Temperatura:** 23 ± 5 °C **Umidade Relativa:** 60 ± 10 %
Data do Recebimento: 04/06/2025 **Data da Calibração:** 05/06/2025 **Data da Emissão:** 09/06/2025

OBSERVAÇÕES

Temperatura de referência para a determinação da umidade relativa: 20 °C.

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.

Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.

A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 9925/25

Escala 600 Ω			Unidade: Ω	k	Veff
VC	Média	EM	IM		
10,0	10,0	0,0	0,2	2,65	5
300,0	299,8	-0,2	0,2	2,65	5
580,0	579,6	-0,4	0,2	2,65	5

Escala 6 k Ω			Unidade: k Ω	k	Veff
VC	Média	EM	IM		
1,000	0.999	-0.001	0.002	2,65	5
3,000	2.998	-0.002	0.002	2,65	5
5.800	5.796	-0.004	0.002	2.65	5

Escala 60 kΩ				Unidade: kΩ	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
10,00	9,99	-0,01	0,02		2,65	5
30,00	29,98	-0,02	0,02		2,65	5
58,00	57,98	-0,02	0,02		2,52	6

Escala 600 k Ω				Unidade: k Ω	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
100,0	99,7	-0,3	0,2		2,65	5
300,0	299,3	-0,7	0,2		2,65	5
580,0	578,7	-1,3	0,2		2,65	5

Escala 6 MΩ				Unidade: MΩ	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
1,000	0,999	-0,001	0,002	2,65	5	
3,000	2,994	-0,006	0,002	2,52	6	
5 800	5 788	-0,012	0,002	2 37	8	

Escala 60 MΩ			Unidade: MΩ	k	Veff
VC	Média	EM	IM		
10,00	9,97	-0,03	0,02	2,65	5
30,00	29,96	-0,04	0,02	2,11	25
58,00	58,07	0,07	0,05	2,00	>100

Escala 60 VAC - 60 Hz				Unidade: V	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
10,00	9,97	-0,03	0,02	2,52	6	
30,00	29,91	-0,09	0,02	2,52	6	
58,00	57,81	-0,19	0,03	2,00	>100	

Escala 600 VAC - 60 Hz			Unidade: V		k	Veff
VC	Média	EM	IM			
100,0	99,7	-0,3	0,2	2,52	6	
300,0	299,7	-0,3	0,2	2,52	6	
500,0	498,5	-1,5	0,2	2,08	31	

Escala 60 VDC				Unidade: V	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
10,00	9,96	-0,04	0,02	2,65	5	
30,00	29,91	-0,09	0,02	2,65	5	
58,00	57,82	-0,18	0,02	2,43	7	

Escala 600 VDC				Unidade: V	k	Veff
VC	Média	EM	IM			
100,0	99,7	-0,3	0,2	2,65	5	
300,0	299,2	-0,8	0,2	2,65	5	
500,0	498,7	-1,3	0,2	2,65	5	

Fim

RICARDO

ZILIO:89088921091

Assinado de forma digital por

RICARDO ZILIO:89088921091

Dados: 2025.04.16 16:00:12

-03'00'



Rua Antoninho D. Campagnollo, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta
Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

**Laboratório de Eletricidade e Tempo N° 9206**

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 9925/25

Versão: 37 - Data: 11/03/2025

CLIENTE

Solicitante: Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548
Cidade: Caxias do Sul
Estado: RS

DADOS DO EQUIPAMENTO

Descrição: Multímetro
Resolução: Diversas
Fab. (Mod.): Minipa (ET-1649)
N° de Identificação: 07
N° do Fabricante: Não consta

PADRÕES

<u>Código</u>	<u>Descrição</u>	<u>N° Certificado</u>	<u>Laboratório</u>	<u>Validade</u>
MT-011	Multicalibrador fluke 5502A	203534-101	IPT/RBC	30/06/29

REFERÊNCIAS

Procedimento (s) de Calibração: MTC-E-020/32 Rev. 7
Método: Calibração por comparação, utilizando multicalibrador fluke.
Condições Ambientais: **Temperatura:** 23 ± 5 °C **Umidade Relativa:** 60 ± 10 %
Data do Recebimento: 14/04/2025
Data da Calibração: 16/04/2025
Data da Emissão: 16/04/2025

OBSERVAÇÕES

Não há.

Definições:

VC: Valor Convencional (Indicação do Padrão)	IM: Incerteza de Medição
Média: Série de Três Medições (Indicação do Instrumento)	Veff: Graus de Liberdade Efetivos
EM: Erro de Medição (Média - VC)	

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.

Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.

A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS			
FOLHA: 69 de 74	LOCAL: FHGV	DATA: 26/05/2026	
REV: 1			
LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS			



Rua Antoninho D. Campagnollo, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta
Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 14907/25

Houve Ajuste do Equipamento: Não Versão: 4 - Data: 10/12/2024

CLIENTE

Solicitante: Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548
Cidade: Caxias do Sul
Estado: RS

DADOS DO EQUIPAMENTO

Descrição: Miliohmímetro digital
Resolução: Diversas
Fab. (Mod.): Instrum (MILLIOHM 1)
Nº de Identificação: MLO-001
Nº do Fabricante: IN 818072-24685

PADRÕES

Código	Descrição	Nº Certificado	Laboratório	Validade
MT-017	Década resistiva	E1043/2023	LABELO/RBC	30/06/27

REFERÊNCIAS

Procedimento (s) de Calibração: MTC-E-020/28 Rev. 6
Método: Calibração por comparação, utilizando década resistiva.
Condições Ambientais: Temperatura: 23 ± 5 °C Umidade Relativa: 60 ± 10 %
Data do Recebimento: 04/06/2025
Data da Calibração: 05/06/2025
Data da Emissão: 09/06/2025

OBSERVAÇÕES

Não há.

Escala 200 mΩ				Unidade: mΩ	
VC	Média	EM	IM	k	Veff
113,2	115,4	2,2	0,2	2,52	6

Escala 2000 mΩ				Unidade: mΩ	
VC	Média	EM	IM	k	Veff
222	221	-1	2	2,65	5
606	607	1	2	2,65	5
1023	1012	-11	2	2,32	9
1428	1415	-13	2	2,37	8
1783	1763	-20	2	2,65	5

Definições:			
VC:	Valor Convencional (Indicação do Padrão)	IM:	Incerteza de Medição
Média:	Série de Três Medições (Indicação do Instrumento)	Veff:	Graus de Liberdade Efetivos
EM:	Erro de Medição (Média - VC)		

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.
Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.
Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.
A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

RICARDO
ZILIO:8908892109
1

Assinado de forma digital por
RICARDO ZILIO:89088921091
Dados: 2025.06.09 08:32:32
-03'00'

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Certificado de Calibração N°: 0805/2025

Instrumento : Micro-ohmímetro Digital

Marca : INSTRUM

Modelo : MICROHM 10i

N° de Série : IN 818072-24686

Solicitante : POWER LINE CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA .

Endereço : Rua Visconde de Pelotas ,2.548-Pio X – Caxias do Sul – RS .

Condições Ambientais : Temperatura : 23 °C ± 5 °C - Umidade : Inferior a 70 %

Precisão : ± 0,20% do valor de leitura ± 0,05% do fundo de escala.

Procedimento de Calibração : 06-101 (rev. 2)

Medida direta dos padrões de Laboratório, rastreados a RBC. Foram realizados 3 (três) medidas de cada ponto apresentado, sendo informado o valor médio.

Padrões Utilizados : Década de Resistência, marca INSTRUM, N° de Série: IN325020-31359,

modelo: Microhm 1000, Certificado de Calibração RBC N° RI 2918/23

Data da Calibração: 19/05/2023 e Data de Validade: 19/11/2025

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgc0re/INMETRO

de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, CAL 0250

Resultados Obtidos

ESCALA	Valor da Resistência Padrão	Valor Medido	Incertezdas Medições ± (%)
2 mΩ	1,0000 mΩ	1,000 mΩ	0,05
2 mΩ	1,4830 mΩ	1,483 mΩ	0,05
20 mΩ	6,580 mΩ	6,58 mΩ	0,05
20 mΩ	10,260 mΩ	10,26 mΩ	0,05
20 mΩ	15,180 mΩ	15,18 mΩ	0,05
200 mΩ	100,60 mΩ	100,6 mΩ	0,05
200 mΩ	167,20 mΩ	167,2 mΩ	0,05
2 Ω	0,2500 Ω	0,250 Ω	0,05
2 Ω	1,0030 Ω	1,003 Ω	0,05
2 Ω	1,5050 Ω	1,505 Ω	0,05
20 Ω	3,350 Ω	3,35 Ω	0,05
20 Ω	10,000 Ω	10,00 Ω	0,05
20 Ω	18,000 Ω	18,00 Ω	0,05
200 Ω	24,98 Ω	24,9 Ω	0,05
200 Ω	100,20 Ω	100,2 Ω	0,05

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao objeto ensaiado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A sua reprodução poderá somente ser completa e dependerá da autorização formal da INSTRUM DO BRASIL INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Executado em : 05/08/2025 Com Validade até : 05/08/2026

Por Emmanuel Fabiano Pereira CFT: 31254201807

Rafael Nunes De Vita
Diretor Técnico

Página: 01/01

INSTRUM DO BRASIL INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Av. Morumbi N° 7.948 - Conj. 03 - Brooklin - São Paulo - SP - CEP : 04703-001

Fone: 11 5543-6100 Loja Virtual: www.instrumbrasil.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 14904/25

Resistência						k	Veff
Tensão DC (Escala)	VC	Média	EM	IM (±)	Unidade		
1 kV (20 Megaohm)	1,00	1,00	0,00	0,01	MΩ	2,25	11
2,5 kV (20 Megaohm)	1,00	1,00	0,00	0,01	MΩ	2,25	11
1 kV (20 Megaohm)	5,00	5,00	0,00	0,06	MΩ	2,00	>100
2,5 kV (20 Megaohm)	5,00	4,50	-0,50	0,06	MΩ	2,00	>100
1 kV (20 Megaohm)	9,84	10,55	0,71	0,06	MΩ	2,00	>100
2,5 kV (20 Megaohm)	9,84	9,40	-0,44	0,06	MΩ	2,00	>100
1 kV (200 Megaohm)	49,8	52,0	2,2	0,2	MΩ	2,10	26
2,5 kV (200 Megaohm)	49,8	49,0	-0,8	0,2	MΩ	2,10	26
1 kV (200 Megaohm)	99,6	106,0	6,4	0,2	MΩ	2,10	26
2,5 kV (200 Megaohm)	99,6	102,0	2,4	0,2	MΩ	2,10	26
1 kV (2 Gigaohm)	0,998	1,160	0,162	0,008	GΩ	2,00	>100
2,5 kV (2 Gigaohm)	0,998	1,080	0,082	0,010	GΩ	2,00	>100
1 kV (20 Gigaohm)	1,00	1,00	0,00	0,02	GΩ	2,13	20
1 kV (20 Gigaohm)	5,03	5,20	0,17	0,02	GΩ	2,09	28
2,5 kV (20 Gigaohm)	5,03	4,90	-0,13	0,02	GΩ	2,09	28
1 kV (20 Gigaohm)	10,00	10,80	0,80	0,02	GΩ	2,00	>100
2,5 kV (20 Gigaohm)	10,00	10,20	0,20	0,02	GΩ	2,00	>100
1 kV (20 Gigaohm)	14,96	16,30	1,34	0,03	GΩ	2,00	>100
2,5 kV (20 Gigaohm)	14,96	15,50	0,54	0,03	GΩ	2,00	>100

Fim

RICARDO

ZILIO:89088921091

Assinado de forma digital por
RICARDO ZILIO:89088921091Dados: 2025.06.09 08:52:19
-03'00'**Definições:****VC:** Valor Convencional (Indicação do Padrão)**Média:** Série de Três Medições (Indicação do Instrumento)**EM:** Erro de Medição (Média - VC)**IM:** Incerteza de Medição**Veff:** Graus de Liberdade Efetivos

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

POWER LINE ENGENHARIA E SERVIÇOS ELÉTRICOS

FOLHA: 72 de 74

REV: 1

LOCAL: FHGV

DATA:
26/05/2026

LAUDO TÉCNICO – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

NORMA: NBR 5419 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



Rua Antoninho D. Campagnollo, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta

Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 14904/25

Houve Ajuste do Equipamento: Não

Versão: 14 - Data: 09/12/2024

CLIENTE

Solicitante: Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548**Cidade:** Caxias do Sul
Estado: RS

DADOS DO EQUIPAMENTO

Descrição: Megômetro digital
Fab. (Mod.): Instrum (DMG 10 KI)
N° de Identificação: PATRIMONIO 13**Resolução:** Diversas
N° do Fabricante: IN 818070-24651

PADRÕES

Código	Descrição	N° Certificado	Laboratório	Validade
MT-015	Caixa de resistência padrão	M5KM3524	Trescal/RBC	30/04/28

REFERÊNCIAS

Procedimento (s) de Calibração: MTC-E-020/32 Rev. 7 / MTC-E-020/45 Rev. 0
Método: Calibração por comparação, utilizando caixa de resistência.
Condições Ambientais: **Temperatura:** 23 ± 5 °C **Umidade Relativa:** 60 ± 10 %
Data do Recebimento: 04/06/2025 **Data da Calibração:** 05/06/2025 **Data da Emissão:** 09/06/2025

OBSERVAÇÕES

Não há.

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.

Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.

A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.

**INSPEÇÕES TÉCNICAS, INSTRUMENTAÇÃO,
AUTOMAÇÃO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS****Certificado de Calibração N°**

2358/2025

Página 1 de 1

Cliente POWERLINE**Endereço** R SAO PAULO, 771, SALA 02
CAXIAS DO SUL - RS**Protocolo** 268/2025**Solicitação** SEM NF**INSTRUMENTO CALIBRADO****Tag** 3629897
Descrição Decibelímetro
N° de série 3629897
Fabricante Minipa
Modelo MSL-1301**INFORMAÇÕES GERAIS****Temperatura de medição** 23°C ± 3°C
Umidade de medição 60% ± 25%UR**Procedimento de calibração** PCAL0023.ECO Rev. A2**Método de Calibração**
Medição realizada por comparação direta com o padrão.**PADRÃO UTILIZADO**

Calibrador de Nível Sonoro, TAG 027A01001, fabricante Icel, modelo CD-6000, número de série C6000.0246, com certificado de calibração N° A0137/2024, emitido pelo(a) LABELO/PUCRS, acreditado(a) pela Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO (CGCRE) sob n° 0024. Validade: abril de 2026.

Incerteza de medição

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informado nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

*Calibração realizada nas dependências do Laboratório.***RESULTADOS OBTIDOS**

Escala de a dB, Resolução de 0,1 dB				k	Veff
V.V.C (dB)	V.M (dB)	I.M (dB)	E.M (dB)		
94	94,7	0,1	0,7	2,00	>1000
114	114,9	0,1	0,9	2,00	>1000

CONVENÇÕES

VVC	Valor Verdadeiro Convencional (Padrão)
VM	Valor Médio de cada Ponto (Equipamento Calibrado)
IM	Incerteza de Medição do Equipamento
EM	Erro de Medição

DATAS**Data da Calibração**

15/07/2025

Data da Emissão

15/07/2025

Certificado conferido e emitido eletronicamente
15/7/25 11:08

Emerson dos Santos

CFT-RS N° 652.978.900-63

Signatário Autorizado

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao objeto calibrado, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

A reprodução somente poderá ser feita na sua totalidade e com autorização prévia da ECOLUX Ltda.

Os resultados são válidos somente para o estado do objeto no momento da medição.

- FIM -

Av. Senador Salgado Filho, 565 - B. Centro - Esteio/RS - Brasil - CEP 93260-140

Fone: +55 51 3458 0600 +55 51 3459 4231

www.ecolux.com.br ecolux@ecolux.com.br

SEGURANÇA E QUALIDADE NA MEDIDA EXATA



Rua Antoninho D. Campagnollo, 33 - CNPJ: 03.245.071/0001-42 - Bairro Floresta

Fone/Fax: (54) 3225-3211 - 95.012-230 - Caxias do Sul/RS - E-mail: mitec@mitec.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 8355/25

Versão: 42 - Data: 31/03/2025

CLIENTE**Solicitante:** Power Line Consultoria e Serviços Elétricos Ltda.
Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 2548**Cidade:** Caxias do Sul
Estado: RS**DADOS DO EQUIPAMENTO****Descrição:** Câmera termográfica digital de -20 +300 °C
Fab. (Mod.): FLIR (Não consta)
Nº de Identificação: TER-001**Resolução:** 0,1/1 °C
Nº do Fabricante: 720135455**PADRÕES**

<u>Código</u>	<u>Descrição</u>	<u>Nº Certificado</u>	<u>Laboratório</u>	<u>Validade</u>
FC-001	Forno de cal. com indicador digital Fluke 9132 de 50 - 500 °C	LT-485 790	Escala/RBC	28/02/29
FC-002	Forno de cal. com indicador digital Ecil BT de -25 +140 °C	1154/25	Ecil/RBC	28/02/29

REFERÊNCIAS**Procedimento (s) de Calibração:** MTC-E-020/9 Rev. 6**Método:** Calibração por comparação, utilizando forno fluke e forno ecil.**Condições Ambientais:** **Temperatura:** 23 ± 5 °C **Umidade Relativa:** 60 ± 10 %**Data do Recebimento:** 02/04/2025 **Data da Calibração:** 03/04/2025 **Data da Emissão:** 07/04/2025**OBSERVAÇÕES**

Não há.

Pontos de Calibração				Unidade: °C	k	Veff
VN	Média	EM	IM			
24,8	25,0	-0,2	0,4	2,00	>100	
91,8	95,0	-3,2	0,3	2,00	>100	
128,0	135,0	-7,0	0,3	2,00	>100	

— Fim —

RICARDO**ZILIO:89088921091**Assinado de forma digital por
RICARDO ZILIO:89088921091

Dados: 2025.04.07 17:00:11 -03'00'

Definições:**VN:** Valor Nominal (Indicação do Instrumento)**Média:** Série de Três Medições (Indicação do Padrão)**EM:** Erro de Medição (VN - Média)**IM:** Incerteza de Medição**Veff:** Graus de Liberdade Efetivos

Este certificado somente pode ser reproduzido por inteiro e com prévia autorização da Mitec.

Resultados válidos para o estado atual do instrumento em condições ideais de calibração.

Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.

A incerteza de medição expandida, multiplicada pelo (s) fator (es) de abrangência "k", para um nível de confiança de aproximadamente 95%, foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Este certificado foi assinado e emitido eletronicamente através do software Cali Lab e é válido desta forma.