

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

NESTLÉ BRASIL LTDA

ITUIUTABA / MG



MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA

EMPREENDIMENTO: 10033- MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA NO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) NA EMPRESA NESTLÉ BRASIL LTDA, LOCALIZADA NA CIDADE DE ITUIUTABA / MG.

Resp. Técnico: Eng. João Luís Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 075.305

Código do documento: RT-10033-002

Visto CREA-MG: 62961

02 de junho de 2023.



NESTLÉ BRASIL LTDA - Ituiutaba / MG

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

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

Aprov. Cliente: Rubrica: Data:

Versão	Data	Histórico das Alterações
00	02/06/2023	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	6
6. MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA	6
6.1. Filosofia Adotada	7
6.2. Instrumento Utilizado	7
6.3. Procedimento de Medição	7
6.4. Pontos Medidos	8
6.5. Valores Encontrados	8
7. CONCLUSÃO	23
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO	24

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**Classificação:** ESTRUTURAS COMUNS - INDÚSTRIAS**Razão Social:** NESTLÉ BRASIL LTDA**Endereço:** RODOVIA BR 365 – S/Nº – KM 755**Cidade:** ITUIUTABA / MG.**2. RESPONSABILIDADES****Responsável Técnico:** Eng. João Luís Rodrigues da Rosa**Nº Registro Pessoa Física CREA:** RS-075305D MG**Nº Visto Pessoa Jurídica CREA:** 62961-MG**Nº Registro Jurídica CREA:** 234504-RS**Anotação de Responsabilidade Técnica:** CREA – MG20231970219**3. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

- Realizar medições de continuidade elétrica entre pontos da malha de aterramento da empresa Nestlé Brasil Ltda - Ituiutaba / MG indicados na tabela 01 do documento sob código **RT-9843-003**, datada de março de 2022 que não obtiveram medições regulamentares conforme requisitos mínimos da norma NBR 5419-2015:3/Er1:2018, e certificar após a regularização efetuada a interligação, a integridade entre as malhas (sistemas) de aterramento e suas conexões, verificando que os resultados obtidos nestes ensaios atendam aos requisitos mínimos das normas.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As normas utilizadas para subsidiar os ensaios na empresa Nestlé Brasil LTDA., localizada em Ituiutaba/MG, foram as seguintes:

- ABNT NBR 5419:2015/Er.1:2018** – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas, corrigida em 2018. Esta norma fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido. Esta norma está dividida em 04 (Quatro) volumes.

- NBR 5419-3:2015:Er1:2018** – Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos a vida- (Versão corrigida em 2018).

	4 / 27			
	OBRA: 10033	CÓD. DO DOC.: RT-10033-002	VERSÃO: 00	DATA: 02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

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

- **NR 10 / 2004** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

- **Lei 12.119 / 2009** – Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória à existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica.

- **NFPA 780 / 2020** – Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.

- **IEC 62305-1 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 1: General Principles.

- **IEC 62305-2 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 2: Risk Management.

- **IEC 62305-3 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.

- **IEC 62305-4 / 2010** – Protection Against Lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.

- **IEEE Std. 80 / 2013** – Guide for safety in AC substation grounding.

- **IEEE Std. 81 / 2012** – IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System; Part I – Normal Measurements.

- **IEEE Std. 142 / 2007 (Green Book)** – Recommended Practice for Grounding of Industrial & Commercial Power Systems.

Os documentos utilizados para subsidiar as medições de continuidade elétrica na empresa Nestlé Brasil LTDA., na cidade de Ituiutaba/MG, fornecidos pelo corpo técnico da mesma está relacionado a seguir.

- Desenho: **DE-9843-003** - Planta do SPDA existente contendo o subsistema de aterramento com as medições de continuidade elétrica e de Resistencia de aterramento efetuadas na empresa Nestlé Brasil Ltda - Ituiutaba / MG, datada de março de 2022.

- Documento: **RT-9843-003** – Relatório técnico das Medições de continuidade e de Resistencia de aterramento efetuadas no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente nas edificações da empresa Nestlé Brasil Ltda, datado de março de 2022.

	5 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

5. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de levantar a atual situação física do Subsistema de Aterramento e também as características funcionais e operacionais, foram realizados ensaios continuidade elétrica das malhas de aterramento existentes na empresa Nestlé Brasil LTDA., através de microhmímetro digital, de forma a certificar que os valores que não obtiveram medições regulamentares em ensaios anteriores estejam em conformidade com a norma NBR 5419-3:2015/Er1.201 após a regularização efetuada neste arranjo

Todos os dados deste relatório são baseados em visita no local e levantamento fotográfico efetuados entre os dias 12 de abril e 01 de junho de 2023.

Este relatório auxilia na interpretação da planta **DE-10033-001-Sistema de aterramento com medições - Nestlé Ituiutaba-MG**, em anexo com as medições de continuidade elétrica, descrevendo a metodologia adotada em ambas as mensurações, 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.

6. MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA

Levantou-se a necessidade de verificar o estado atual do sistema de aterramento, certificando a integridade das interligações entre as malhas. Com o resultado, foi possível indicar os aterramentos que estão interligados e atendendo aos requisitos mínimos das normas.

Para efetuar este levantamento, foi realizada uma inspeção instrumentada no local, através da medição de continuidade elétrica entre alguns pontos. Obtêm-se, com isso, valores de resistência dos eletrodos de aterramento, considerando somente os caminhos condutores dos mesmos e suas conexões enterradas.

Os ensaios de medição de continuidade elétrica visam:

- Verificar o estado de conservação dos condutores enterrados no solo e a necessidade de novas interligações ao sistema.
- Assegurar que todas as malhas existentes na edificação estejam interligadas formando um único Sistema de Aterramento.
- Avaliar se os resultados obtidos nos ensaios de continuidade elétrica atendem aos requisitos mínimos da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

	6 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

Relatório Técnico de Medições 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.

Certificado de calibração do Medidor: Certificado Nº 62454 de 06 de abril de 2021, conforme cópia no **anexo I**, neste documento.



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 planta **DE_9843-003** fornecida pelo corpo técnico da Nestlé Brasil LTDA. e levantamento no local.

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 devem ser inferiores a $0,2\Omega$, conforme recomendações do item F.3. anexo F da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.

	7 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

6.4. Pontos Medidos

As medições de continuidade elétrica (pontos medidos em azul) encontram-se ilustrados no documento **DE-10033-001- Sistema de aterramento- Medições - Nestlé Ituiutaba-MG**, em anexo e conforme indicações no croqui da Figura 02 a seguir.

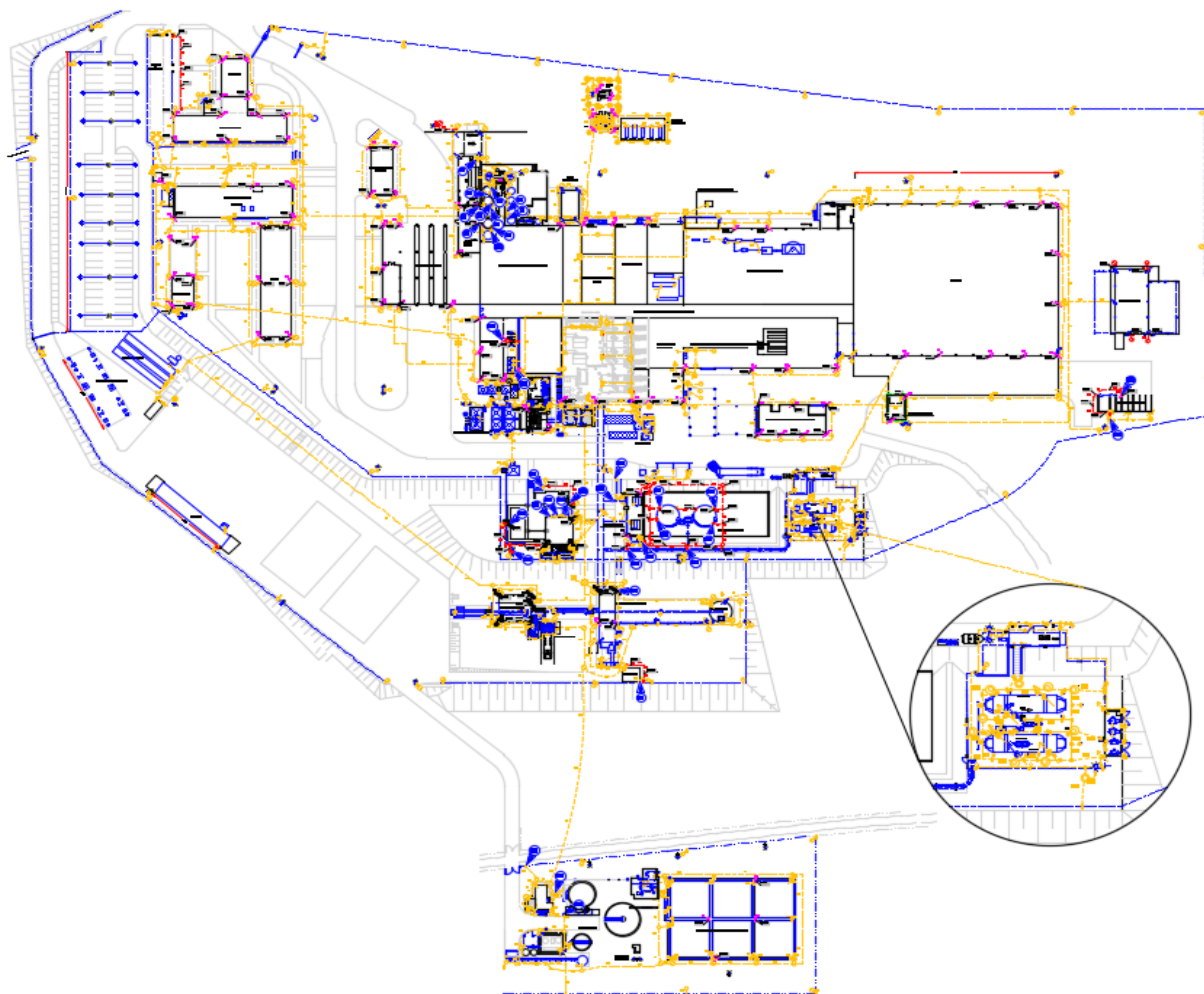


Figura 02: Croqui da Planta Geral com os Pontos de Medição de Continuidade.

6.5. Valores Encontrados

Os valores medidos na malha de aterramento, entre os prédios e junto às descidas do SPDA que não obtiveram medições regulamentares em ensaios anteriores encontram-se na **Tabela 01** e no documento **DE-10033-001-Sistema de aterramento - Medições - Nestlé Ituiutaba - MG**, em anexo.

	8 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

Tabela 01 – Valores Encontrados

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
01	5A/600mΩ	60	61	13,6	Ponto 60 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque – Ao lado da Sala de Armazenamento. Ponto 61 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque – Ao lado da Sala de Armazenamento.
02	5A/600mΩ	60	62	90,0	Ponto 62 – Descida do SPDA – Sala de Armazenamento.
03	5A/600mΩ	60	63	25,3	Ponto 63 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque – Ao lado da Sala de Armazenamento.
04	5A/600mΩ	60	64	25,4	Ponto 64 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque – Ao lado da Sala de Armazenamento.
05	5A/600mΩ	60	65	179,9	da Sala de Armazenamento. Ponto 65 – Descida do SPDA – Ninho.
06	5A/600mΩ	60	66	119,7	Ponto 66 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque – Ao lado do Ninho Forti+.
07	5A/600mΩ	60	358	148,1	Ponto 358 – Condutor de Aterramento Tanque metálico da área de Estandarização e Condensação.
08	5A/600mΩ	57	74	59,4	Ponto 57 – BEP – Sala de Armazenamento. Ponto 74 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque
09	5A/600mΩ	57	75	88,9	Ponto 75 – Condutor de Aterramento Estrutura Metálica Tanque
10	5A/600mΩ	228	231	26,3	Ponto 228 – Descida Sala Gerador Ponto 231 – Ponto de aterramento da escada do tanque de Água.
11	5A/600mΩ	228	232	9,8	Ponto 232 - Ponto de aterramento do tanque de Água.
12	5A/600mΩ	228	233	16,4	Ponto 233 - Ponto de aterramento do tanque de Água.
13	5A/600mΩ	228	234	24,8	Ponto 234 - Ponto de aterramento do tanque de Água.
14	5A/600mΩ	228	353	11,0	Ponto 353 – Aterramento de estrutura metálica.
15	5A/600mΩ	228	354	16,1	Ponto 354 – Aterramento estrutura metálica - (Pipe-rack)
16	5A/600mΩ	228	238	25,8	Ponto 238 – Condutor de aterramento de escada metálica que dá acesso a sala do gerador

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação).

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
17	5A/600mΩ	228	247	109,7	Ponto 228 - Descida SPDA Ponto 247 – Aterramento tanque de Tratamento de Água Potável
18	5A/600mΩ	228	248	18,9	Ponto 248 – Aterramento tanque de Tratamento de Água Potável
19	5A/600mΩ	228	249	95,5	Ponto 249 – Aterramento tanque de Tratamento de Água Potável.
20	5A/600mΩ	228	250	41,7	Ponto 250 – Descida dos SPDA Tratamento de água potável (ETA)
21	5A/600mΩ	228	251	58,1	Ponto 251 –Aterramento escada metálica Guarda-Corpo – Tratamento de Água Potável. (ETA)
22	5A/600mΩ	228	258	30,4	Ponto 258 – Condutor de Aterramento da Estrutura Metálica Poste de Iluminação – Tratamento de Água Potável.
23	5A/600mΩ	228	259	34,4	Ponto 259 – Descida do SPDA – Tratamento de Água Potável. (ETA)
24	5A/600mΩ	228	261	41,5	Ponto 261 –Aterramento da Estrutura Metálica - Pipe Rack Tubulação – Próximo a Sala Gerador.
25	5A/600mΩ	262	273	108,2	Ponto 262 – Descida do SPDA - Energia Alternativa. Ponto 273 – Descida do SPDA – Depósito Cinza.
26	5A/600mΩ	310	315	80,8	Ponto 310 –Aterramento de Estrutura Metálica (Pipe rack) PTAR/Osmose. Ponto 315 – Descida do SPDA Captor Franklin – PTAR/Osmose.
27	5A/600mΩ	310	317	9,4	Ponto 317 – Condutor de Aterramento do portão metálico de acesso ao PTAR/Osmose.
28	5A/600mΩ	106	355	24,8	106 – Ponto 106 – Caixa de inspeção de solo – Central de Resíduos. 355- Descida do SPDA - Central de Resíduos
29	5A/600mΩ	356	357	12,4	356 – Aterramento motor elétrico 357- Descida Laboratório Central

Nas figuras a seguir identificamos alguns locais e valores obtidos nos ensaios de continuidade elétrica na empresa Nestlé Brasil LTDA.

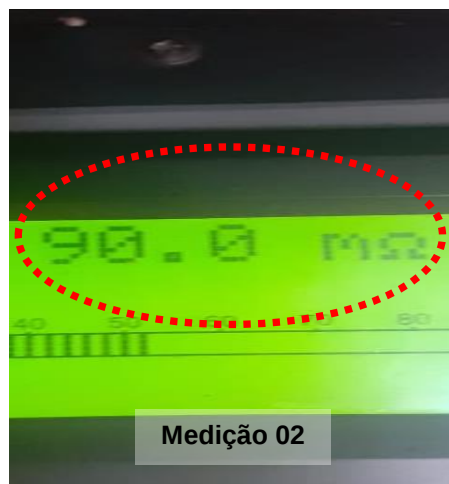
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 03 e 04: Ponto 60 – Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

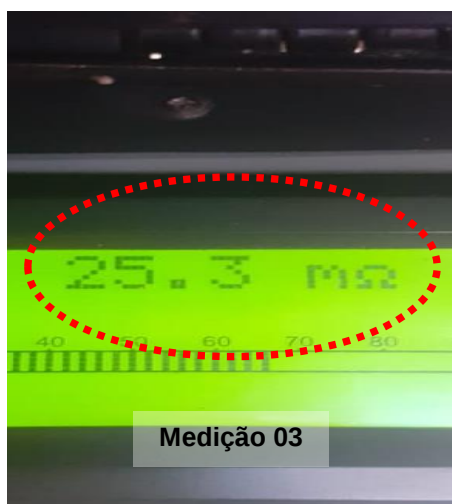


Figuras 05 e 06: Ponto 61 // Medição 01- Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

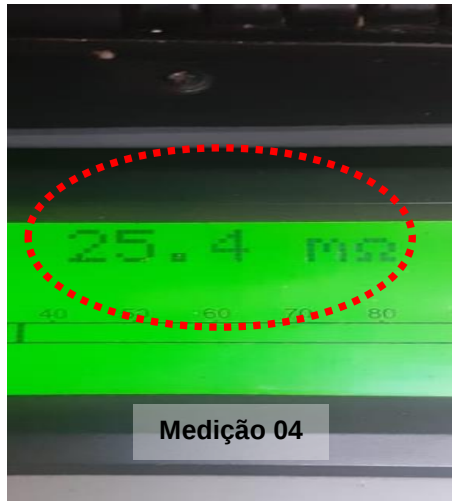
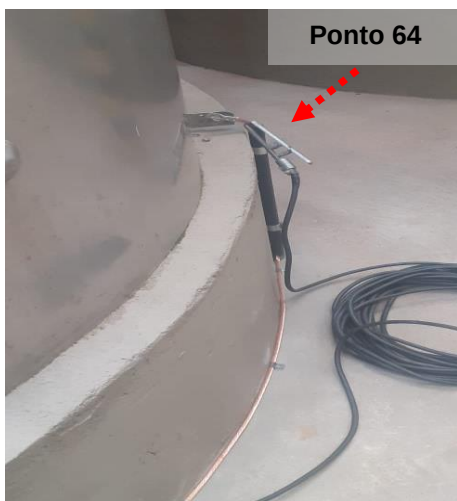


Figuras 07 e 08: Ponto 62 // Medição 02 - Descida do SPDA – Ao lado Sala de Armazenamento.

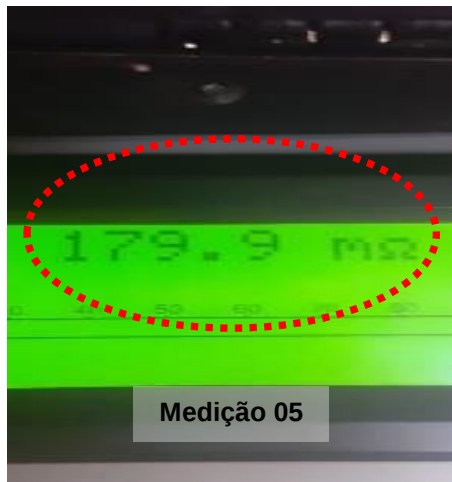
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 09 e 10: Ponto 63 // Medição 03 - Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

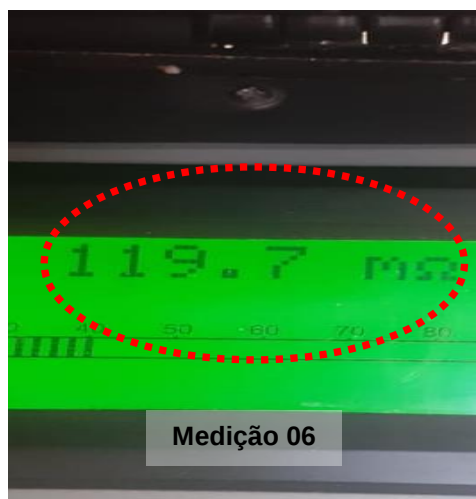


Figuras 11 e 12: Ponto 64 // Medição 04 - Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

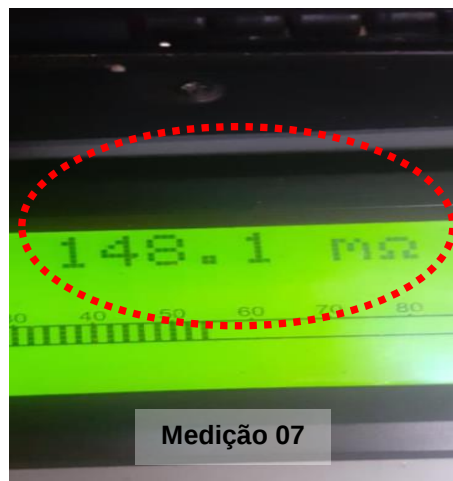


Figuras 13 e 14: Ponto 65 // Medição 05 - Descida do SPDA – Ninho.

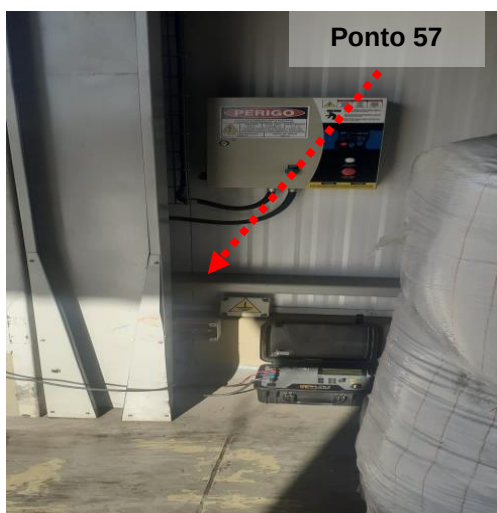
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 15 e 16: Ponto 66 // Medição 06 – Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

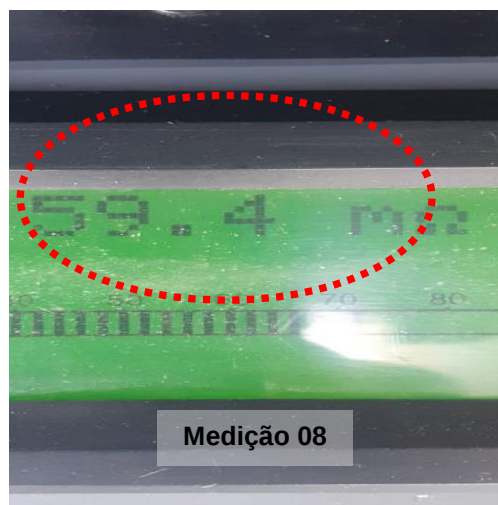


Figuras 17 e 18: Ponto 358 // Medição 07- Aterramento do tanque ao lado da sala de armazenamento.

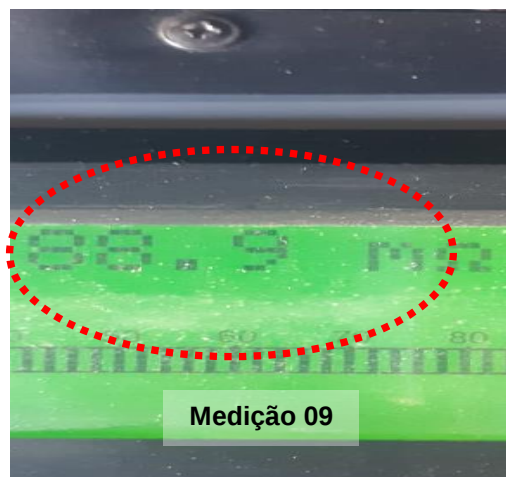


Figuras 19 e 20: Ponto 57 - BEP sala de armazenamento.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 21 e 22: Ponto 74 // Medição 08 - Aterramento do tanque ao lado do prédio de Estandarização - Condensação.

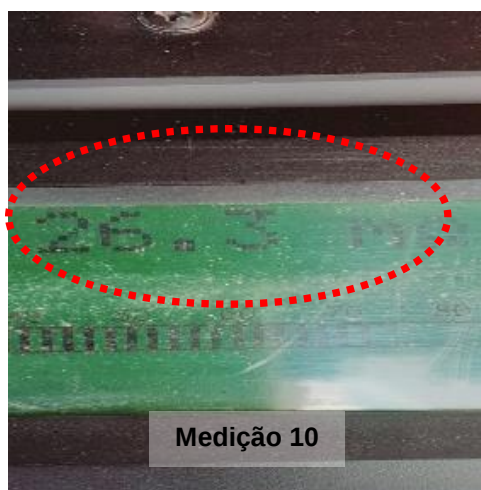


Figuras 23 e 24: Ponto 75 // Medição 09 - Aterramento do tanque ao lado do prédio de Estandarização - Condensação.

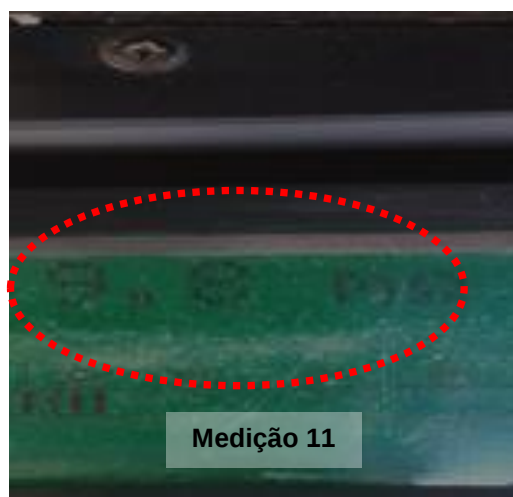


Figuras 25 e 26: Ponto 228 – Descida SPDA – Sala do gerador.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 27 e 28: Ponto 231 // Medição 10 – Aterramento de escada metálica de acesso a cobertura ao tanque de tratamento de água potável.

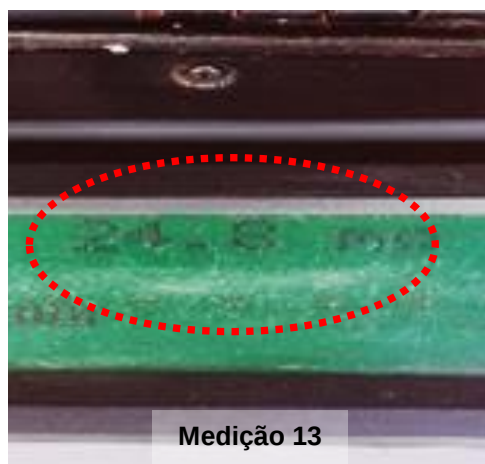


Figuras 29 e 30: Ponto 232 // Medição 11 – Aterramento de tanque do tratamento de água Potável.

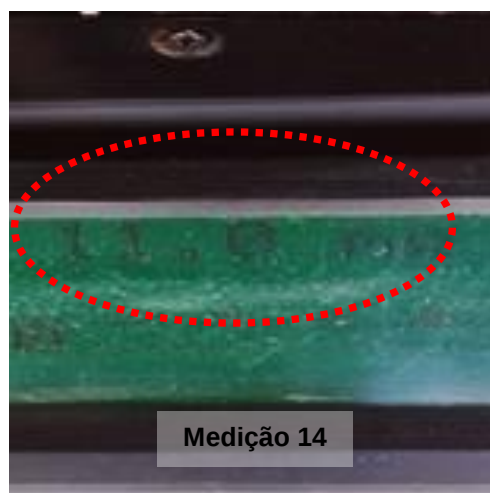


Figuras 31 e 32: Ponto 233 // Medição 12 - Aterramento de tanque do tratamento de água potável

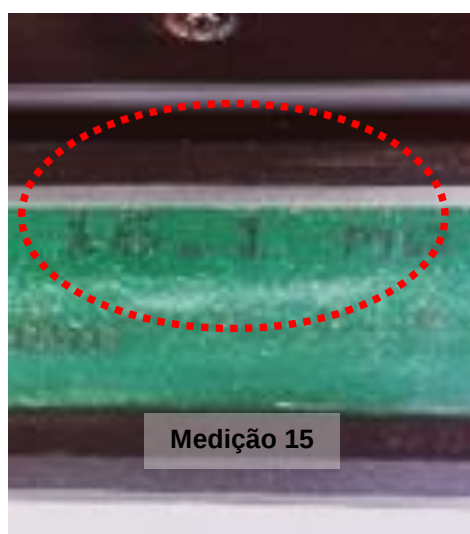
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 33 e 34: Ponto 234 // Medição 13 - Aterramento de escada metálica de acesso a cobertura ao tanque de tratamento de água potável.



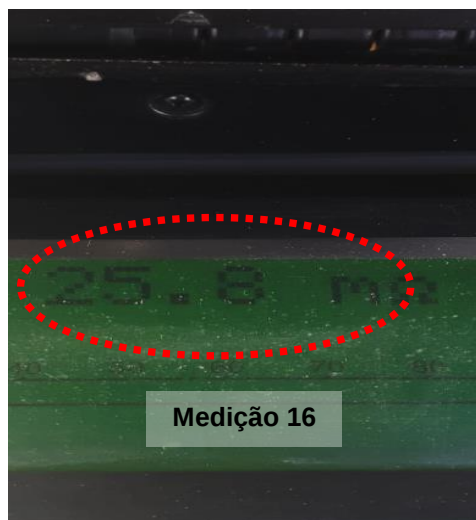
Figuras 35 e 36: Ponto 353 // Medição 14 – Aterramento pipe-rack Tratamento de Água Potável.



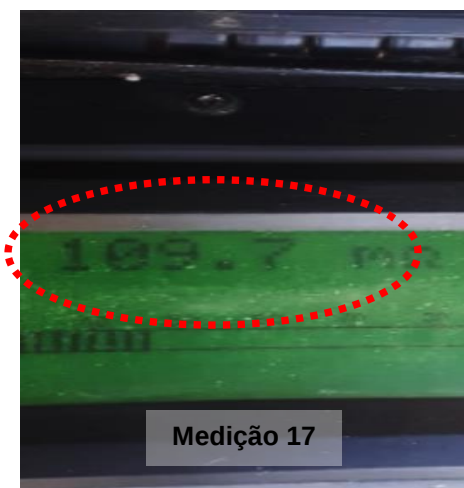
Figuras 37 e 38: Ponto 354 // Medição 15 - Estrutura Metálica – Tratamento de Água Potável.

	16 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 39 e 40: Ponto 238 // Medição 16 - Condutor de Aterramento de escada metálica.

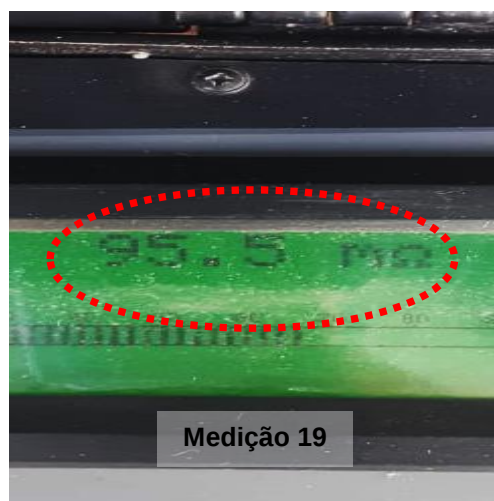


Figuras 41 e 42: Ponto 247 // Medição 17 - Tanque Filtro de Areia – Tratamento de Água Potável.

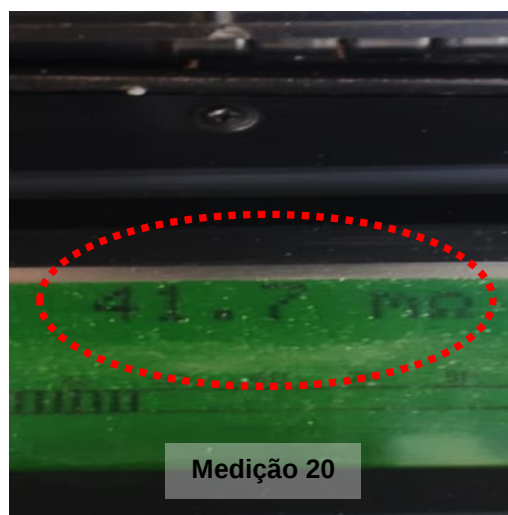


Figuras 43 e 44: Ponto 248 // Medição 18 - Tanque Filtro de Areia – Tratamento de Água Potável.

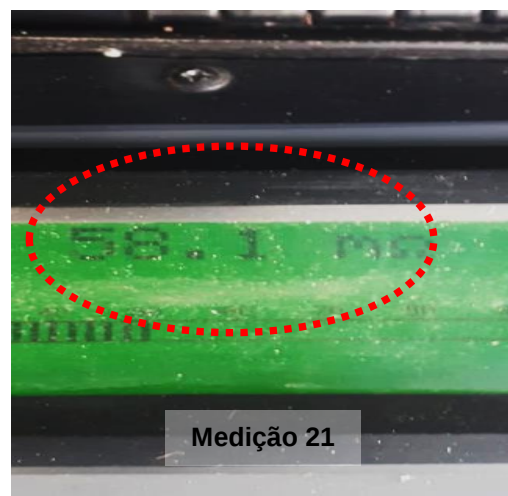
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 45 e 46: Ponto 249 // Medição 19 - Tanque Filtro de Areia – Tratamento de Água Potável.

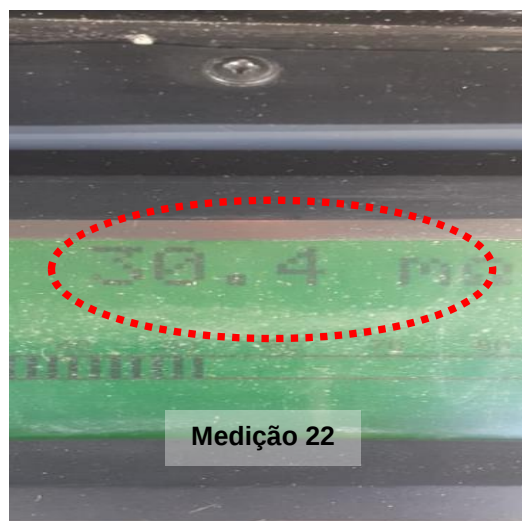
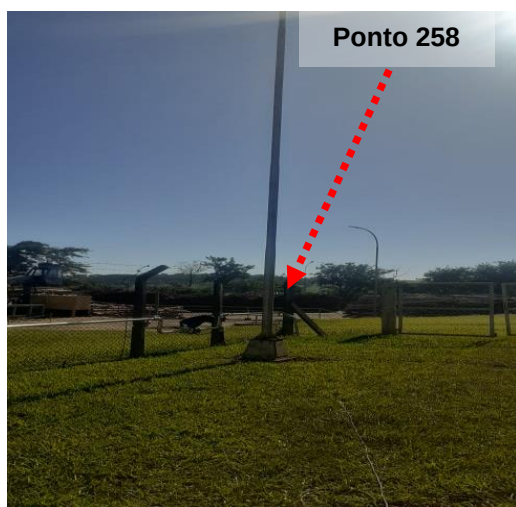


Figuras 47 e 48: Ponto 250 // Medição 20 – Descida do SPDA - Tratamento de Água Potável.

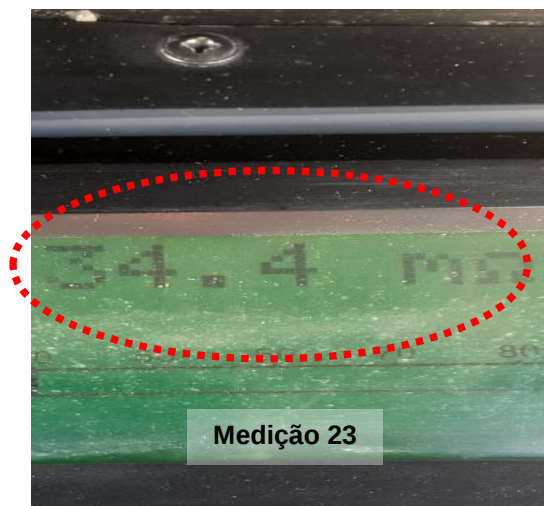


Figuras 49 e 50: Ponto 251 // Medição 21 – Aterramento escada – Tratamento de Água Potável.

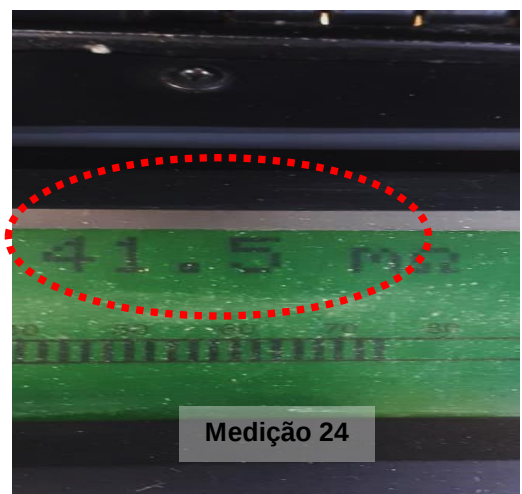
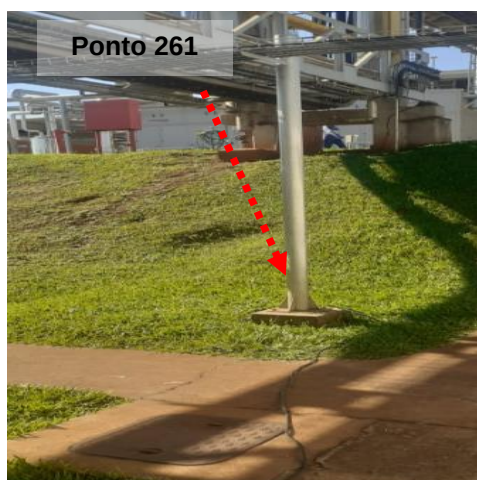
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 51 e 52: Ponto 258 // Medição 22 - Estrutura Metálica Poste de Iluminação – Tratamento de Água Potável.



Figuras 53 e 54: Ponto 259 // Medição 23 - Descida do SPDA – Tratamento de Água Potável.

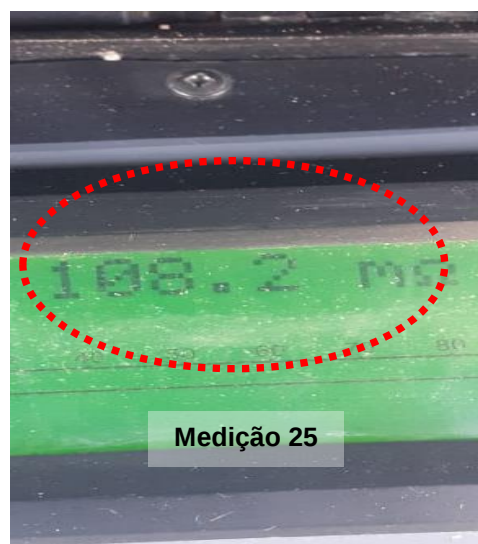


Figuras 55 e 56: Ponto 261 // Medição 24 – Aterramento base pipe -rack – Tratamento de Água Potável - (Próximo a sala do gerador)

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 57 e 58: Ponto 262 – Descida do SPDA – Energia Alternativa.



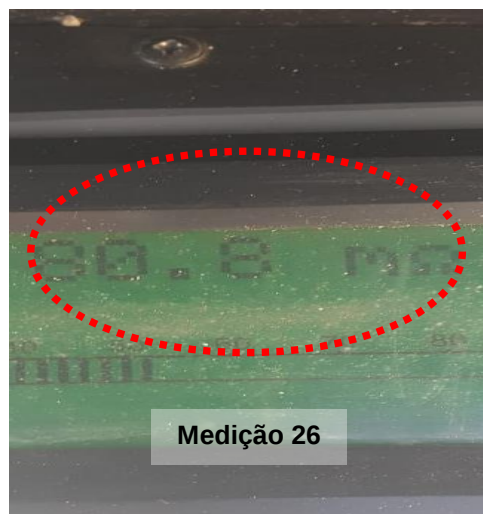
Figuras 59 e 60: Ponto 273 // Medição 25 - Descida do SPDA - Depósito de cinza.



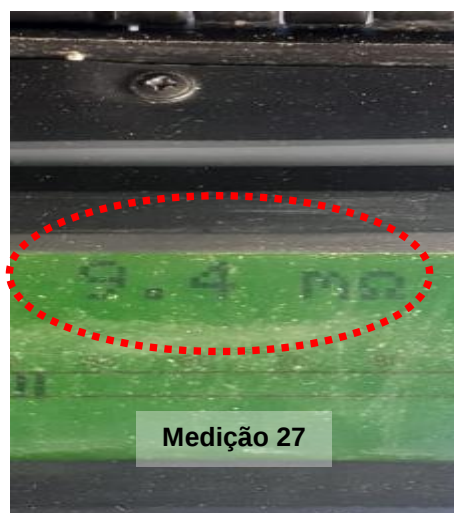
Figuras 61 e 62: Ponto 310 – Aterramento base estrutura pipe-rack - PTAR/Osmose.

	20 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

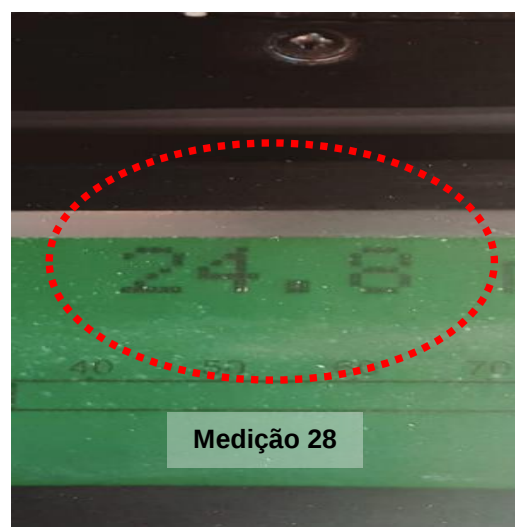
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



Figuras 63 e 64: Ponto 315 // Medição 26 - Descida do SPDA Captor Franklin – PTAR/Osmose.



Figuras 65 e 66: Ponto 317 // Medição 27 - Estrutura Metálica Cerca – PTAR/Osmose.

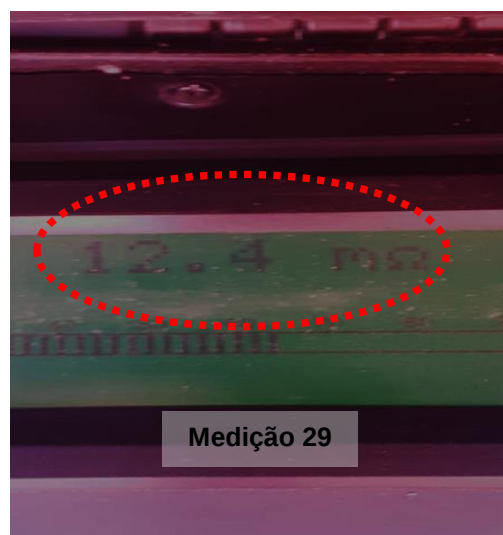


Figuras 67 e 68: Ponto 355 // Medição 28 - Descida Central de Resíduos.

	21 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023



Figuras 69 e 70: Ponto 356 – Ponto de aterramento de equipamento (motor elétrico) Atrás Laboratório Central.



Figuras 71 e 72: Ponto 357 // Medição 29 - Laboratório Central - Descida do SPDA

A NBR 5419-3:2015/Er1.2018 indica valores abaixo de $0,2\Omega$ quando o ensaio é feito em conexões nas armaduras de aço do concreto armado, conforme item 4.3. As medições foram realizadas conforme o anexo F da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Para verificação da eficiência do sistema, indica-se o mesmo critério de resistência elétrica para os condutores horizontais enterrados, considerando-se as resistências dos cabos enterrados em função de suas especificações somadas às conexões mecânicas ou soldadas.

	22 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

7. CONCLUSÃO

Do exposto na tabela 01, **conclui-se** que **100 %** dos pontos regularizados sob ensaio apresentam continuidade elétrica, com valores satisfatórios com o ponto de aterramento 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/Er1.2018 comprovando a continuidade elétrica nos os trechos avaliados e a determinação da integridade física dos eletrodos de aterramento e suas conexões.

8. 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.

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 10033, 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.**”*

Ituiutaba, 02 de junho de 2023.



Responsável Técnico
Engº Eletr. João Luís Rodrigues da Rosa
CREA-RS: 075.305
Visto CREA-MG: 62961

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

	23 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023



NESTLÉ BRASIL LTDA - Ituiutaba / MG

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica

ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO

 PARARRAYOS 25 PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS	24 / 27			
	OBRA:	CÓD. DO DOC.:	VERSÃO:	DATA:
	10033	RT-10033-002	00	02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL. 1 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 62454

Solicitante:	Pararraios Sist. de Proteção Atmosférica Ltda.		
Endereço:	Av. Nações Unidas, 2645 - Loja 3	Bairro: Ideal	
Município:	Novo Hamburgo	Estado: RS	CEP: 93.336-025
Equipamento:	Terrômetro Digital MEGABRAS®, modelo MTD – 20KWe		
Nº de série:	MM 4327 C	O.S / Pedido nº: O-50227	
Data da calibração:	06/04/2021		
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
Multímetro digital 6½ dígitos	Fluke / 8845A	2001013	178870-101	IPT*	12/03/2022
Década de resistência	Yokogawa / 2786-20	01017	174181-101	IPT*	03/07/2021

* 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/padrees



Condições ambientais durante o procedimento

Temperatura ambiente	:	25 ± 1°C
Umidade relativa do ar	:	57 ± 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

PARARRAYOS 25
PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS

25 / 27

OBRA:

10033

CÓD. DO DOC.:

RT-10033-002

VERSÃO:

00

DATA:

02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL. 2 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 62454

1 - Calibração do voltímetro

Escala de (0 - 200) VCA

MEA (Máximo Erro Admissível): $\pm(2\%$ do valor medido + 1% do fim da escala).

Unidade	Valor padrão	Valor medido	Erro	MEA	U	k	Veff
V	10,73	10,3	-0,43	$\pm 2,2$	$\pm 0,15$	2,00	∞
	101,21	100,5	-0,71	$\pm 4,0$	$\pm 0,36$	2,00	∞
	197,22	196,6	-0,62	$\pm 5,9$	$\pm 0,69$	2,00	∞

2 - Calibração das escalas de resistências

MEA (Máximo Erro Admissível): $\pm(2\%$ do valor medido + 1% do fim da escala).

Escala	Valor padrão ¹	Valor medido ¹	Erro ¹	MEA ¹	U ¹	k	Veff
20,00 Ω	3,03	3,01	-0,02	$\pm 0,26$	$\pm 0,035$	2,00	∞
	10,00	9,99	-0,01	$\pm 0,40$	$\pm 0,070$	2,00	∞
	15,03	14,98	-0,05	$\pm 0,50$	$\pm 0,095$	2,00	∞
200,0 Ω	30,0	29,8	-0,2	$\pm 2,6$	$\pm 0,20$	2,00	∞
	100,0	99,9	-0,1	$\pm 4,0$	$\pm 0,28$	2,00	∞
	150,0	149,9	-0,1	$\pm 5,0$	$\pm 0,68$	2,00	∞
2000 Ω	300	297	-3	± 26	$\pm 0,67$	2,00	∞
	1000	999	-1	± 40	$\pm 2,1$	2,00	∞
	1500	1501	1	± 50	$\pm 3,1$	2,00	∞
20,00 k Ω	3,00	3,06	0,06	$\pm 0,26$	$\pm 0,011$	2,00	∞
	10,00	10,01	0,01	$\pm 0,40$	$\pm 0,040$	2,00	∞
	15,00	14,68	-0,32	$\pm 0,50$	$\pm 0,059$	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

26 / 27

OBRA:

10033

CÓD. DO DOC.:

RT-10033-002

VERSÃO:

00

DATA:

02/06/2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica



FL. 3 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 62454

Ensaio de tensão aplicada.

Aplicou-se 1,5 kV (ac), durante 1 minuto e não detectou-se corrente de fuga ($I=0$).

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).
- V_{eff} = 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: 6 de Abril de 2021.

Calibração executada por:


Geraldo de Medeiros Junior
Técnico

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.

MEG ABRAS 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

27 / 27

OBRA:

10033

CÓD. DO DOC.:

RT-10033-002

VERSÃO:

00

DATA:

02/06/2023