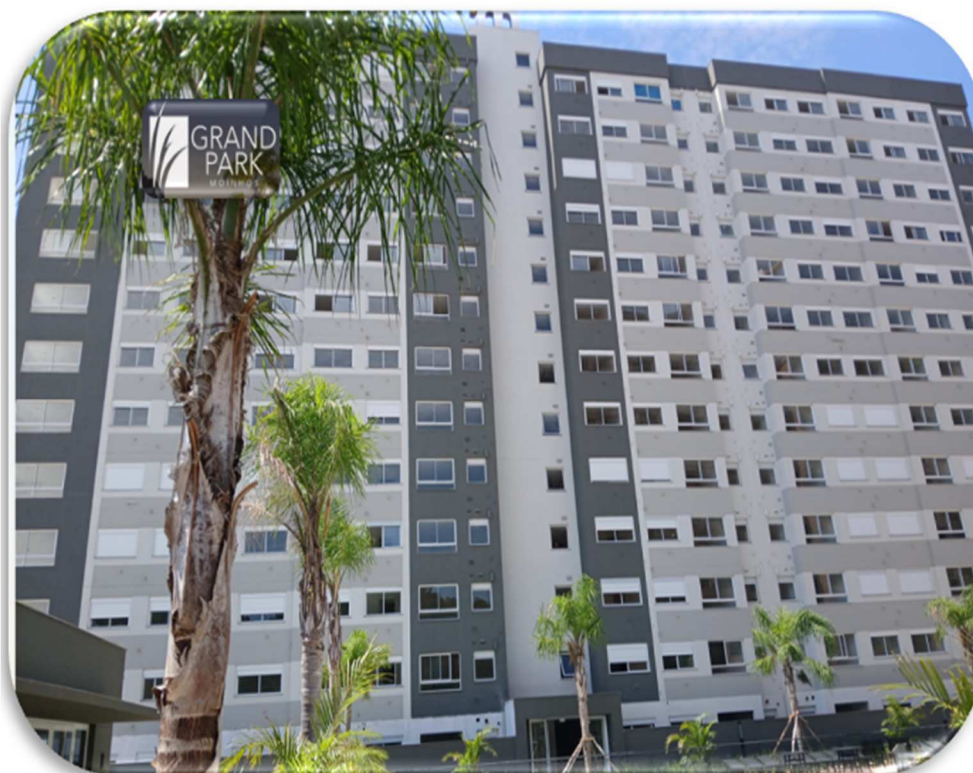


**SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

**GRAND PARK MOINHOS
TORRE 01**

CANOAS / RS



**RELATÓRIO TÉCNICO
MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA**

EMPREENDIMENTO: 10095 – MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) INSTALADO NA TORRE 01 DO EMPREENDIMENTO GRAND PARK MOINHOS, LOCALIZADO EM CANOAS / RS.

Resp. Técnico: Eng. João Luis Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 075305

Código do documento: RT-10095-001

09 de março de 2026.



Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

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

Aprov. Cliente: _____ Rubrica: _____ Data: _____

Versão	Data	Histórico das Alterações
00	09/03/2026	EMIÇÃO ORIGINAL

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica**SUMÁRIO**

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	4
2. RESPONSABILIDADES	4
3. ESCOPO DOS SERVIÇOS	4
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
5. INTRODUÇÃO	5
6. MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA	6
6.1. Filosofia Adotada.....	6
6.2. Instrumento Utilizado	6
6.3. Procedimento de Medição	7
6.4. Pontos Medidos	7
6.5. Valores Encontrados	8
6.6. CONCLUSÃO:.....	12
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO	14

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica**1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Classificação: ESTRUTURAS COMUNS - RESIDENCIAL
Razão Social: EMPREENDIMENTO GRAND PARK MOINHOS
Endereço: AV. SEZEFREDO AZAMBUJA VIEIRA, 2177 - CENTRO
Cidade: CANOAS / RS.

2. RESPONSABILIDADES

Responsável Técnico: Eng. João Luis Rodrigues da Rosa
Nº Registro Pessoa Física: CREA: RS-075.305
Nº Registro Pessoa Jurídica: CREA: RS- 234504
Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.): CREA-RS 12814675

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

• Realizar medições de continuidade elétrica entre os pontos das descidas do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos para certificar a integridade e a interligação das conexões no intuito de avaliar os valores medidos deste arranjo estejam em consonância com a norma ABNT NBR 5419:2015/Er1:2018.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As normas utilizadas para subsidiar os ensaios na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos – Canoas/ RS, foram as seguintes:

• **ABNT NBR 5419 / 2015** – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.
NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, editada em 2015/Er1:2018.

• **NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão editada em 2004. (Versão corrigida em 2008) - Esta norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir, a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

- **ABNT NBR 15749:2009** – Medição de Resistência de aterramento e de Potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento.
- **NR 10 / 2004** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- **NFPA 780 / 2020** – Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- **IEC 62305-4 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEEE std 80 / 2013** – Guide for safety in AC substation grounding.
- **IEEE Std. 81 / 2012** – IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System; Part I – Normal Measurements.
- **IEEE std 142 / 2007** – Recommended Practice for Grounding of Industrial & Commercial Power Systems.

Os documentos relacionados para subsidiar as medições de continuidade elétrica na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos, na cidade de Canoas/RS, foram os seguintes:

- Documento: **MD-10095-001-** Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos, datado de março de 2026.
- Desenho: **DE-10095-001-Rev.01-** Planta geral do sistema de aterramento, contendo dados das medições de continuidade elétrica efetuadas na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos, datado de março de 2026.

5. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de levantar a atual situação física do Subsistema de Aterramento e as características funcionais e operacionais, foram realizados ensaios de continuidade elétrica entre diversos pontos das descidas do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos – Canoas/ RS, usando-se microhmímetro digital de forma a certificar que os valores obtidos estejam em conformidade com a norma NBR 5419-3:2015/Er.1.2018.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

Todos os dados deste relatório são baseados em visita no local e levantamento fotográfico efetuado no dia 06 de março de 2026.

Este relatório auxilia na interpretação da planta **DE-10095-001-Rev.01** – *contendo a Malha Geral de Aterramento com os pontos* de medições de continuidade elétrica, descrevendo a metodologia adotada nas medições, valores encontrados e ilustrações das medições realizadas.

Esta documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA e aterramento.

Os ensaios de medição de continuidade elétrica visam:

- Verificar a resistência existente nas conexões naturais da estrutura utilizadas como malha de aterramento
- Assegurar que as armaduras de aço das estruturas de concreto armado existentes na edificação estejam interligadas para utilização como condutores naturais do SPDA.
- Avaliar se os resultados obtidos nos ensaios de continuidade elétrica atendem aos requisitos mínimos da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

6. MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA

6.1. Filosofia Adotada

O princípio de medição é o Método Kelvin (quatro terminais) citado no item F.2.3 do anexo F da NBR 5419-3:2015/Er1.2018. Para medir a resistência foi utilizado um microhmímetro digital. Foi injetada uma corrente elétrica entre os pontos sob ensaio conforme preconizado nas recomendações do item F.4 do Anexo F da NBR 5419-3 / 2015 Er1.2018.

6.2. Instrumento Utilizado

As medições de continuidade elétrica nas malhas de aterramento foram realizadas através de um medidor microhmímetro digital.

Certificados de calibração dos Medidores: Certificado N° 69230 de 10 de julho de 2024 conforme cópia nos **ANEXO I** neste documento. A figura a seguir ilustra o equipamento utilizado.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica**Figura 01:** Microhmímetro Digital**6.3. Procedimento de Medição**

Abaixo estão listados os procedimentos adotados para a realização das medições de continuidade elétrica na malha de aterramento.

1) Escolha dos pontos a serem medidos. Tais pontos foram escolhidos com base na documentação (plantas) fornecida pelo corpo técnico do empreendimento / levantamento no local.

2) Após a escolha dos pontos a serem medidos, eles sofrem um processo de limpeza de superfície, a fim de evitar o aumento da resistência de contato. A limpeza consiste em eliminar as oxidações ou as isolações existentes nos pontos. Com ambos os pontos tratados, conectam-se os terminais do medidor nos locais em ensaio.

3) Com a verificação de perfeita conexão entre o terminal e o ponto a ser medido, injeta-se corrente entre eles. Obtêm-se o resultado de resistência elétrica entre os pontos medidos. O aparelho utilizado fornece os valores obtidos em Ω , m Ω ou $\mu\Omega$.

4) Os pontos medidos e os valores das impedâncias devem observar o preconizado no anexo “F” da NBR-5419-3:2015/Er1.2018.

6.4. Pontos Medidos

As medições de continuidade elétrica (indicações em azul) encontram-se ilustrados nos documentos **DE-10095-001-Rev.01 - Malha Geral de Aterramento com Pontos de Medição dwg**, em anexo e conforme indicadas em croqui na figura 03 a seguir.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

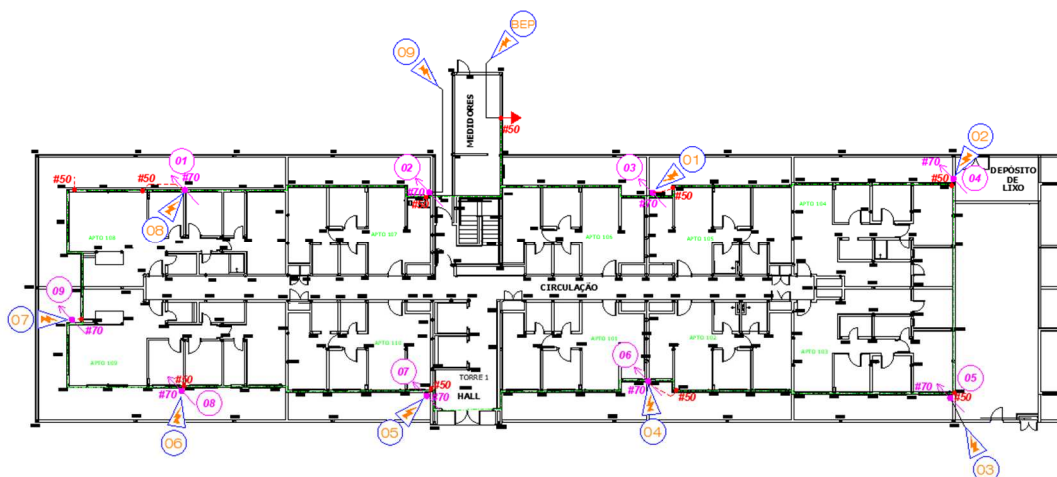


Figura 02: Croqui da Planta Geral de aterramento com os Pontos de Medição de Continuidade elétrica efetuados - (Ver também planta **DE_10095-001-Rev.001**)

6.5. Valores Encontrados

Os valores medidos na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos entre as descidas do SPDA implantadas encontram-se na **Tabela 01** a seguir e nos documentos **DE-10095-001-Rev.001 - Malha Geral de Aterramento com Pontos de Medição dwg**, em anexo.

Tabela 01 – Valores Encontrados.

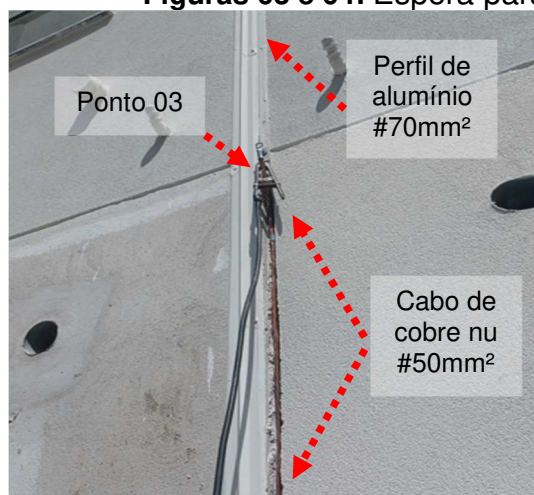
Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado
		Ponto A	Ponto B	
01	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 01 - Descida SPDA nº 01	73,3 mΩ
02	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 02 - Descida SPDA nº 02	43,6 mΩ
03	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 03 - Descida SPDA nº 03	85,2 mΩ
04	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 04 - Descida SPDA nº 04	47,2 mΩ
05	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 05 - Descida SPDA nº 05	61,8 mΩ
06	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 06 - Descida SPDA nº 06	67,9 mΩ
07	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 07 - Descida SPDA nº 07	58,5 mΩ
08	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 08 - Descida SPDA nº 08	57,4 mΩ
09	5A/600mΩ	Referência - BEP Pavimento térreo	Ponto 09 - Descida SPDA nº 09	55,4 mΩ

Nas figuras a seguir identificamos alguns locais e valores obtidos nos ensaios de continuidade elétrica na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos – Canoas/ RS.

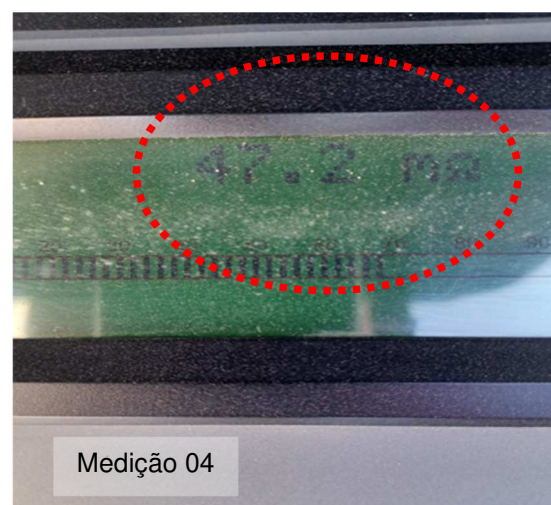
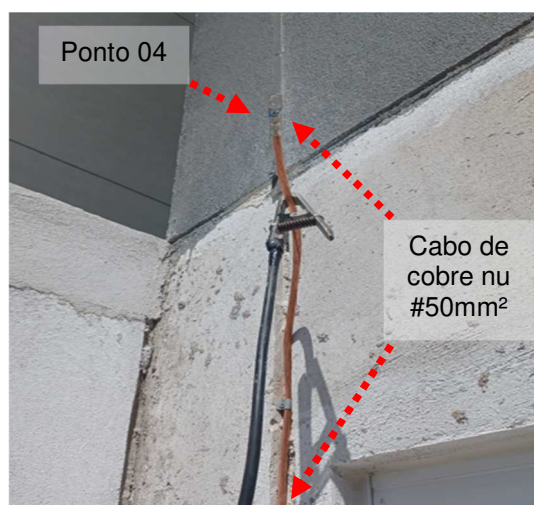
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 03 e 04: Espera para o BEP (utilizado como referência) – Torre 01.

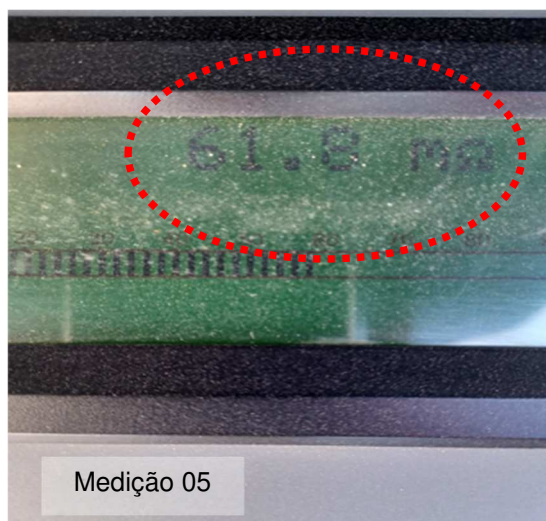
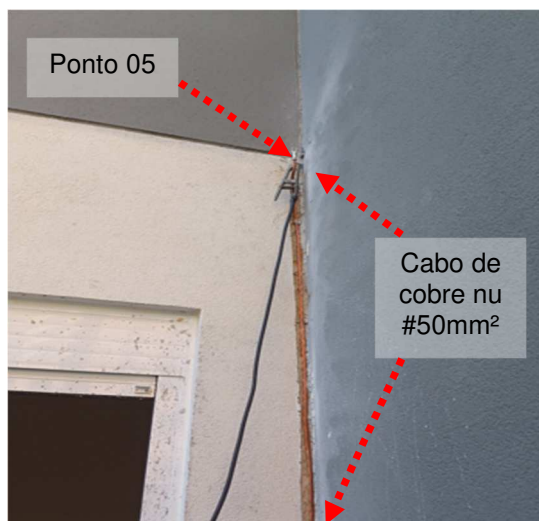


Figuras 05 e 06: Ponto 03 // Medição 03 – Descida nº 03 do SPDA – Torre 01.

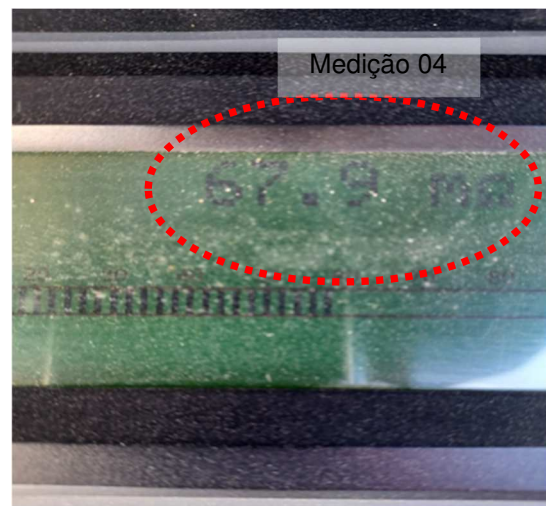
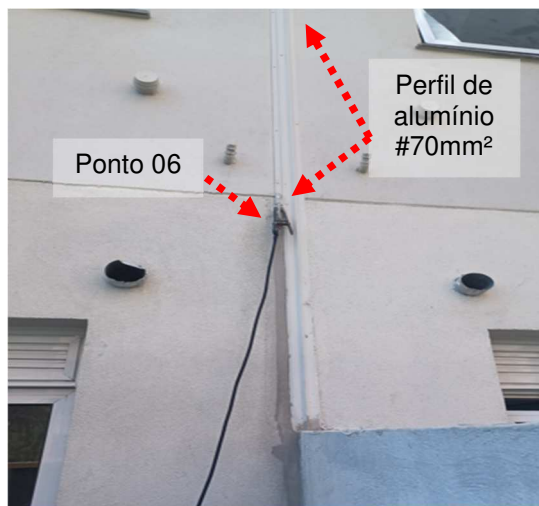


Figuras 07 e 08: Ponto 04 // Medição 05 – Descida nº 04 do SPDA – Torre 01.

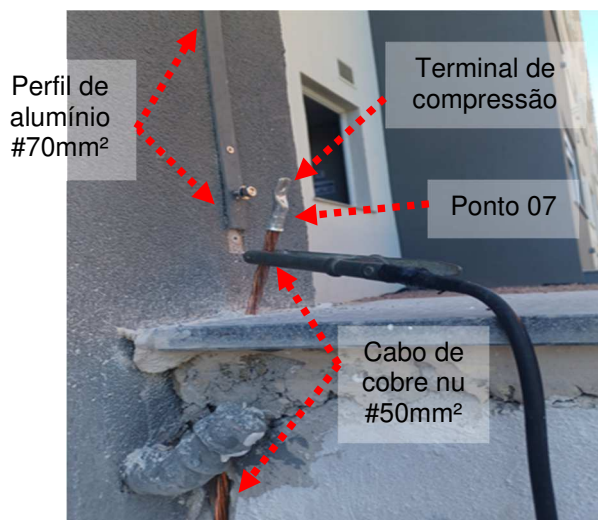
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 09 e 10: Ponto 05 // Medição 05 – Descida nº 05 do SPDA – Torre 01.

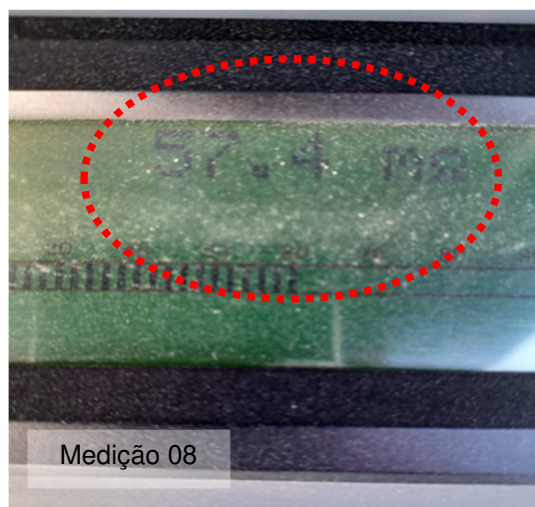
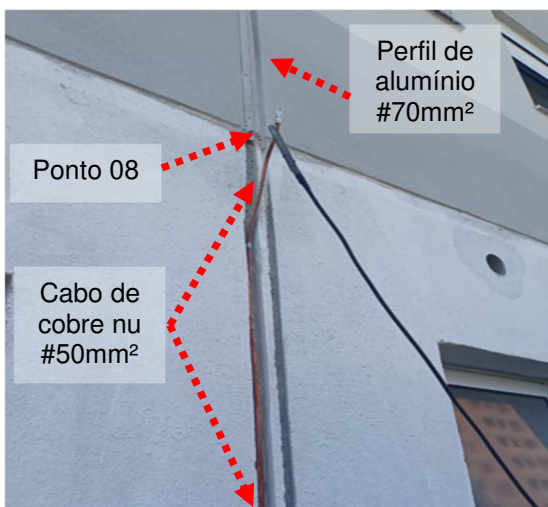


Figuras 11 e 12: Ponto 06 // Medição 06 – Descida nº 06 do SPDA – Torre 01.

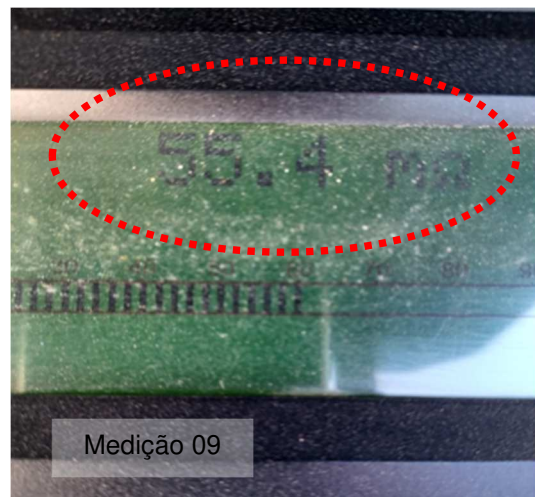
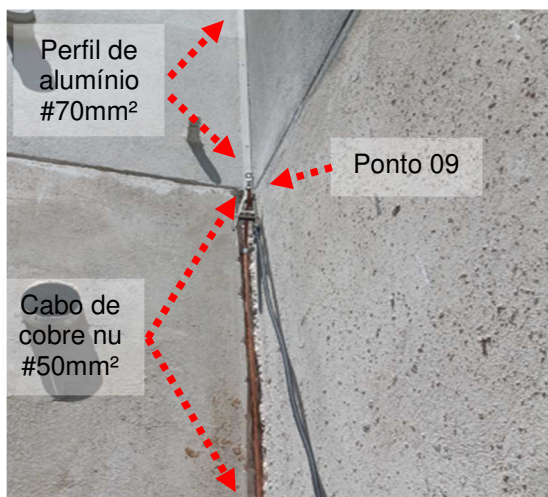


Figuras 13 e 14: Ponto 07 // Medição 07 – Descida nº 07 do SPDA – Torre 01.

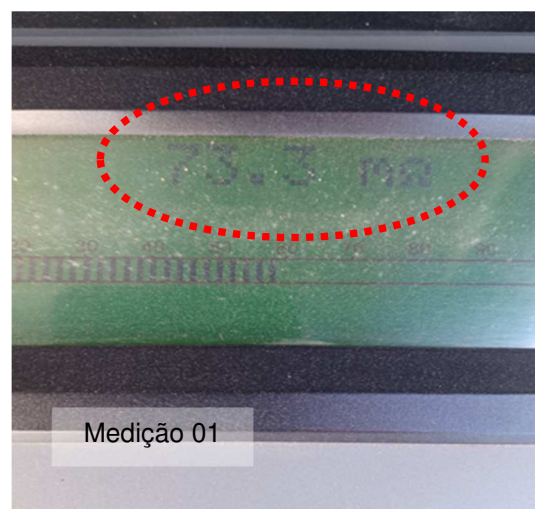
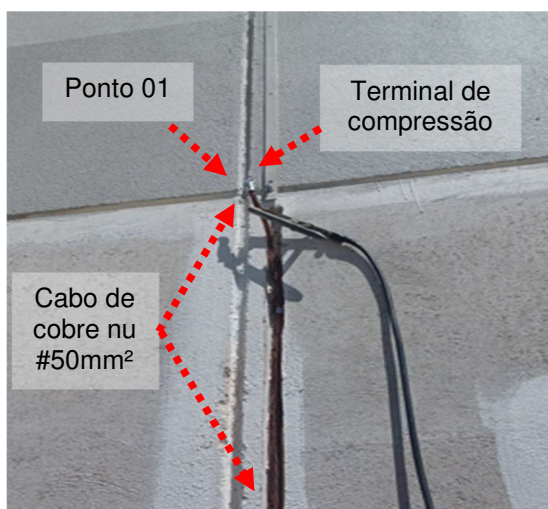
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 15 e 16: Ponto 08 // Medição 08 – Descida nº 08 do SPDA – Torre 01.

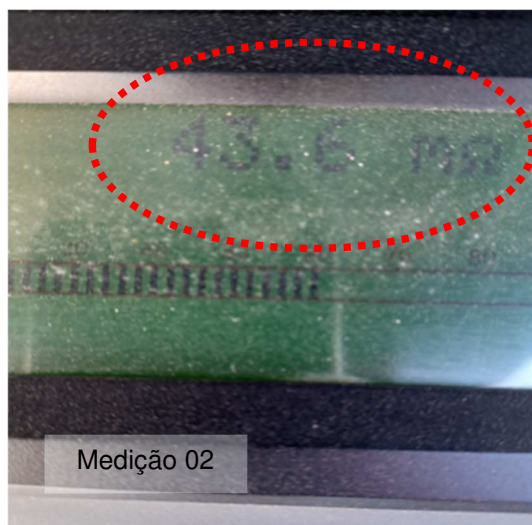
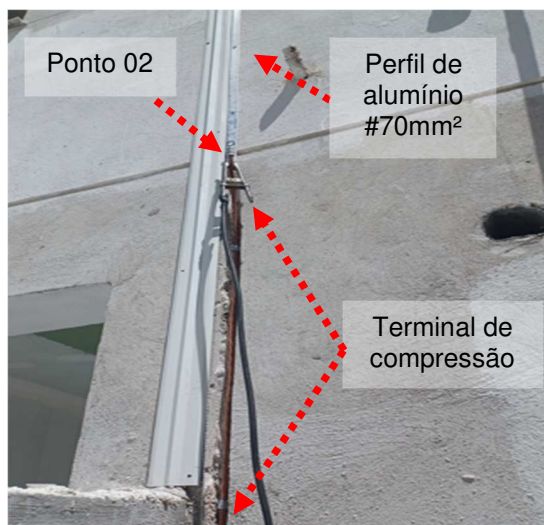


Figuras 17 e 18: Ponto 09 // Medição 09 – Descida nº 09 do SPDA – Torre 01.



Figuras 19 e 20: Ponto 01 // Medição 01 – Descida nº 01 do SPDA – Torre 01.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 21 e 22: Ponto 02 // Medição 02 – Descida nº 02 do SPDA – Torre 01.

6.6. CONCLUSÃO:

Do exposto na tabela 01, **conclui-se** que **100%** das medições apresentam continuidade elétrica, com valores satisfatórios com o ponto utilizado como referência, visto que os ensaios resultaram abaixo de $0,2\Omega$, conforme orientações do item F.3 do Anexo F da NBR 5419-3:2015/Er1/2018 comprovando a continuidade elétrica nos trechos sob ensaio, bem como a determinação da integridade física entre o subsistema de descidas implantados com pontos das ferragens estruturais na Torre 01 do Empreendimento Grand Park Moinhos, na cidade de Canoas/RS, e portanto, **certificando-se que as armaduras de aço desta instalação estão aptas a serem utilizados como elemento ativo natural para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas.**

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após qualquer retificação no SPDA é necessário o desenvolvimento de toda a documentação técnica **atualizada** e, aconselhável que seja realizada uma inspeção anualmente (cf. itens 7.3.1 e 7.5.1 da NBR 5419-3: 2015/Er1.2018), como forma de manter o sistema sempre atualizado com as normas em vigência, evitando onerar as adequações após grande intervalo de tempo.

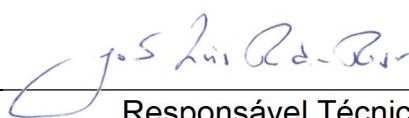
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

Toda documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA e aterramento, conforme o item 7.5.1 da NBR 5419-3:2015 /Er1.2018.

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

*“Reserva-se, a Pararrayos todo e qualquer direito atinente à propriedade intelectual, decorrente da criação da respectiva documentação elaborada referente à obra 10095, bem como procedimentos internos não permitindo à parte contratante a reprodução, mesmo que parcial, do material, conforme os seus interesses, de acordo com preceitos insculpidos na Lei nº. 9.279, de 14 de maio de 1996, **que regulam direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial.**”*

Canoas / RS, 09 de março de 2026.



Responsável Técnico
Eng. Eletricista João Luis Rodrigues da Rosa.
CREA-RS 075305

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



ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL 1 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 69230

Solicitante:	Pararraios Sist. de Proteção Atmosférica Ltda.		
Endereço:	Avenida Nações Unidas, 2645 - Loja 3		Bairro: Ideal
Município:	Novo Hamburgo	Estado: RS	CEP: 93.336-025
Equipamento:	Microhmmetro Digital MEGABRAS®, modelo MPK254		
Nº de série:	ME 9018 B	O.S. / Pedido nº: O-54706	
Data da calibração:	10/07/2024		
Nº de patrimônio:			

Procedimento de calibração

O procedimento de calibração utilizado foi baseado nas recomendações da norma **NBR ISO/IEC 17025**, na instrução técnica **PQ GQ 01** e nos manuais de operação dos instrumentos envolvidos. A calibração foi realizada pelo método de comparação com os padrões utilizados.

Padrões utilizados

Descrição	Fabricante / Modelo	Nº de série	Certificado	Emissor	Validade
Caixa de resistência padrão	Megabras / CPR-257	MG 4029 B	192272-101	IPT*	02/09/2024

* IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, dentro da RBC - Rede Brasileira de Calibração.

Rastreabilidade

Os padrões utilizados são calibrados em laboratório acreditado pela Cgcre e atendem aos requisitos de rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades (SI). Estão disponíveis para download em www.megabras.com/padroes



Condições ambientais durante o procedimento

Temperatura ambiente	20 ± 1°C
Umidade relativa do ar	65 ± 8%

DOCUMENTO ORIGINAL

Os resultados da calibração estão contidos nas tabelas anexas, que comparam os valores indicados pela unidade sob teste com os valores de referência dos padrões.

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.

MEGABRAS INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA
Rua Gibraltar, 172 | Santo Amaro | 04755-070 | São Paulo | SP | Brasil
Tel.: 11 5641-9111 | Fax: 11 5641-9755 | laboratorio@megabras.com.br | www.megabras.com.br

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL. 2 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 69230

1 - Calibração das escalas de resistências

MEA (Máximo Erro Admissível): $\pm(0,2\%$ do valor medido + 2 dígitos).

Corrente	Escala	Valor padrão ¹	Valor medido ¹	Erro ¹	MEA ¹	U ¹	k	Veff
5 A	20 mΩ	5,005	5,002	-0,003	$\pm 0,012$	$\pm 0,0014$	2,00	∞
		9,992	9,988	-0,004	$\pm 0,022$	$\pm 0,0028$	2,00	∞
		15,183	15,177	-0,006	$\pm 0,032$	$\pm 0,0042$	2,00	∞
	600 mΩ	50,00	50,0	0,00	$\pm 0,3$	$\pm 0,014$	2,00	∞
		99,99	99,9	-0,09	$\pm 0,4$	$\pm 0,028$	2,00	∞
		499,6	498,8	-0,8	$\pm 1,2$	$\pm 0,14$	2,00	∞
1 A	200 mΩ	50,00	49,85	-0,05	$\pm 0,12$	$\pm 0,014$	2,00	∞
		99,99	99,84	-0,05	$\pm 0,22$	$\pm 0,028$	2,00	∞
		170,47	170,42	-0,05	$\pm 0,36$	$\pm 0,048$	2,00	∞
100 mA	2000 mΩ	499,6	499,6	0,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,14$	2,00	∞
		1000,3	1000,7	0,4	$\pm 2,2$	$\pm 0,28$	2,00	∞
		1772,7	1773,1	0,4	$\pm 3,7$	$\pm 0,50$	2,00	∞
10 mA	20 Ω	5,001	4,999	-0,002	$\pm 0,012$	$\pm 0,0013$	2,00	∞
		9,922	9,923	0,001	$\pm 0,022$	$\pm 0,0050$	2,00	∞
		14,927	14,929	0,002	$\pm 0,032$	$\pm 0,0080$	2,00	∞
1 mA	200 Ω	49,79	49,73	-0,06	$\pm 0,12$	$\pm 0,013$	2,00	∞
		100,20	100,14	-0,06	$\pm 0,22$	$\pm 0,020$	2,00	∞
		149,99	149,88	-0,11	$\pm 0,32$	$\pm 0,035$	2,00	∞

¹ Valor expresso na mesma unidade de medida da escala utilizada na medição.

DOCUMENTO ORIGINAL



A reprodução deste documento só poderá ser integral.

MEGABRAS INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA

Rua Gibraltar, 172 | Santo Amaro | 04755-070 | São Paulo | SP | Brasil

Tel.: 11 5641-8111 | Fax: 11 5641-9755 | laboratorio@megabras.com.br | www.megabras.com.br

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL 3 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 69230

Observações

- Este certificado é válido somente para a unidade testada, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Valor padrão (indicação obtida no padrão).
- Valor medido (indicação obtida no item sob calibração).
- O erro indicado nas tabelas é obtido pela subtração do valor medido menos o valor padrão.
- O MEA (Máximo Erro Admissível) é calculado de acordo com as especificações do fabricante.
- U = Incerteza expandida de medição.
- k = Fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional).
- Veff = Graus de liberdade efetivos.

Incerteza

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k=2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

RESULTADO

O instrumento testado cumpre com as especificações de exatidão declaradas pelo fabricante no manual de instruções.

Data da Calibração: 10 de Julho de 2024

DOCUMENTO ORIGINAL

Calibração executada por:


Geraldo de Medeiros Junior
Técnico A reprodução deste documento só poderá ser integral.

MEGABRAS INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA
Rua Gibraltar, 172 | Santo Amaro | 04755-070 | São Paulo | SP | Brasil
Tel.: 11 5641-8111 | Fax: 11 5641-9755 | laboratorio@megabras.com.br | www.megabras.com.br