

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO

PORTO ALEGRE / RS



RELATÓRIO TÉCNICO DE MEDIÇÕES MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA

EMPREENDIMENTO: 9751 - MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA NA ESTRUTURA PARA ATERRAMENTO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA), INSTALADO NO CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO, LOCALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE / RS.

Resp. Técnico: Engº Eletr. João Luis Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 075.305

Código do documento: RT-9751-002

21 de Janeiro de 2021.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço

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

Aprov. Cliente _____ Rubrica: _____ Data: _____

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

SUMÁRIO

1 DADOS DA EDIFICAÇÃO	4
2 RESPONSABILIDADES	4
3 ESCOPO	4
4 NORMAS 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	6
6.4. Pontos Medidos.....	7
6.5. Valores Encontrados	8
6.6. Conclusão:.....	17
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO	18

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**1 DADOS DA EDIFICAÇÃO**

Denominação: ESTRUTURAS COMUNS – EDIFÍCIO RESIDENCIAL
Proprietário: CONDOMÍNIO MOULIN QUINTINO
Endereço: RUA QUINTINO BOCAIUVA, Nº 59.
Cidade: PORTO ALEGRE/RS

2 RESPONSABILIDADES

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

3 ESCOPO

- Realizar medições de continuidade elétrica entre pontos das armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado do Condomínio Moulin Quintino, localizado em Porto Alegre / RS, com o objetivo de certificar a integridade e interligação das conexões estruturais embutidas para utilizá-las como elemento ativo do SPDA, conforme preconizado no anexo F da NBR 5419-3: 2015.

4 NORMAS DE REFERÊNCIA

As normas utilizadas para subsidiar as medições de continuidade elétrica do sistema de proteção contra descarga atmosféricas (SPDA) no Condomínio Moulin Quintino foram as seguintes:

- NBR 5419/2015** – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, editada em 2015. Esta norma fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).
- ABNT NBR 5410 / 2004** – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NR 10** - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, editada em 2004.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço

- **NFPA 780 / 2004**– Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- **IEEE std 80 / 2000** – Guide for safety in AC substation grounding.
- **IEC 62305-1 / 2006** – Protection Against Lightning – Part 1: General Principles.
- **IEC 62305-2 / 2006** – Protection Against Lightning – Part 2: Risk Management.
- **IEC 62305-3 / 2006** – Protection Against Lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4 / 2006** – Protection Against Lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEEE Std. 81.2 – 1991** – IEEE Guide for Measuring of Impedance and Safety Characteristics of Large, Extended or Interconnected Grounding Systems.
- **IEEE std 142 / 1991** – Recommended Practice for Grounding of Industrial & Commercial Power Systems.

5 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de certificar a interligação entre as armaduras de aço utilizadas como elementos naturais do SPDA, foram realizados ensaios de continuidade elétrica entre diversos pontos das armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado no Condomínio Moulin Quintino, localizado na cidade de Porto Alegre / RS.

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

Este relatório auxilia na interpretação da planta **SPD-008-03 e SPD-009-03– Sistema de Captore**s, com as medições de Continuidade Elétrica, descrevendo a metodologia adotada, 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:

- a. Verificar a resistência existente nas conexões naturais da estrutura utilizadas como malha de aterramento;
- b. Assegurar que as armaduras de aço das estruturas de concreto armado existentes na edificação estejam interligadas para utilização como condutores naturais do SPDA.

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. 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.

6.2. Instrumento Utilizado

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

Certificado de calibração do Medidor: Certificado Nº 54917 de 05 de Setembro de 2017, conforme cópia no **anexo I**;

A figura a seguir ilustra o equipamento utilizado.



Figura 01: Microhmímetro Digital

6.3. Procedimento de Medição

A seguir estão listados os procedimentos adotados para a realização das medições de continuidade elétrica.

1. Escolha dos pontos a serem medidos. Tais pontos foram escolhidos com base nas plantas existentes do SPDA e em inspeção “in loco”.
2. Após a escolha dos pontos a serem medidos, os mesmos 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 os mesmos. Obtêm-se o resultado de resistência elétrica entre os pontos medidos. O aparelho utilizado fornece os valores obtidos em Ω , $m\Omega$ ou $\mu\Omega$.

4. Os valores das impedâncias medidos não devem ser superiores a $0,2\Omega$, conforme recomendações do item 4.3 e F.3 da NBR-5419-3 / 2015.

A figura a seguir, extraída do anexo F da NBR 5419-3:2015, ilustra o método de medição.

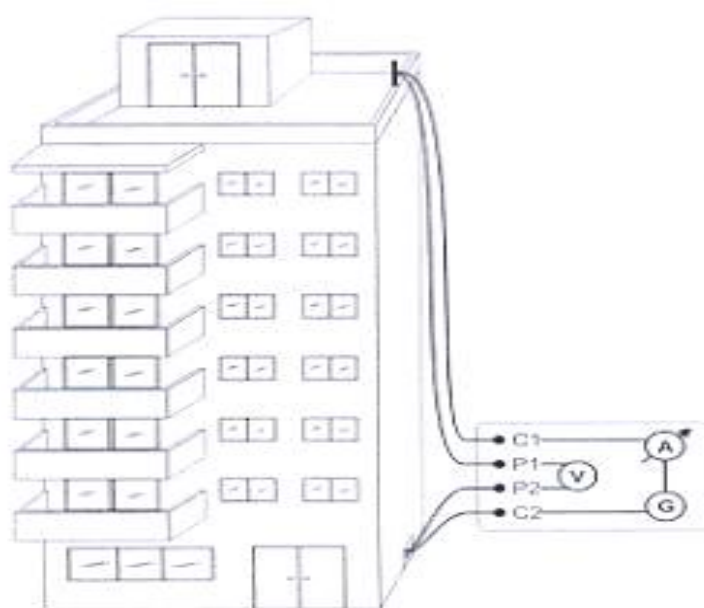


Figura 02: Figura F.1(NBR 5419-3:2015) – Método de medição

6.4. Pontos Medidos

As medições de continuidade elétrica (pontos medidos em azul) encontram-se ilustrados nos documentos **SPD-008-03 e SPD-009-003 – Plantas de Captação**, em anexo e conforme indicações nos croquis das Figuras 03 e 04 a seguir.

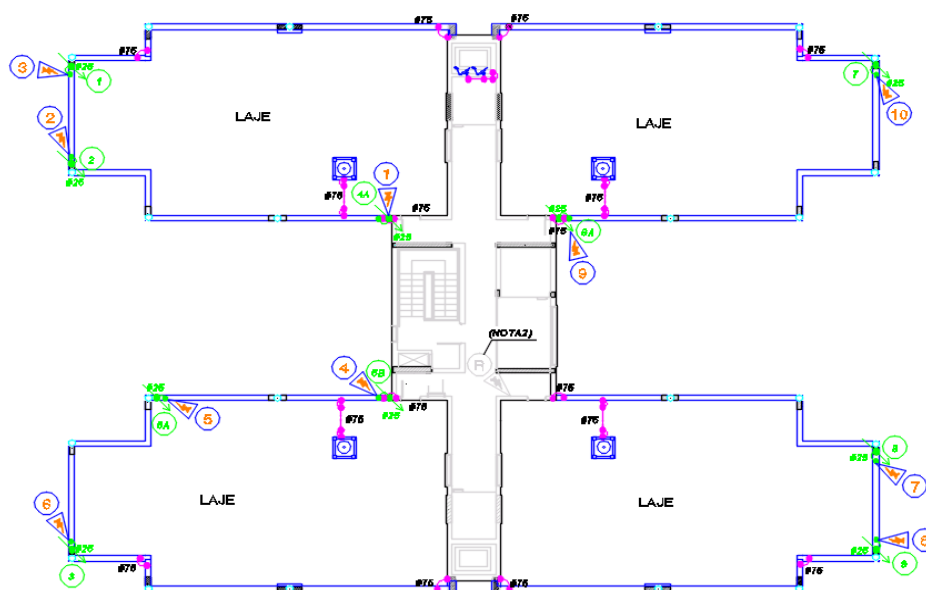


Figura 03: Croqui da Planta do sistema de captadores com os Pontos de Medição de Continuidade elétrica realizadas na cobertura – (Ver planta **SPD-008-03** - Torre 01).

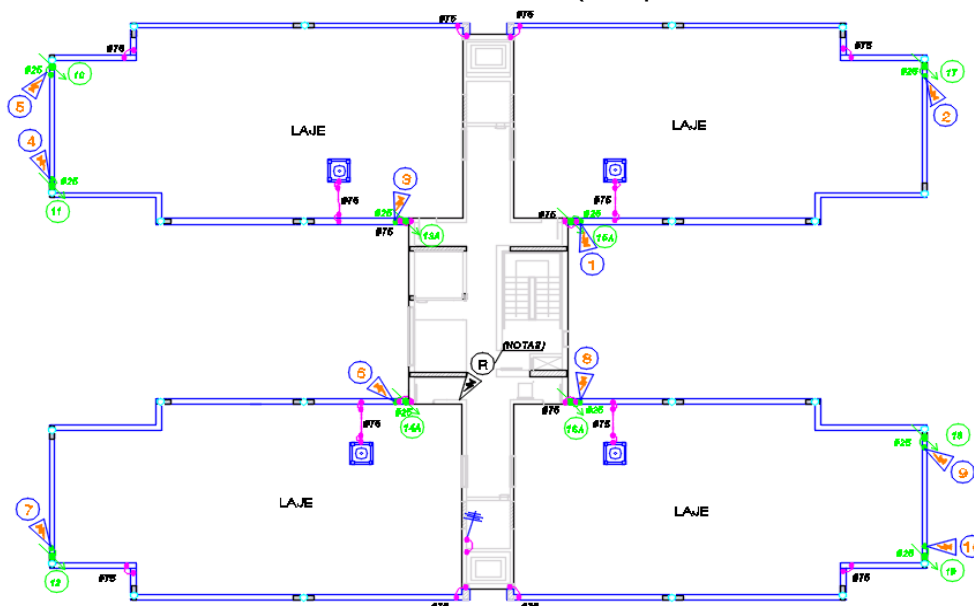


Figura 04: Croqui da Planta do sistema de captadores com os Pontos de Medição de Continuidade elétrica realizadas na cobertura – (Ver planta **SPD-009-03** - Torre 02).

6.5. Valores Encontrados

Os valores medidos no Condomínio Moulin Quintino encontram-se nas Tabelas 01 e 02 a seguir e nas plantas **SPD-008-03** e **SPD-009-03** do sistema de captadores da instalação, em anexo.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço

Tabela 01 – Valores Encontrados na Torre 01

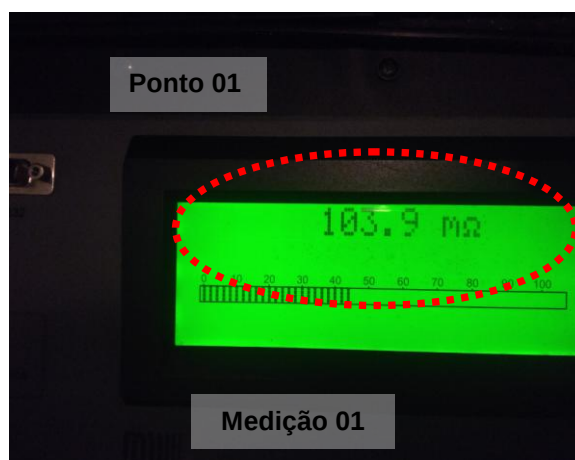
Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado
		Ponto A	Ponto B	
01	5A/600mΩ	Ponto R1 - (BEP) Barramento de Equipotencialização Principal (Andar térreo).	Ponto 01 – Descida nº 04 A do SPDA na cobertura	103.9 mΩ
02	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 02 - Descida nº 02 do SPDA na cobertura	159.9 mΩ
03	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 03 - Descida nº 01 do SPDA na cobertura	83.7 mΩ
04	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 04 - Descida nº 5B do SPDA na cobertura	112.8 mΩ
05	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 05 - Descida nº 5A do SPDA na cobertura	99.6 mΩ
06	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 06 - Descida nº 03 do SPDA na cobertura	95.5 mΩ
07	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 07 - Descida nº 08 do SPDA - (Cobertura)	188.4 mΩ
08	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 08 - Descida nº 09 do SPDA na cobertura	82.9 mΩ
09	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 09 - Descida nº 6A do SPDA na cobertura	85.1 mΩ
10	5A/600mΩ	Ponto 01-Descida nº 04 A do SPDA na (Cobertura)	Ponto 10 - Descida nº 07 do SPDA na cobertura	175.0 mΩ

Tabela 02 – Valores Encontrados na Torre 02

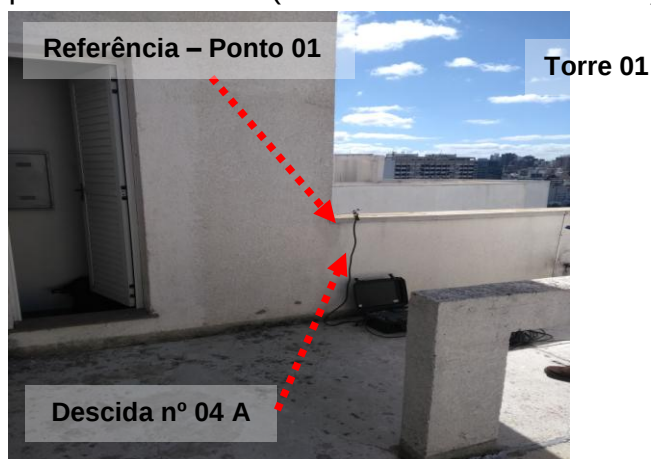
Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado
		Ponto A	Ponto B	
01	5A/600mΩ	Ponto R1 - (BEP) Barramento de Equipotencialização Principal (Andar térreo).	Ponto 01 - Descida nº 15A do SPDA na cobertura	157.6 mΩ
02	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 02 - Descida nº 17 do SPDA na cobertura	57.9 mΩ
03	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 03 - Descida nº 13A do SPDA na cobertura	180.8 mΩ
04	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 04 - Descida nº 11 do SPDA na cobertura	70.6 mΩ
05	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 05 - Descida nº 10 do SPDA na cobertura	59.6 mΩ
06	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 06 - Descida nº 14A do SPDA na cobertura	51.7 mΩ
07	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 07 - Descida nº 12 do SPDA na cobertura	56.5 mΩ
08	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 08 - Descida nº 16A do SPDA na cobertura	55.6 mΩ
09	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 09 - Descida nº 18 do SPDA na cobertura	138.3 mΩ
10	5A/600mΩ	Ponto 01 - Descida 15A do SPDA na cobertura	Ponto 10 - Descida nº 19 do SPDA na cobertura	55.8 mΩ

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço

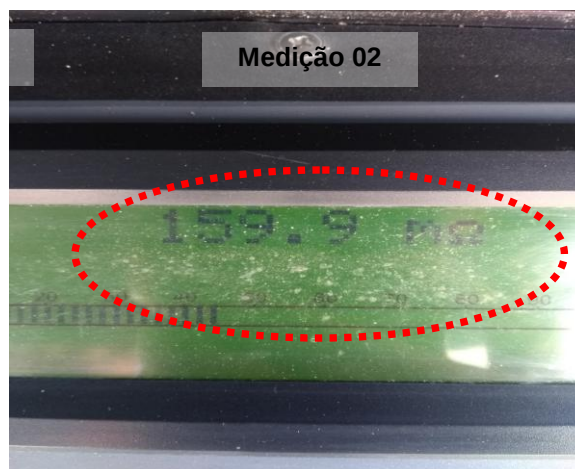
Nas figuras a seguir identificamos alguns locais e valores obtidos nos ensaios de continuidade elétrica no Condomínio Moulin Quintino, localizado em Porto Alegre/ RS.



Figuras 05 e 06: Referência “R1” – Barramento de Equipotencialização (BEP) no andar térreo do prédio // Ponto 01 (Descida nº 04 A do SPDA) na cobertura - Medição 01 – **(Torre 01).**



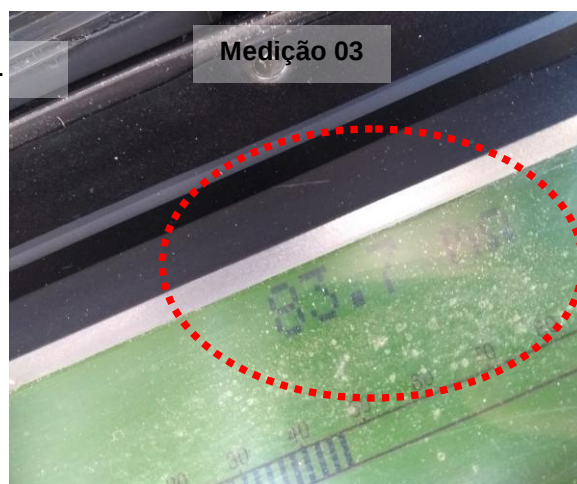
Figuras 07 e 08: Referência Ponto 01 – Descida nº 04 A do SPDA na cobertura - **(Torre 01).**



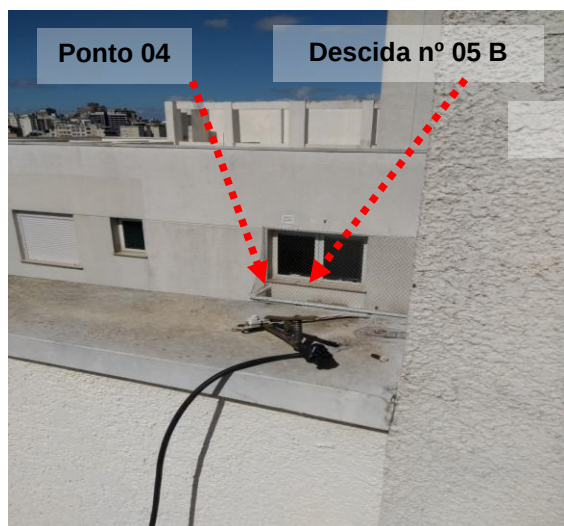
Figuras 09 e 10: Ponto 02 (Descida nº 02 do SPDA) na cobertura // Medição 02 - **(Torre 01).**



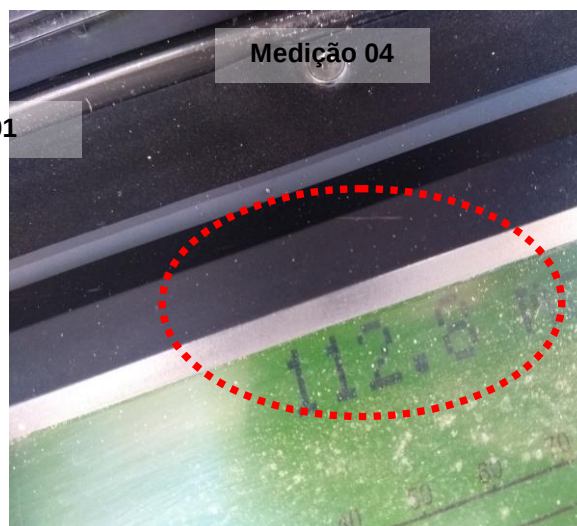
Torre 01



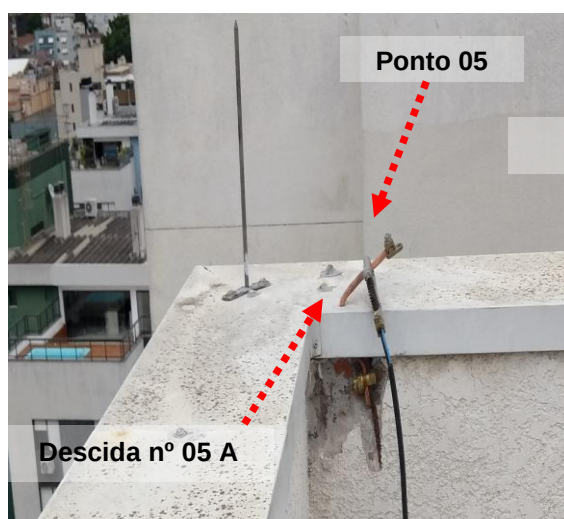
Figuras 11 e 12: Ponto 03 (Descida nº 01 do SPDA) na cobertura // Medição 03 - (Torre 01).



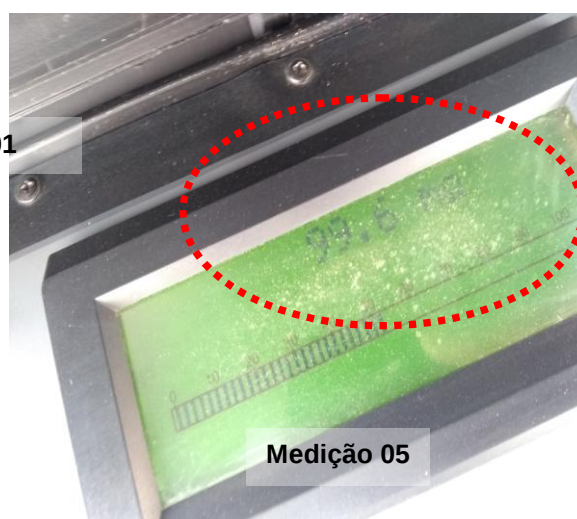
Torre 01



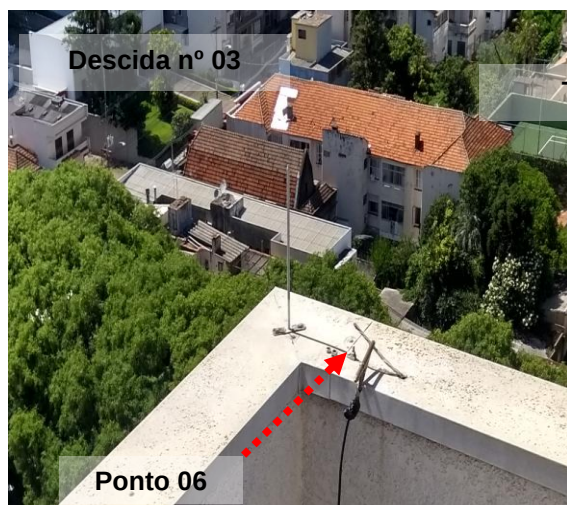
Figuras 13 e 14: Ponto 04 (Descida nº 5B do SPDA na cobertura) // Medição 04 - (Torre 01).



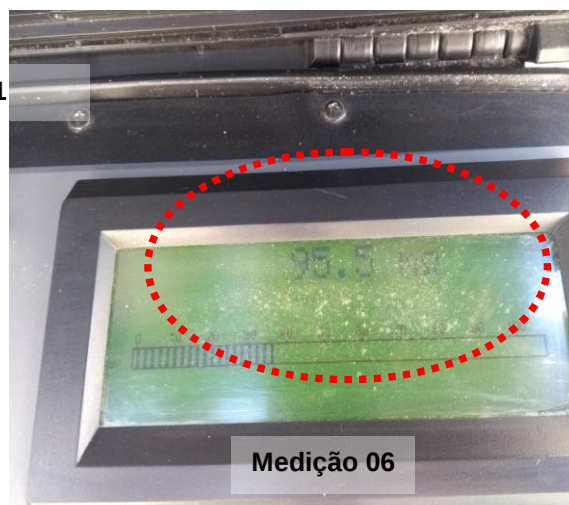
Torre 01



Figuras 15 e 16: Ponto 05 (Descida nº 5A do SPDA na cobertura) // Medição 05 - (Torre 01).



Torre 01



Figuras 17 e 18: Ponto 06 (Descida nº 03 do SPDA na cobertura) // Medição 06 - (Torre 01).



Torre 01



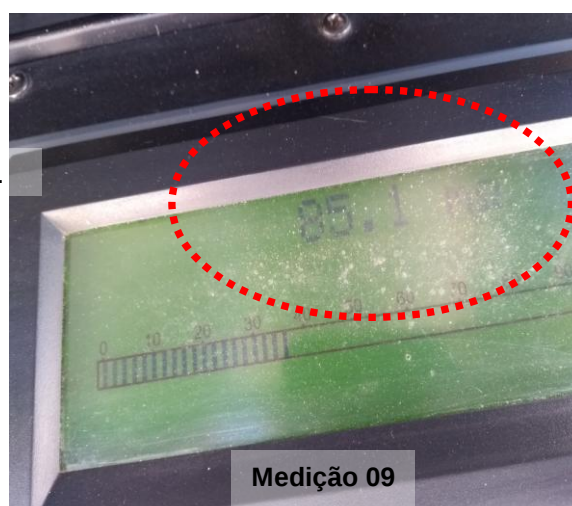
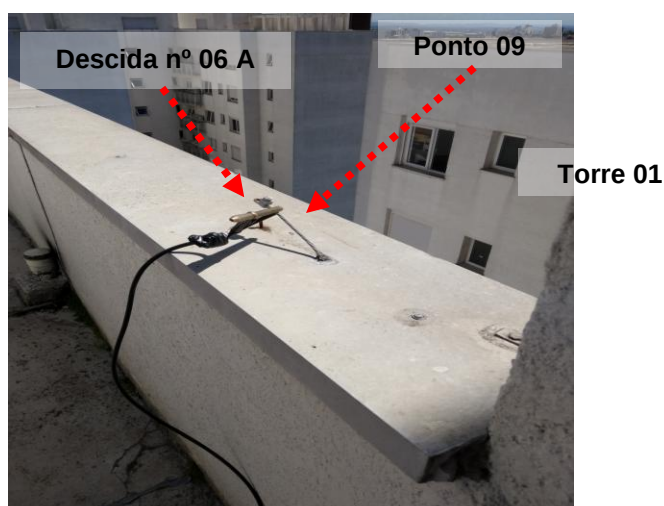
Figuras 19 e 20: Ponto 07 (Descida nº 08 do SPDA na cobertura) // Medição 07 - (Torre 01).



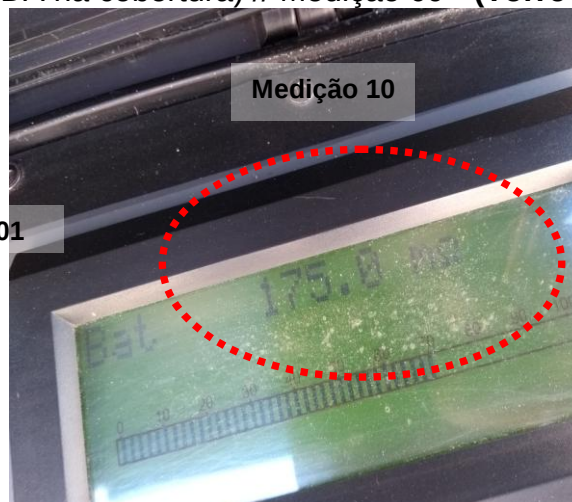
Torre 01



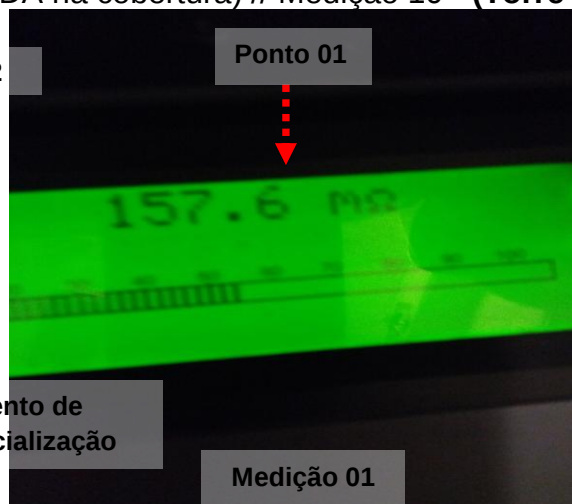
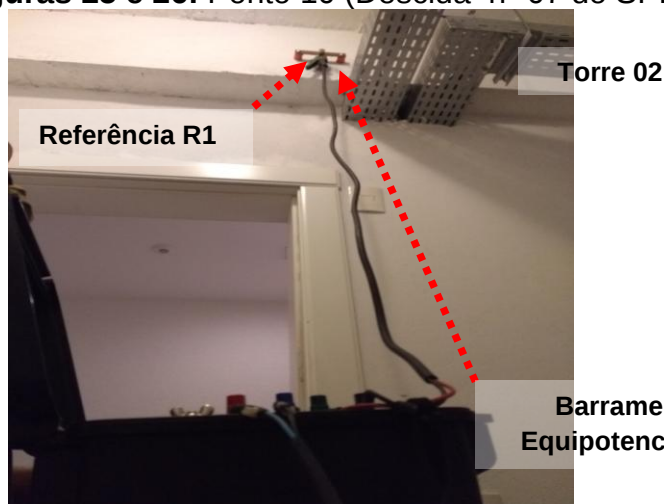
Figuras 21 e 22: Ponto 08 (Descida nº 09 do SPDA na cobertura) // Medição 08 - (Torre 01).



Figuras 23 e 24: Ponto 09 (Descida nº 6A do SPDA na cobertura) // Medição 09 - (Torre 01).

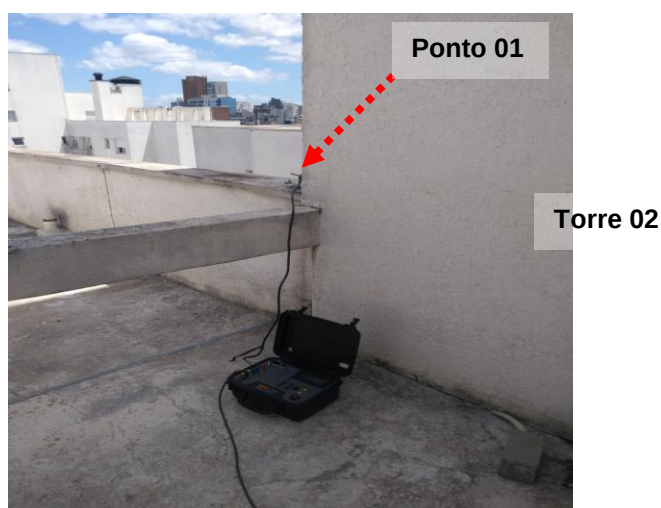


Figuras 25 e 26: Ponto 10 (Descida nº 07 do SPDA na cobertura) // Medição 10 - (Torre 01).

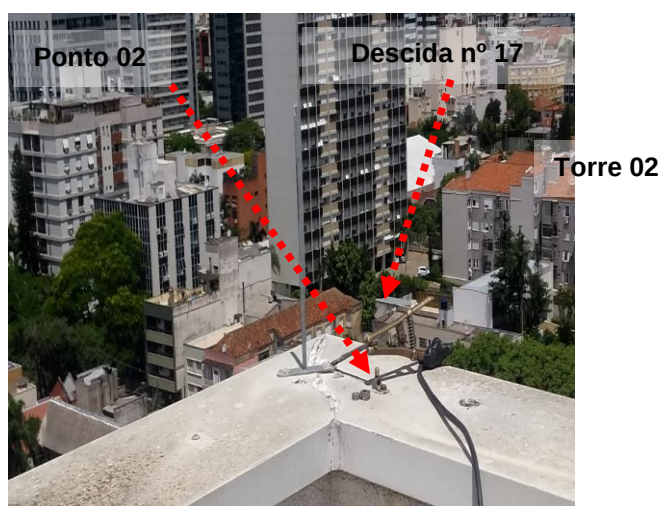


Figuras 27 e 28: Referência “R1”– Barramento de Equipotencialização Principal no andar térreo do prédio // Ponto 01 (Descida nº 15 A do SPDA na cobertura) // Medição 01 – (Torre 02).

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço



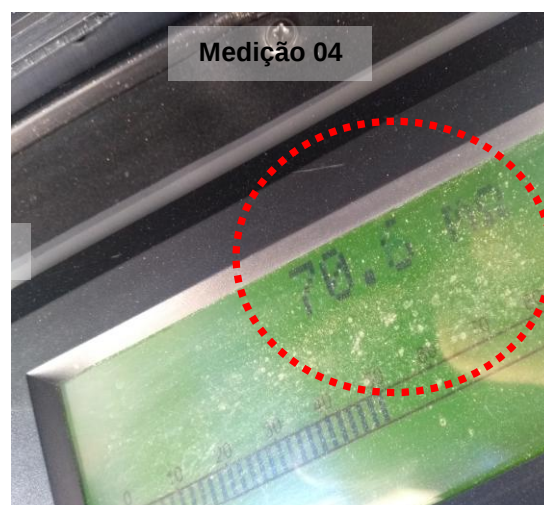
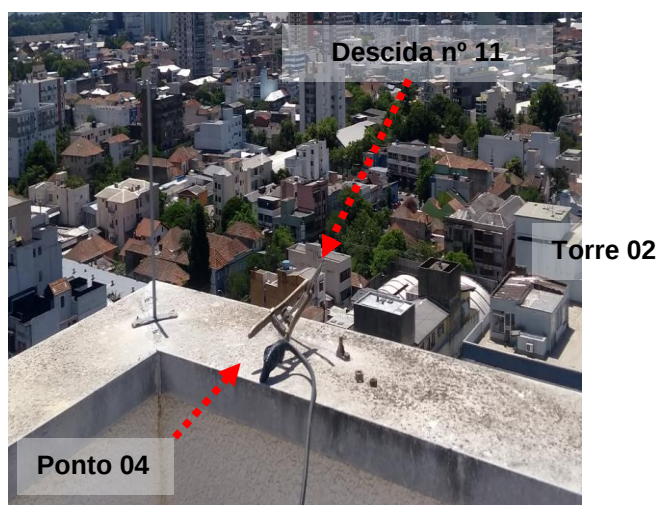
Figuras 29 e 30: Referência Ponto 01 (Descida nº 15 A do SPDA na cobertura) // (Torre 02).



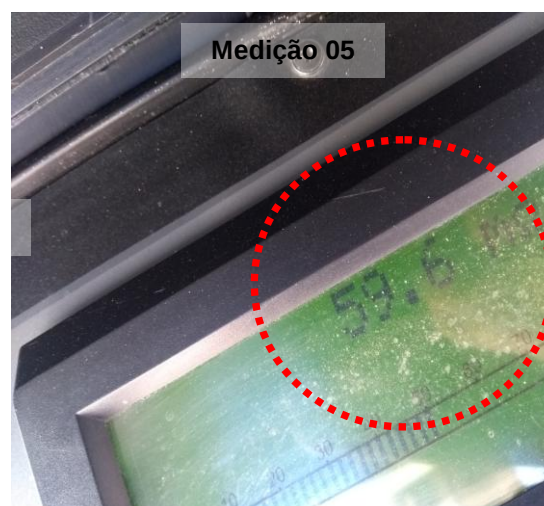
Figuras 31 e 32: Ponto 02 (Descida nº 17 do SPDA na cobertura) // Medição 02 - (Torre 02).



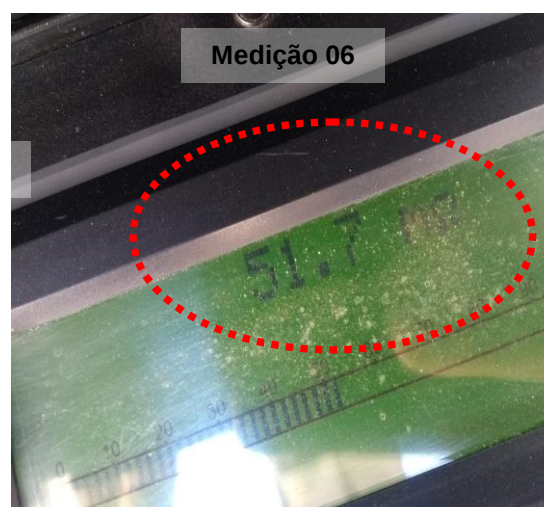
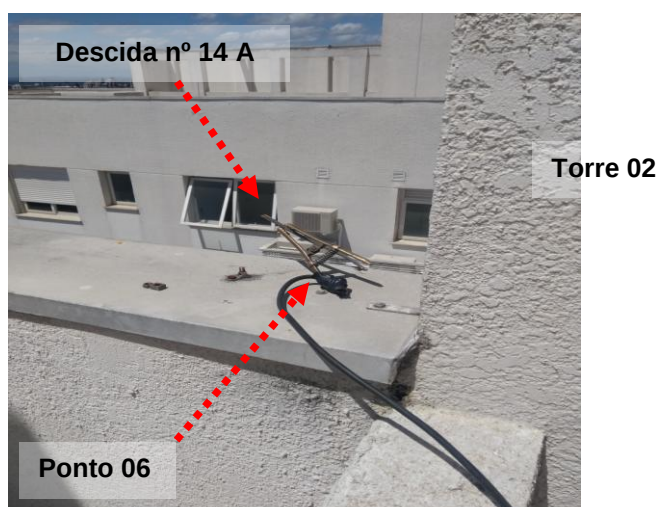
Figuras 33 e 34: Ponto 03 (Descida nº 13A do SPDA na cobertura) // Medição 03 - (Torre 02).



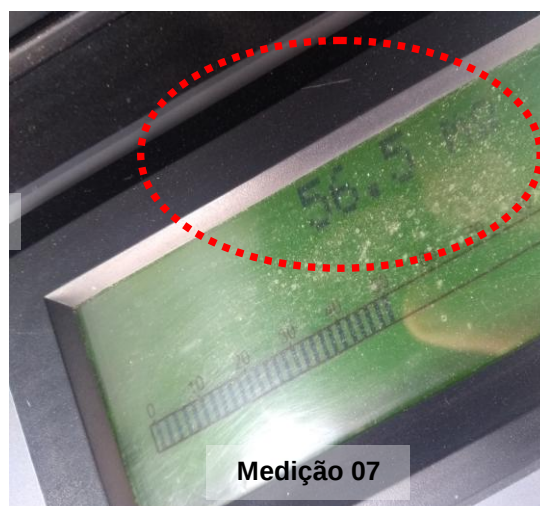
Figuras 35 e 36: Ponto 04 (Descida nº 11 do SPDA na cobertura) // Medição 04 - (Torre 02).



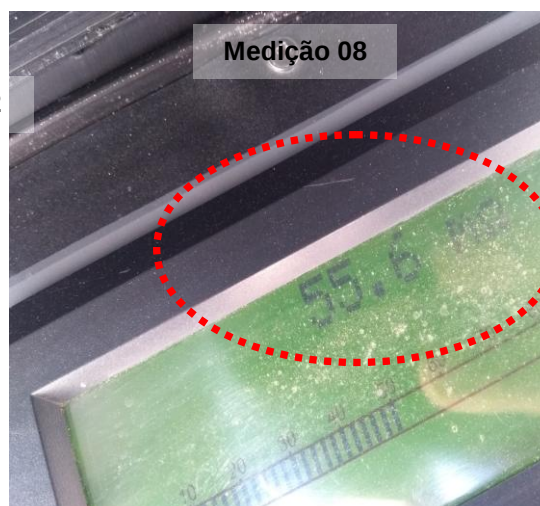
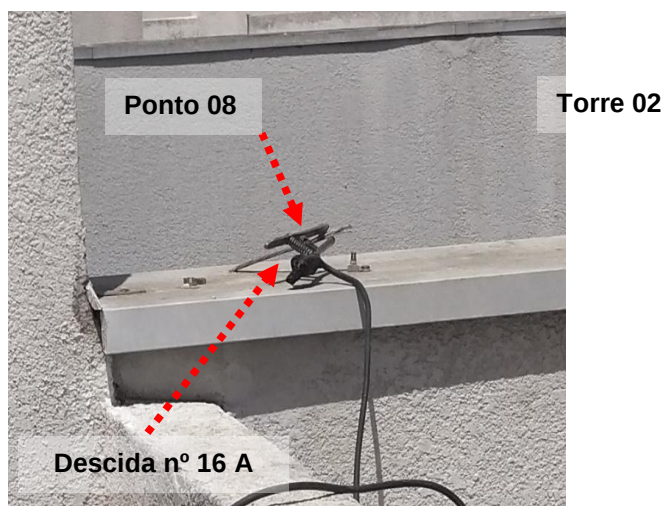
Figuras 37 e 38: Ponto 05 (Descida nº 10 do SPDA na cobertura) // Medição 05 - (Torre 02).



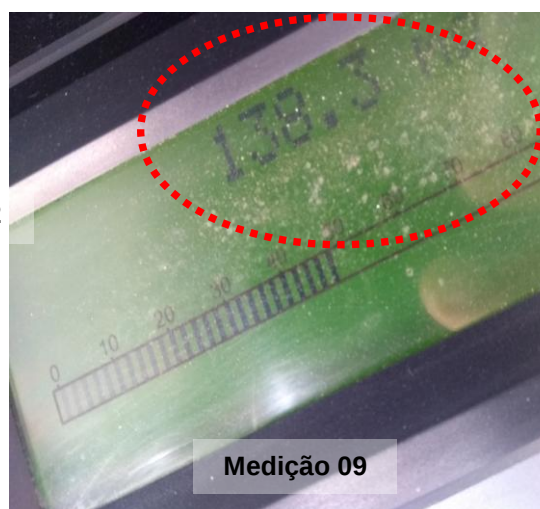
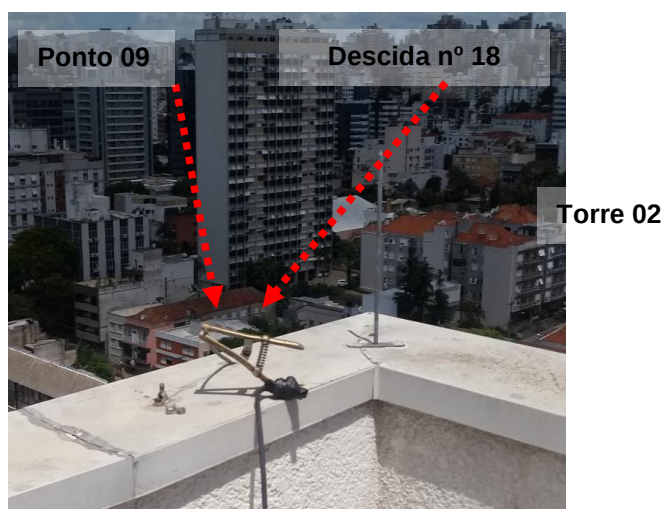
Figuras 39 e 40: Ponto 06 (Descida nº 14A do SPDA na cobertura) // Medição 06 - (Torre 02).



Figuras 41 e 42: Ponto 07 (Descida nº 12 do SPDA na cobertura) // Medição 07 - (Torre 02).



Figuras 43 e 44: Ponto 08 (Descida nº 16A do SPDA na cobertura) // Medição 08 - (Torre 02).



Figuras 45 e 46: Ponto 09 (Descida nº 18 do SPDA na cobertura) // Medição 09 - (Torre 02).

6.6. Conclusão:

Do exposto nas tabelas 01 e 02, **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 item F.3 do Anexo F da NBR 5419-3/2015 comprovando a continuidade elétrica nos trechos sob ensaio, bem como a determinação da integridade física junto as ferragens estruturais da edificação e, portanto, **certificando-se que as armaduras de aço nos locais avaliados 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), como forma de manter o sistema sempre atualizado com as normas em vigência, evitando onerar as adequações após grande intervalo de tempo.

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. 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 9751, bem como procedimentos internos não permitindo à parte contratante a reprodução, mesmo que parcial, do material, conforme os seus interesses, de acordo com preceitos insculpidos na Lei nº. 9.279, de 14 de Maio de 1996, **que regulam direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial.**”*

Novo Hamburgo, 21 de Janeiro de 2021.

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

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

 PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS	17 / 21			
	OBRA: 9751	CÓD. DO DOC.: RT-9751-002	VERSÃO: 00	DATA: 21/01/2021

ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço



FL. 1 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 54917

Solicitante:	Pararrayos Soluções Climáticas Ltda.
Equipamento:	Microhmímetro Digital MEGABRAS®, modelo MPK – 254
Nº de série:	ML 6059 G
Data da calibração:	05/09/2017
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
Multímetro digital 6½ dígitos	Fluke / 8845A	1540011	156570-101	IPT ¹	09/02/2019
Multímetro digital 6½ dígitos	Picotest/M3500A	TW00001175	150768-101	IPT ¹	22/03/2018
Shunt relação 200A/100mV	Yokogawa/2203	2659 1979	150277-101	IPT ¹	25/02/2018
Conj.resist.shunt +CPR-253-X	Megabras	OL 7140 I	10136 int	MEGABRAS	11/11/2017

¹ IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, dentro da RBC - Rede Brasileira de Calibração.

Rastreabilidade

Os padrões utilizados são rastreáveis à RBC - Rede Brasileira de Calibração.

Condições ambientais durante o procedimento

Temperatura ambiente	:	24 ± 1°C
Umidade relativa do ar	:	50 ± 8%

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

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço



FL. 2 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 54917

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	5,000	4,996	-0,004	$\pm 0,012$	$\pm 0,002$	2,00	∞
		10,008	10,010	0,002	$\pm 0,022$	$\pm 0,004$	2,00	∞
		15,010	15,011	0,001	$\pm 0,032$	$\pm 0,006$	2,00	∞
	600 mΩ	50,19	50,1	-0,09	$\pm 0,3$	$\pm 0,02$	2,00	∞
		150,50	150,3	-0,20	$\pm 0,5$	$\pm 0,06$	2,00	∞
		501,5	500,9	-0,6	$\pm 1,2$	$\pm 0,20$	2,00	∞
1A	200 mΩ	50,19	50,17	-0,02	$\pm 0,12$	$\pm 0,02$	2,00	∞
		100,52	100,55	0,03	$\pm 0,22$	$\pm 0,04$	2,00	∞
		150,50	150,55	0,05	$\pm 0,32$	$\pm 0,06$	2,00	∞
100 mA	2000 mΩ	501,5	501,4	-0,1	$\pm 1,2$	$\pm 0,2$	2,00	∞
		1000,7	1000,5	-0,2	$\pm 2,2$	$\pm 0,4$	2,00	∞
		1510,1	1510,4	0,3	$\pm 3,2$	$\pm 0,6$	2,00	∞
10 mA	20 Ω	5,001	5,003	0,002	$\pm 0,012$	$\pm 0,002$	2,00	∞
		10,016	10,020	0,004	$\pm 0,022$	$\pm 0,005$	2,00	∞
		14,992	14,994	0,002	$\pm 0,032$	$\pm 0,006$	2,00	∞
1 mA	200 Ω	50,01	50,01	0,00	$\pm 0,12$	$\pm 0,02$	2,00	∞
		100,03	100,04	0,01	$\pm 0,22$	$\pm 0,03$	2,00	∞
		150,03	150,04	0,01	$\pm 0,32$	$\pm 0,05$	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

PARARRAYOS 25
PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS

20 / 21

OBRA:
9751CÓD. DO DOC.:
RT-9751-002VERSÃO:
00DATA:
21/01/2021

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica entre as armaduras de aço



FL. 3 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 54917

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

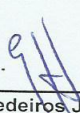
A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k=2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

RESULTADO

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

Data da Calibração: 5 de Setembro de 2017.

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