

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

**NESTLE NORDESTE ALIMENTOS
E BEBIDAS LTDA**

VARGEÃO/ SC



**MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA E RESISTÊNCIA DE
ATERRAMENTO**

EMPREENDIMENTO:10312- MEDIÇÕES DE CONTINUIDADE ELÉTRICA E RESISTENCIA DE ATERRAMENTO NO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) NA EMPRESA NESTLE NORDESTE ALIMENTOS E BEBIDAS LTDA, NA CIDADE DE VERGEÃO /SC.

Resp. Técnico: Eng. João Luís Rodrigues da Rosa

CREA-RS: 75305-RS
Visto CREA-SC:092675-0-SC

Código do documento: RT-10312-002

Visto CREA-SC (jurídico) :221702-5-SC

08 de setembro de 2025.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

Aprov. Cliente: _____ **Rubrica:** _____ **Data:** _____

Versão	Data	Histórico das Alterações
00	08/09/2025	EMISSÃO ORIGINAL

SUMÁRIO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	4
2. RESPONSABILIDADES	4
3. ESCOPO DOS SERVIÇOS	4
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
5. INTRODUÇÃO.....	13
6. MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA	14
6.1. Filosofia Adotada	14
6.2. Instrumento Utilizado	14
6.3. Procedimento de Medição	15
6.4. Pontos Medidos	16
6.5. Valores Encontrados	16
6.6. Conclusão:.....	68
7. MEDIÇÕES DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO	68
7.1. Filosofia Adotada:.....	68
7.2. Procedimento de Medição	71
7.3. Equipamento Utilizado	72
7.4. Condições Locais	72
7.5. Pontos Medidos	72
7.6. Valores Medidos	73
7.7. Análise das medições:.....	118
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
ANEXO I – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROHMÍMETRO	120
ANEXO II – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO TERRÔMETRO DIGITAL MEGABRÁIS MTD 20KWe	124

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento**1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO****Classificação:** ESTRUTURAS COMUNS - INDÚSTRIAS**Razão Social:** NESTLE NORDESTE ALIMENTOS E BEBIDAS LTDA**Endereço:** RODOVIA BR 282– S/Nº**Cidade:** VARGEÃO / SC.**2. RESPONSABILIDADES****Responsável Técnico:** Eng. João Luis Rodrigues da Rosa**Nº Registro Pessoa Física CREA:** RS-075305 / **Visto CREA-SC:** 092675-0-SC**Nº Registro Pessoa Jurídica CREA:** 234504-RS / **Visto CREA-SC:** 221702-5-SC**Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.): CREA-SC-** 10081648-0**3. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

- Realizar medições de continuidade elétrica entre pontos da malha de aterramento existente nas edificações da empresa Nestle Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, unidade de Vargeão / SC, de forma a certificar a interligação, a integridade entre as malhas (sistemas) de aterramento e suas conexões embutidas, verificando se os resultados obtidos nestes ensaios atendem aos requisitos mínimos das normas.

- Realizar medições de resistência de aterramento, através de terrômetro digital empregando o método de queda de potencial, em pontos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) existente na empresa Nestle Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, unidade de Vargeão / SC, verificando se os valores obtidos nestes ensaios estão em consonância com a norma ABNT NBR 5410:2004/Err1:2008

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As normas utilizadas para subsidiar os ensaios na empresa Nestle Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, unidade de Vargeão / SC, 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.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

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

- **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 e resistência de aterramento na empresa Nestle Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, unidade de Vargeão / SC, fornecidos pelo corpo técnico da mesma está relacionado a seguir.

- **Desenho: VG-02-SPD-DE-001-Rev.03**- Planta de esfera rolante 01 do Sistema de aterramento Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-002-Rev.03**- Planta de esfera rolante 02 do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-003-Rev.05**- Planta do sistema de aterramento na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 12 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-004-Rev.03**- Planta de sistema de aterramento, fundações, instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-005-Rev.03**- Planta de medições de continuidade instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-006-Rev.03**- Planta das descidas do SPDA (frente) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-007-Rev.03**- Planta das descidas do SPDA (fundos) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-008-Rev.03**- Planta das descidas do SPDA (laterais) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-009-Rev.02**- Planta de equipotencialização instalada na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 04 de março de 2024.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-010-Rev.04**- Planta do sistema de aterramento (Biomassa) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 12 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-011-Rev.00**- Planta do sistema de aterramento geral instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-012-Rev.00**- Planta detalhes típicos - Base dos pilares instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 06 de novembro de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-013-Rev.00**- Planta detalhes típicos - Topo dos pilares instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 06 de novembro de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-014-Rev.00**- Planta do sistema de aterramento das cercas metálicas instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 19 de março de 2024.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-015-Rev.00**- Planta do sistema de aterramento da área do eletrocentro poço instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 17 de junho de 2024.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-016-Rev.00**- Planta do sistema de aterramento da área do eletrocentro poço aterramento //cercas metálicas-poço instaladas na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 17 de junho de 2024.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-017-Rev.00**- Planta do sistema de aterramento da área do eletrocentro poço aterramento //postes e pipeway instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 26 de junho de 2024.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-A001-Rev.03**- Planta do sistema de captadores da área A (Produção), instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-B001-Rev.03**- Planta do sistema de captadores da área B (Produto terminado), instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-C001-Rev.03**- Planta do sistema de captadores da área C (Matéria Prima), instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 10 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-H001-Rev.02**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área H (Portaria MP) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-H002-Rev.02**- Planta do sistema de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área H (Portaria MP) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-H003-Rev.02**- Planta de descidas e detalhes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área H (Portaria MP) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-I001-Rev.02**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área I (Apoio caminhoneiro externo) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-I002-Rev.02**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área I (Apoio caminhoneiro externo) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-I003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área I (Apoio caminhoneiro externo) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-J001-Rev.02**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área J (Apoio caminhoneiro PT) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-J002-Rev.02**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área J (Apoio caminhoneiro PT) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-J003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área J (Apoio caminhoneiro PT) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-L001-Rev.00**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área L (Balança) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 06 de maio de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-K001-Rev.02**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área K (Apoio caminhoneiro MP) empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-K002-Rev.02**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área K (Apoio caminhoneiro MP) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-K003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área K (Apoio caminhoneiro MP) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-M001-Rev.03**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área M (Utilidades) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-M002-Rev.04**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área M (Utilidades) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-M003-Rev.03**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área M (Utilidades) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-N001-Rev.03**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área N (Sala elétrica e Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 17 de janeiro de 2025
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-N002-Rev.03**- Planta de captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área N (Sala elétrica e Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 17 de janeiro de 2025
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-N003-Rev.03**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área N (Sala elétrica e Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado de 17 janeiro de 2025.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-N004-Rev.02**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área N (Sala elétrica e Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 12 de junho de 2025.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-N005-Rev.02**- Planta medições de continuidade do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área N (Sala elétrica e Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 17 de janeiro de 2025
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-O001-Rev.01**- Planta de esfera rolante – Catenária do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área O (Recebimento de Cavaco) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 11 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-O002-Rev.01**- Planta de captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área O (Recebimento de Cavaco) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 11 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-O003-Rev.01**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área O (Recebimento de Cavaco) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 11 de maio de 2023.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-O004-Rev.01**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área O (Recebimento de Cavaco) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 11 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P001-Rev.01**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P002-Rev.01**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P003-Rev.02**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P004-Rev.01**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P005-Rev.01**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-P006-Rev.01**- Planta de aterramento do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área P (Caldeira) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Q001-Rev.00**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Q (Torres de resfriamento/Chiller) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 15 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Q002-Rev.01**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Q (Torres de resfriamento/Chiller) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 29 de maio de 2023.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-R001-Rev.02**- Planta de esfera rolante do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área R (Casa de bombas incêndio) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-R002-Rev.02**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área R (Casa de bombas incêndio) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-R003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área R (Casa de bombas incêndio) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-S004-Rev.01**- Planta de esferas rolantes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área S (Resíduos Líquidos/ Sólidos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-S005-Rev.01**- Planta do sistema de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área S (Resíduos Líquidos/ Sólidos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-S006-Rev.01**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área S (Resíduos Líquidos/ Sólidos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-U001-Rev.02**- Planta de esferas rolantes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área U (Depósito de Inflamáveis/ Químicos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-U002-Rev.02**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área U (Depósito de Inflamáveis/ Químicos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-U003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área U (Depósito de Inflamáveis/ Químicos) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 27 de junho de 2023.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Desenho: **VG-02-SPD-DE-X001-Rev.00**- Planta de esferas rolantes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área X (PTAR) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 20 de março de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-X002-Rev.00**- Planta de captação e detalhes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área X (PTAR) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 20 de março de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-X003-Rev.00**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área X (PTAR) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 20 de março de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-X004-Rev.01**- Planta de aterramento e detalhes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área X (PTAR) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 12 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Y001-Rev.01**- Planta de esferas rolantes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Y (Portara PT) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 20 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Y002-Rev.02**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Y (Portara PT) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 21 de junho de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Y003-Rev.01**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Y (Portara PT) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 20 de abril de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Z001-Rev.02**- Planta de esferas rolantes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Z (Galeria de circulação) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 11 de maio de 2023.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Z002-Rev.03**- Planta de aterramento e captação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Z (Galeria de circulação) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 04 de março de 2024.
- Desenho: **VG-02-SPD-DE-Z003-Rev.02**- Planta de descidas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na área Z (Galeria de circulação) da empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado 04 de março de 2024.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

- Documento: **VG-02-SPD-MEM-DE-001-Rev.04**- Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado de 05 de julho de 2023.
- Documento: **VG-02-SPD-MEM-DE-002-Rev.04**- Gerenciamento de Risco do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado de 05 de julho de 2023.
- Documento: **VG-02-SPD-MEM-DE-003-Rev.04**- Memorial de MPS do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na empresa Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, datado de 05 de julho de 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 de resistência de aterramento e continuidade elétrica das malhas de aterramento existentes na Nestle Nordeste Alimentos e bebidas Ltda, localizada em Vargeão/SC, usando-se Terrômetro digital MEGABRÁS MTD 20 KWe e microhmímetro digital, de forma a certificar que os valores obtidos estejam em conformidade com as normas ABNT NBR 5410:2004/Err1:2008 e NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Todos os dados deste relatório são baseados em visita no local e levantamento fotográfico efetuados entre os dias 28 de agosto a 05 de setembro de 2025.

Este relatório auxilia na interpretação da planta **DE-10312-001-Sistema de aterramento com medições** da empresa Nestlé Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, Vargeão - SC, em anexo com as medições de resistência de aterramento e 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.

	13 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

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:

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

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.

 PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS	14 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

Certificado de calibração do Medidor: Certificado Nº 70341 de 17 de janeiro de 2025, 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 nas plantas fornecidas pelo corpo técnico da empresa Nestlé Nordeste Alimentos e Bebidas 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 Ω ou $\mu\Omega$.

4) Os valores das impedâncias medidos devem ser inferiores a 0,2 Ω , conforme recomendações do item F.3. anexo F da NBR 5419-3:2015/Er1:2018.

	15 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

6.4. Pontos Medidos

As medições de continuidade elétrica (pontos medidos em azul) encontram-se ilustrados no documento **DE-10312-001- Sistema de aterramento- Medições** - Nestlé Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, Vargeão - SC, *em anexo* e conforme indicações no croqui da **Figura 02** a seguir.

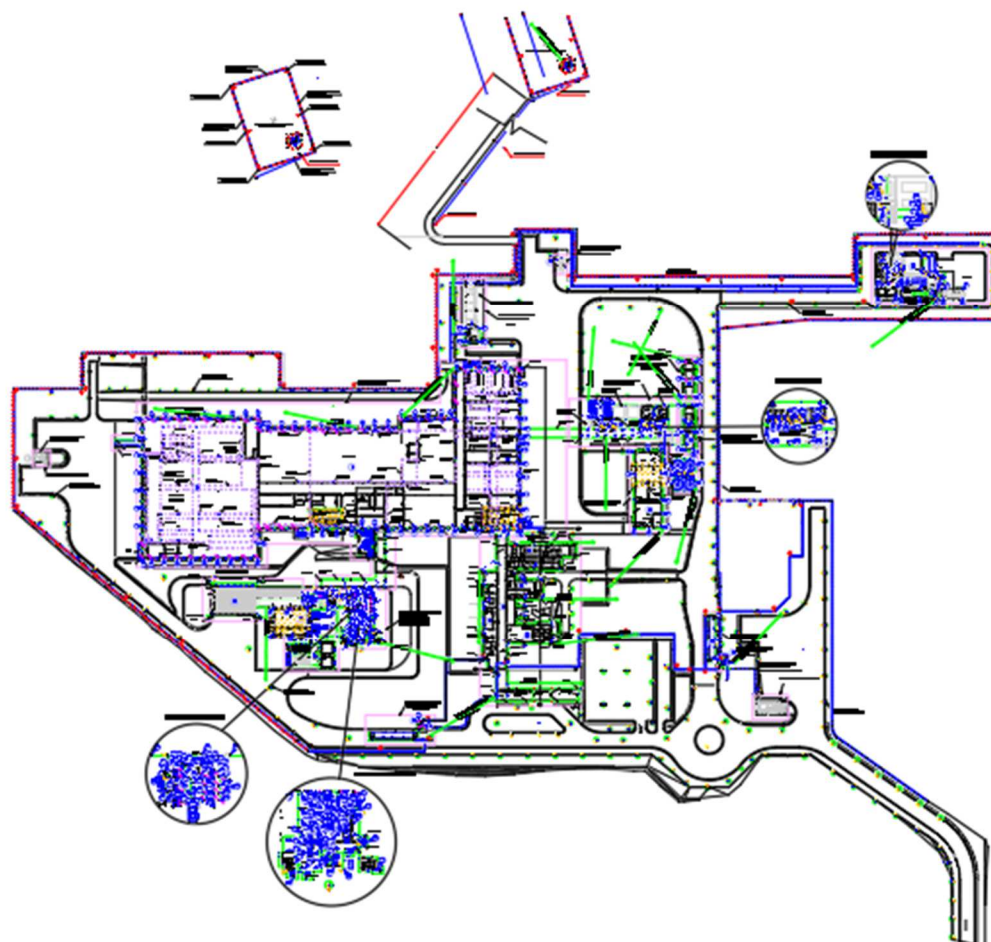


Figura 02: Croqui da Planta Geral com os Pontos de Medição de Continuidade e aterramento.

6.5. Valores Encontrados

Os valores medidos na malha de aterramento, entre os prédios e junto às descidas do SPDA encontram-se na **Tabela 01** e no documento **DE-10312-001- Sistema de aterramento- Medições** - Nestlé Nordeste Alimentos e Bebidas Ltda, Vargeão - SC, *em anexo*.

	16 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados.

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
1	5A/600mΩ	CX (75)	1	3.4 mΩ	CX – Caixa de inspeção de solo Ponto 1 – Descida do SPDA – Matéria prima
2	5A/600mΩ	CX (75)	2	7.7 mΩ	Ponto 2 – Descida do SPDA – Matéria prima
3	5A/600mΩ	CX (75)	3	11.4 mΩ	Ponto 3 – Descida do SPDA – Matéria prima
4	5A/600mΩ	CX (75)	4	32.2 mΩ	Ponto 4 – Descida do SPDA – Matéria prima
5	5A/600mΩ	CX (75)	5	33.4 mΩ	Ponto 5 – Descida do SPDA – Matéria prima
6	5A/600mΩ	CX (75)	6	8.9 mΩ	Ponto 6 – Descida do SPDA – Matéria prima
7	5A/600mΩ	6	7	26.9 mΩ	Ponto 7 – Descida do SPDA – Matéria prima
8	5A/600mΩ	6	8	23.5 mΩ	Ponto 8 – Descida do SPDA – Matéria prima
9	5A/600mΩ	6	9	13.6 mΩ	Ponto 9 – Descida do SPDA – Matéria prima
10	5A/600mΩ	6	10	25.8 mΩ	Ponto 10–Descida do SPDA – Matéria prima
11	5A/600mΩ	10	11	63.1 mΩ	Ponto 11–Descida do SPDA – Matéria prima
12	5A/600mΩ	10	12	60.4 mΩ	Ponto 12–Descida do SPDA – Matéria prima
13	5A/600mΩ	10	13	50.3 mΩ	Ponto 13–Descida do SPDA – Matéria prima
14	5A/600mΩ	10	14	66.5 mΩ	Ponto 14–Descida do SPDA – Matéria prima
15	5A/600mΩ	10	15	54.8 mΩ	Ponto 15–Descida do SPDA – Matéria prima
16	5A/600mΩ	15	16	70.4 mΩ	Ponto 16–Descida do SPDA – Matéria prima
17	5A/600mΩ	15	17	93.9 mΩ	Ponto 17– Descida do SPDA–Produção
18	5A/600mΩ	15	18	104.8 mΩ	Ponto 18 – Descida do SPDA –Produção
19	5A/600mΩ	15	19	74.9 mΩ	Ponto 19 – Descida do SPDA –Produção
20	5A/600mΩ	15	20	115.5 mΩ	Ponto 20 – Descida do SPDA –Produção.
21	5A/600mΩ	20	21	6.4 mΩ	Ponto 21 – Descida do SPDA –Produção.
22	5A/600mΩ	20	22	8.3 mΩ	Ponto 22 – Descida do SPDA –Produção.
23	5A/600mΩ	20	23	82.3 mΩ	Ponto 23 – Descida do SPDA –Produção
24	5A/600mΩ	20	24	141.3 mΩ	Ponto 24 – Descida do SPDA –Produção
25	5A/600mΩ	20	25	130.8 mΩ	Ponto 25 – Descida do SPDA –Produção
26	5A/600mΩ	20	26	145.8 mΩ	Ponto 26 – Descida do SPDA –Produção
27	5A/600mΩ	26	27	10.1 mΩ	Ponto 27 – Descida do SPDA –Produção
28	5A/600mΩ	26	28	9.0 mΩ	Ponto 28 – Descida do SPDA –Produção

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação).

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
29	5A/600mΩ	26	29	32.7 mΩ	Ponto 29 – Descida do SPDA –Produção
30	5A/600mΩ	26	30	24.5 mΩ	Ponto 30 – Descida do SPDA –Produção
31	5A/600mΩ	26	31	43.9 mΩ	Ponto 31 – Descida do SPDA–Produção
32	5A/600mΩ	31	32	4.9 mΩ	Ponto 32 – Descida do SPDA–Produto acabado.
33	5A/600mΩ	31	33	10.6 mΩ	Ponto 33 – Descida do SPDA–Produto acabado.
34	5A/600mΩ	31	34	15.4 mΩ	Ponto 34 – Descida do SPDA–Produto acabado.
35	5A/600mΩ	31	35	19.5 mΩ	Ponto 35 – Descida do SPDA–Produto acabado.
36	5A/600mΩ	31	36	18.1 mΩ	Ponto 36 – Descida do SPDA–Produto acabado.
37	5A/600mΩ	36	37	4.9 mΩ	Ponto 37 – Descida do SPDA–Produto acabado.
38	5A/600mΩ	36	38	8.6 mΩ	Ponto 38 – Descida do SPDA–Produto acabado.
39	5A/600mΩ	36	39	22.5 mΩ	Ponto 39 – Descida do SPDA–Produto acabado.
40	5A/600mΩ	36	40	24.5 mΩ	Ponto 40 – Descida do SPDA–Produto acabado.
41	5A/600mΩ	40	41	9.9 mΩ	Ponto 41 – Descida do SPDA–Produto acabado.
42	5A/600mΩ	40	42	43.9 mΩ	Ponto 42 – Descida do SPDA–Produto acabado.
43	5A/600mΩ	42	43	20.5 mΩ	Ponto 43 – Descida do SPDA–Produto acabado.
44	5A/600mΩ	42	44	20.9 mΩ	Ponto 44 – Descida do SPDA–Produto acabado.
45	5A/600mΩ	44	45	23.6 mΩ	Ponto 45 – Descida do SPDA–Produto acabado.
46	5A/600mΩ	45	46	20.3 mΩ	Ponto 46 – Descida do SPDA–Produto acabado.
47	5A/600mΩ	45	47	13.8 mΩ	Ponto 47–Descida do SPDA–Produto acabado.
48	5A/600mΩ	45	48	69.2 mΩ	Ponto 48 – Descida do SPDA–Produto acabado.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação).

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
49	5A/600mΩ	48	49	7.5 mΩ	Ponto 49–Descida do SPDA–Produto acabado
50	5A/600mΩ	48	50	10.5 mΩ	Ponto 50 – Descida do SPDA–Produto acabado.
51	5A/600mΩ	48	51	12.9 mΩ	Ponto 51 – Descida do SPDA–Produto acabado.
52	5A/600mΩ	48	52	14.1 mΩ	Ponto 52 – Descida do SPDA–Produto acabado.
53	5A/600mΩ	48	53	15.3 mΩ	Ponto 53 – Descida do SPDA–Produto acabado.
54	5A/600mΩ	48	54	15.9 mΩ	Ponto 54 – Descida do SPDA–Produto acabado.
55	5A/600mΩ	54	55	6.3 mΩ	Ponto 55 – Descida do SPDA–Produto acabado.
56	5A/600mΩ	54	56	9.4 mΩ	Ponto 56 – Descida do SPDA–Produto acabado.
57	5A/600mΩ	54	57	14.6 mΩ	Ponto 57 – Descida do SPDA–Produto acabado.
58	5A/600mΩ	54	58	16.2 mΩ	Ponto 58 – Descida do SPDA–Produto acabado.
59	5A/600mΩ	58	59	14.6 mΩ	Ponto 59 –Descida do SPDA –Produção.
60	5A/600mΩ	58	60	16.9 mΩ	Ponto 60 – Descida do SPDA –Produção
61	5A/600mΩ	58	61	18.6 mΩ	Ponto 61 – Descida do SPDA –Produção
62	5A/600mΩ	61	62	8.5 mΩ	Ponto 62 – Descida do SPDA –Produção
63	5A/600mΩ	61	63	10.7 mΩ	Ponto 63 – Descida do SPDA –Produção
64	5A/600mΩ	61	64	37.4mΩ	Ponto 64 – Descida do SPDA –Produção
65	5A/600mΩ	61	65	32.5 mΩ	Ponto 65 – Descida do SPDA –Produção
66	5A/600mΩ	61	66	29.0 mΩ	Ponto 66 – Descida do SPDA –Produção
67	5A/600mΩ	66	67	7.9 mΩ	Ponto 67 – Descida do SPDA –Produção
68	5A/600mΩ	66	68	13.4 mΩ	Ponto 68 – Descida do SPDA –Produção
69	5A/600mΩ	66	69	14.7 mΩ	Ponto 69 – Descida do SPDA –Produção
70	5A/600mΩ	66	70	18.5 mΩ	Ponto 70 – Descida do SPDA –Produção
71	5A/600mΩ	66	71	18.4 mΩ	Ponto 71 – Descida do SPDA –Produção.
72	5A/600mΩ	66	72	21.5 mΩ	Ponto 72 – Descida do SPDA –Matéria prima

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação).

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
73	5A/600mΩ	72	73	5.1 mΩ	Ponto 73 – Descida do SPDA –Matéria prima
74	5A/600mΩ	72	74	6.4 mΩ	Ponto 74 – Descida do SPDA –Matéria prima
75	5A/600mΩ	72	CX (75)	60.6 mΩ	Ponto 75 – Caixa de solo –Matéria prima
76	5A/600mΩ	76	77	30.7 mΩ	Ponto 76 – Descida do SPDA – Prédio M
77	5A/600mΩ	76	78	33.4 mΩ	Ponto 77 – Descida do SPDA – Prédio M
78	5A/600mΩ	76	79	33.1 mΩ	Ponto 78 – Descida do SPDA – Prédio M
79	5A/600mΩ	79	80	4.9 mΩ	Ponto 79 – Descida do SPDA – Prédio M
80	5A/600mΩ	79	81	46.4 mΩ	Ponto 80 – Descida do SPDA – Prédio M
81	5A/600mΩ	79	82	34.2 mΩ	Ponto 81 – Descida do SPDA – Prédio M
82	5A/600mΩ	79	83	20.7 mΩ	Ponto 82 – Descida do SPDA – Prédio M
83	5A/600mΩ	79	84	32.7 mΩ	Ponto 83 – Descida do SPDA – Prédio M
84	5A/600mΩ	84	85	12.5 mΩ	Ponto 85 – Descida do SPDA– P
85	5A/600mΩ	84	86	23.1 mΩ	Ponto 86 – Aterramento estrutura– Caixa d'água potável- Área Q
86	5A/600mΩ	84	87	36.4 mΩ	Ponto 87 – Aterramento estrutura– Caixa d'água potável- Área Q
87	5A/600mΩ	84	88	19.9 mΩ	Ponto 88 – Aterramento via pipe-rack – Motor da bomba de água – Área Q
88	5A/600mΩ	84	89	20.4 mΩ	Ponto 89 – Descida do SPDA– Área Q
89	5A/600mΩ	84	90	24.6 mΩ	Ponto 90 – Descida do SPDA– Área Q
90	5A/600mΩ	84	91	29.7 mΩ	Ponto 91 – Descida do SPDA– Área Q
91	5A/600mΩ	84	92	23.3 mΩ	Ponto 92 – Aterramento via pipe-rack – Motor da bomba de água – Área Q
92	5A/600mΩ	84	93	27.1 mΩ	Ponto 93 – Aterramento tanque – Área Q

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
93	5A/600mΩ	84	94	28.7 mΩ	Ponto 94 – Aterramento tanque – Área Q
94	5A/600mΩ	94	95	50.7 mΩ	Ponto 95 – Descida do SPDA– Prédio R
95	5A/600mΩ	94	96	59.4 mΩ	Ponto 96 – Descida do SPDA – Prédio R
96	5A/600mΩ	94	97	60.3 mΩ	Ponto 97 – Descida do SPDA – Prédio R
97	5A/600mΩ	97	98	145.0 mΩ	Ponto 98 – Descida do SPDA – Prédio R
98	5A/600mΩ	97	99	115.7 mΩ	Ponto 99 – Descida do SPDA – Prédio R
99	5A/600mΩ	97	100	50.1 mΩ	Ponto 100 – Descida do SPDA– Prédio R
100	5A/600mΩ	97	101	61.0 mΩ	Ponto 101 – Descida do SPDA –Prédio U
101	5A/600mΩ	97	102	79.6 mΩ	Ponto 102 – Descida do SPDA –Prédio U
102	5A/600mΩ	97	103	101.0 mΩ	Ponto 103 – Descida do SPDA –Prédio U
103	5A/600mΩ	97	104	102.8 mΩ	Ponto 104 – Descida do SPDA –Prédio U
104	5A/600mΩ	97	105	33.3 mΩ	Ponto 105 – Descida do SPDA Prédio U
105	5A/600mΩ	97	106	49.8 mΩ	Ponto 106 – Descida do SPDA Prédio U
106	5A/600mΩ	97	107	65.9 mΩ	Ponto 107 – Aterramento estrutura –Torre de resfriamento
107	5A/600mΩ	97	108	63.6 mΩ	Ponto 108 – Aterramento estrutura – pilar metálico -Torre de resfriamento
108	5A/600mΩ	97	109	53.2 mΩ	Ponto 109 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água
109	5A/600mΩ	97	110	61.0 mΩ	Ponto 110 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água
110	5A/600mΩ	97	111	56.7 mΩ	Ponto 70 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água.
111	5A/600mΩ	97	112	71.2 mΩ	Ponto 70 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água.
112	5A/600mΩ	97	113	55.6 mΩ	Ponto 70 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água.
113	5A/600mΩ	97	114	78.7 mΩ	Ponto 114 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água.
114	5A/600mΩ	97	115	56.1 mΩ	Ponto 115 – Aterramento via pipe rack – Motor da bomba de água.
115	5A/600mΩ	97	116	29.3 mΩ	Ponto 116 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack
116	5A/600mΩ	116	117	3.8 mΩ	Ponto 117 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
117	5A/600mΩ	116	118	10.1 mΩ	Ponto 118 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
118	5A/600mΩ	116	119	9.4 mΩ	Ponto 119 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack
119	5A/600mΩ	116	120	8.7 mΩ	Ponto 120 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack
120	5A/600mΩ	116	121	17.2 mΩ	Ponto 121 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
121	5A/600mΩ	116	122	44.8 mΩ	Ponto 122 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
122	5A/600mΩ	116	123	42.4 mΩ	Ponto 123 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
123	5A/600mΩ	116	124	46.7 mΩ	Ponto 124 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack
124	5A/600mΩ	116	125	9.0 mΩ	Ponto 125 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
125	5A/600mΩ	116	126	15.4 mΩ	Ponto 126 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
126	5A/600mΩ	116	127	400.1 mΩ	Ponto 127 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack
127	5A/600mΩ	116	128	45.8 mΩ	Ponto 128 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack .
128	5A/600mΩ	116	129	393.1 mΩ	Ponto 129 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack .
129	5A/600mΩ	116	130	338.3 mΩ	Ponto 130 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack Pipe .
130	5A/600mΩ	116	131	385.0 mΩ	Ponto 131 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
131	5A/600mΩ	128	132	18.8 mΩ	Ponto 132 — Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack .
132	5A/600mΩ	128	133	167.2 mΩ	Ponto 133 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
133	5A/600mΩ	128	134	364.2 mΩ	Ponto 134 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
134	5A/600mΩ	128	135	10.9 mΩ	Ponto 135 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
135	5A/600mΩ	128	136	11.4 mΩ	Ponto 136 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
136	5A/600mΩ	128	137	25.3 mΩ	Ponto 137 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack.
137	5A/600mΩ	128	138	28.9 mΩ	Ponto 138 – Aterramento motor via pipe-rack – Área leste.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
138	5A/600mΩ	128	139	28.2 mΩ	Ponto 139 – Aterramento motor via pipe-rack – Área leste.
139	5A/600mΩ	128	140	31.1 mΩ	Ponto 140 – Aterramento motor via pipe-rack – Área leste.
140	5A/600mΩ	128	141	30.9 mΩ	Ponto 141 – Aterramento motor via pipe-rack – Área leste.
141	5A/600mΩ	128	142	9.1 mΩ	Ponto 142 – Aterramento estrutura metálica (container) – Área leste
142	5A/600mΩ	128	143	13.5 mΩ	Ponto 143 – Aterramento estrutura metálica (container) – Área leste
143	5A/600mΩ	128	144	11.0 mΩ	Ponto 144 – Aterramento motor via pipe-rack – Área leste.
144	5A/600mΩ	128	145	16.6 mΩ	Ponto 145 – Aterramento estrutura metálica (container) – Área leste
145	5A/600mΩ	146	147	67.3 mΩ	Ponto 146 – Descida do SPDA – Área G Ponto 147 – Descida do SPDA – Área G
146	5A/600mΩ	147	148	Sem continuidade	Ponto 148 – Descida do SPDA – Área G
147	5A/600mΩ	148	149	8.4 mΩ	Ponto 149 – Descida do SPDA – Área G
148	5A/600mΩ	148	150	45.3 mΩ	Ponto 150 – Descida do SPDA – Área F
149	5A/600mΩ	150	151	Sem continuidade	Ponto 151 – Descida do SPDA – Área F
150	5A/600mΩ	151	152	24.2 mΩ	Ponto 152 – Descida do SPDA – Área F
151	5A/600mΩ	151	153	15.7 mΩ	Ponto 153 – Descida do SPDA – Área F
152	5A/600mΩ	151	154	18.4 mΩ	Ponto 154 – Descida do SPDA – Área F
153	5A/600mΩ	151	155	23.7 mΩ	Ponto 155 – Descida do SPDA – Área E
154	5A/600mΩ	151	156	35.7 mΩ	Ponto 156 – Descida do SPDA – Área E
155	5A/600mΩ	156	157	Sem continuidade	Ponto 157 – Descida do SPDA – Área E
156	5A/600mΩ	157	158	17.0 mΩ	Ponto 158 – Descida do SPDA – Área E
157	5A/600mΩ	157	159	10.7 mΩ	Ponto 159 – Descida do SPDA – Área Z
158	5A/600mΩ	157	160	50.2 mΩ	Ponto 160 – Descida do SPDA – Área Z
159	5A/600mΩ	160	161	25.0 mΩ	Ponto 161 – Descida do SPDA – Área Z
160	5A/600mΩ	160	162	86.4 mΩ	Ponto 162 – Descida do SPDA – Área Z
161	5A/600mΩ	160	163	26.1 mΩ	Ponto 163 – Descida do SPDA – Área Z
162	5A/600mΩ	163	164	12.4 mΩ	Ponto 164 – Descida do SPDA – Área D
163	5A/600mΩ	163	165	16.8 mΩ	Ponto 165 – Descida do SPDA – Área D

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
164	5A/600mΩ	165	166	7.0 mΩ	Ponto 166 – Descida do SPDA – Área D
165	5A/600mΩ	165	167	13.7 mΩ	Ponto 167 – Descida do SPDA – Área D
166	5A/600mΩ	167	168	8.0 mΩ	Ponto 168 – Descida do SPDA – Área Z
167	5A/600mΩ	167	169	123.6 mΩ	Ponto 169 – Descida do SPDA – Área Z
168	5A/600mΩ	167	170	12.4 mΩ	Ponto 170 – Descida do SPDA – Área Z
169	5A/600mΩ	167	146	115.9 mΩ	Ponto 146 – Descida do SPDA – Área G
170	5A/600mΩ	171	172	12.4 mΩ	Ponto 171 – Descida do SPDA – Portaria Y Ponto 172 – Descida do SPDA – Portaria Y
171	5A/600mΩ	173	174	17.6 mΩ	Ponto 174 – Descida do SPDA – Prédio N
172	5A/600mΩ	173	175	17.2 mΩ	Ponto 175 – Descida do SPDA – Prédio N
173	5A/600mΩ	173	176	17.0 mΩ	Ponto 176 – Descida do SPDA – Prédio N
174	5A/600mΩ	173	177	Sem continuidade	Ponto 177 – Descida do SPDA – Prédio N
175	5A/600mΩ	173	178	Sem continuidade	Ponto 178 – Descida do SPDA – Prédio N
176	5A/600mΩ	173	179	19.0 mΩ	Ponto 179 - Aterramento estrutura - Prédio N
177	5A/600mΩ	179	180	38.5 mΩ	Ponto 180 – Aterramento estrutura - Prédio N
178	5A/600mΩ	179	181	11.0 mΩ	Ponto 181 – Descida do SPDA – Prédio N
179	5A/600mΩ	179	182	16.5 mΩ	Ponto 182 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
180	5A/600mΩ	179	183	51.1 mΩ	Ponto 183 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
181	5A/600mΩ	179	184	26.9 mΩ	Ponto 184 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
182	5A/600mΩ	179	185	Sem continuidade	Ponto 185 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
183	5A/600mΩ	179	186	19.1 mΩ	Ponto 186 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
184	5A/600mΩ	179	187	20.1 mΩ	Ponto 187 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
185	5A/600mΩ	179	188	12.9 mΩ	Ponto 188 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
186	5A/600mΩ	179	189	20.2 mΩ	Ponto 189 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
187	5A/600mΩ	179	190	12.6 mΩ	Ponto 190 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
188	5A/600mΩ	179	191	14.6 mΩ	Ponto 191 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
189	5A/600mΩ	184	192	Sem continuidade	Ponto 192 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
190	5A/600mΩ	184	193	6.4 mΩ	Ponto 193 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
191	5A/600mΩ	184	194	5.0 mΩ	Ponto 194 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
192	5A/600mΩ	184	195	6.0 mΩ	Ponto 195 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
193	5A/600mΩ	184	196	22.4 mΩ	Ponto 196 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
194	5A/600mΩ	184	197	39.4 mΩ	Ponto 197 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
195	5A/600mΩ	184	198	9.7 mΩ	Ponto 198 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
196	5A/600mΩ	184	199	9.7 mΩ	Ponto 199 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
197	5A/600mΩ	184	200	8.9 mΩ	Ponto 200 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
198	5A/600mΩ	184	201	8.8 mΩ	Ponto 201 – Ponto de aterramento do ventilador de diluição – Área P
199	5A/600mΩ	184	202	10.3 mΩ	Ponto 202 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
200	5A/600mΩ	184	203	Sem continuidade	Ponto 203 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
201	5A/600mΩ	184	204	13.3 mΩ	Ponto 204 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
202	5A/600mΩ	184	205	11.2 mΩ	Ponto 205 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
203	5A/600mΩ	184	206	13.6 mΩ	Ponto 206 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
204	5A/600mΩ	184	207	12.5 mΩ	Ponto 207 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
205	5A/600mΩ	184	208	14.6 mΩ	Ponto 208 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
206	5A/600mΩ	184	209	18.1 mΩ	Ponto 209 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
207	5A/600mΩ	184	210	12.7 mΩ	Ponto 210 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
208	5A/600mΩ	184	211	17.6 mΩ	Ponto 211 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
209	5A/600mΩ	184	212	13.4 mΩ	Ponto 212 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
210	5A/600mΩ	184	213	13.0 mΩ	Ponto 213 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
211	5A/600mΩ	184	214	16.4 mΩ	Ponto 214 – Ponto de aterramento equipamento - Exaustor – Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
212	5A/600mΩ	184	215	12.9 mΩ	Ponto 215 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
213	5A/600mΩ	184	216	6.9 mΩ	Ponto 216 – Ponto de aterramento Chaminé 01 – Área P
214	5A/600mΩ	184	217	11.2 mΩ	Ponto 217 – Ponto de aterramento equipamento tanque descargas – Área P
215	5A/600mΩ	184	218	10.7 mΩ	Ponto 218 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
216	5A/600mΩ	214	219	Sem continuidade	Ponto 219 – Ponto de aterramento equipamento exaustor tiragem – Área P
217	5A/600mΩ	214	220	7.8 mΩ	Ponto 220 – Ponto de aterramento Chaminé 02 - Área P
218	5A/600mΩ	214	221	5.9 mΩ	Ponto 221 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
219	5A/600mΩ	214	222	5.4 mΩ	Ponto 222 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
220	5A/600mΩ	214	223	5.9 mΩ	Ponto 223 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
221	5A/600mΩ	214	224	5.2 mΩ	Ponto 224 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
222	5A/600mΩ	214	225	4.2 mΩ	Ponto 225 – Aterramento via Pipe rack de motor – Área P
223	5A/600mΩ	214	226	7.0 mΩ	Ponto 226 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
224	5A/600mΩ	214	227	5.6 mΩ	Ponto 227 Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
225	5A/600mΩ	214	228	4.9 mΩ	Ponto 228 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
226	5A/600mΩ	214	229	5.6 mΩ	Ponto 229 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
227	5A/600mΩ	214	230	4.5 mΩ	Ponto 230 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
228	5A/600mΩ	214	231	4.6 mΩ	Ponto 231 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
229	5A/600mΩ	214	232	5.4 mΩ	Ponto 232 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
230	5A/600mΩ	214	233	8.8 mΩ	Ponto 233 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
231	5A/600mΩ	214	234	6.1 mΩ	Ponto 234 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
232	5A/600mΩ	214	235	10.4 mΩ	Ponto 235 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
233	5A/600mΩ	214	236	13.6 mΩ	Ponto 236 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
234	5A/600mΩ	214	237	44.1 mΩ	Ponto 237 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
235	5A/600mΩ	214	238	5.6 mΩ	Ponto 238 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
236	5A/600mΩ	214	239	12.5 mΩ	Ponto 239 – Aterramento equipamento motor via pipe rack – Área P
237	5A/600mΩ	214	240	11.5 mΩ	Ponto 240 – Aterramento equipamento motor via pipe- rack – Área P
238	5A/600mΩ	237	241	8.7 mΩ	Ponto 241 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
239	5A/600mΩ	237	242	11.2 mΩ	Ponto 242 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
240	5A/600mΩ	237	243	17.8 mΩ	Ponto 243 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
241	5A/600mΩ	237	244	8.7 mΩ	Ponto 244 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
242	5A/600mΩ	237	245	6.1 mΩ	Ponto 245 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
243	5A/600mΩ	237	246	13.0 mΩ	Ponto 246 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
244	5A/600mΩ	237	247	9.2 mΩ	Ponto 247 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
245	5A/600mΩ	237	248	7.1 mΩ	Ponto 248 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
246	5A/600mΩ	237	249	9.4 mΩ	Ponto 249 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
247	5A/600mΩ	237	250	16.6 mΩ	Ponto 250 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
248	5A/600mΩ	237	251	13.9 mΩ	Ponto 251 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
249	5A/600mΩ	237	252	46.7 mΩ	Ponto 252 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
250	5A/600mΩ	237	253	7.8 mΩ	Ponto 253 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
251	5A/600mΩ	237	254	11.1 mΩ	Ponto 254 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
252	5A/600mΩ	237	255	9.9 mΩ	Ponto 255 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
253	5A/600mΩ	237	256	19.4 mΩ	Ponto 256 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
254	5A/600mΩ	237	257	16.4 mΩ	Ponto 257 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
255	5A/600mΩ	237	258	7.6 mΩ	Ponto 258 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
256	5A/600mΩ	237	259	8.9 mΩ	Ponto 259 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
257	5A/600mΩ	237	260	12.3 mΩ	Ponto 260 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
258	5A/600mΩ	237	261	9.9 mΩ	Ponto 261 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P.
259	5A/600mΩ	237	262	33.2 mΩ	Ponto 262 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
260	5A/600mΩ	237	263	7.7 mΩ	Ponto 263 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
261	5A/600mΩ	237	264	18.0 mΩ	Ponto 264 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
262	5A/600mΩ	237	265	9.8 mΩ	Ponto 265 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
263	5A/600mΩ	237	266	22.1 mΩ	Ponto 266 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
264	5A/600mΩ	266	267	14.8 mΩ	Ponto 267 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
265	5A/600mΩ	266	268	13.5 mΩ	Ponto 268 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
266	5A/600mΩ	266	269	16.6 mΩ	Ponto 269 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
267	5A/600mΩ	266	270	14.9 mΩ	Ponto 270 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
268	5A/600mΩ	266	272	7.8 mΩ	Ponto 272 – Ponto aterramento equipamento ventilador ar secundário – Área P
269	5A/600mΩ	266	273	7.9 mΩ	Ponto 273 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
270	5A/600mΩ	266	274	8.5 mΩ	Ponto 274 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
271	5A/600mΩ	266	275	8.5 mΩ	Ponto 275 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P
272	5A/600mΩ	266	276	12.2 mΩ	Ponto 276 – Descida convencional em perfil de alumínio do SPDA – Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

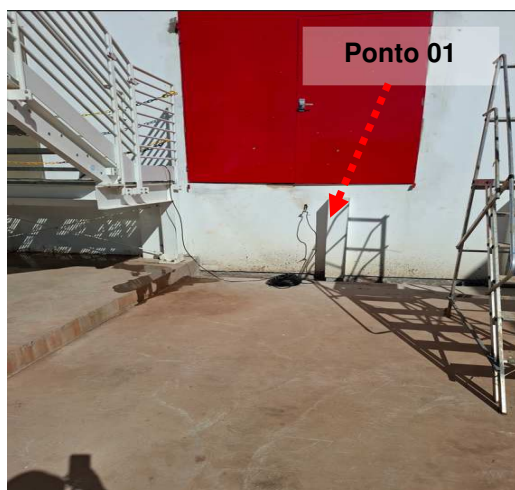
Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
273	5A/600mΩ	266	277	9.8 mΩ	Ponto 277 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
274	5A/600mΩ	266	278	13.7 mΩ	Ponto 278 – Ponto de aterramento pilar metálico do Pipe rack – Área P
275	5A/600mΩ	266	279	9.5 mΩ	Ponto 279 – Ponto aterramento equipamento ventilador ar primário – Área P
276	5A/600mΩ	266	280	15.0 mΩ	Ponto 280 – Descida do SPDA – Área P
277	5A/600mΩ	266	281	20.4 mΩ	Ponto 281 – Descida do SPDA – Área P
278	5A/600mΩ	282	283	50.2 mΩ	Ponto 283 – Descida do SPDA – PTAR
279	5A/600mΩ	282	284	19.7 mΩ	Ponto 284 – Descida do SPDA – PTAR.
280	5A/600mΩ	282	285	28.8 mΩ	Ponto 285 – Descida do SPDA – PTAR.
281	5A/600mΩ	282	286	14.2 mΩ	Ponto 286 – BEP – PTAR
282	5A/600mΩ	282	287	36.6 mΩ	Ponto 287 – Descida do SPDA – PTAR
283	5A/600mΩ	282	288	21.6 mΩ	Ponto 288 – Descida do SPDA – PTAR
284	5A/600mΩ	282	289	42.3 mΩ	Ponto 289 – Descida do SPDA – PTAR
285	5A/600mΩ	282	290	55.3 mΩ	Ponto 290 – Descida do SPDA – PTAR
286	5A/600mΩ	282	291	17.2 mΩ	Ponto 291 – Descida do SPDA – PTAR
287	5A/600mΩ	282	292	59.2 mΩ	Ponto 292 – Descida do SPDA – PTAR
288	5A/600mΩ	282	293	68.9 mΩ	Ponto 293 – Descida do SPDA – PTAR
289	5A/600mΩ	282	294	136.8 mΩ	Ponto 294 – Descida do SPDA – PTAR
290	5A/600mΩ	282	295	54.0 mΩ	Ponto 295 – Descida do SPDA – PTAR
291	5A/600mΩ	295	296	Sem continuidade	Ponto 296 – Descida do SPDA – PTAR
292	5A/600mΩ	295	282	Sem continuidade	Ponto 297 – Descida do SPDA – PTAR
293	5A/600mΩ	295	297	18.1 mΩ	Ponto 297 – Ponto de aterramento de estrutura metálica – PTAR
294	5A/600mΩ	297	298	16.9 mΩ	Ponto 298 – Ponto de aterramento de estrutura metálica – PTAR
295	5A/600mΩ	297	299	18.6 mΩ	Ponto 299 – Ponto de aterramento de estrutura metálica – PTAR
296	5A/600mΩ	297	300	22.8 mΩ	Ponto 300 – Cabo solto no piso – PTAR
297	5A/600mΩ	297	301	24.8 mΩ	Ponto 301 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
298	5A/600mΩ	297	302	54.1 mΩ	Ponto 302 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento
Tabela 01 – Valores Encontrados (Continuação)

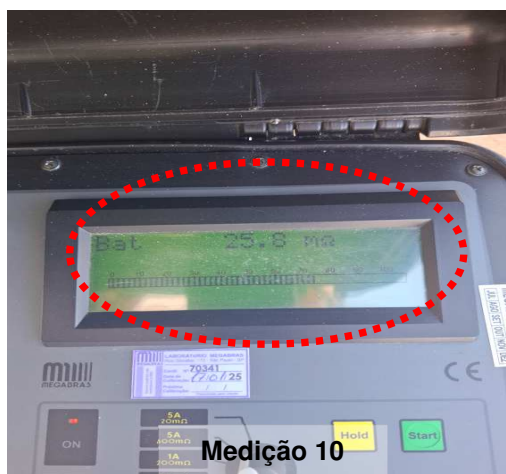
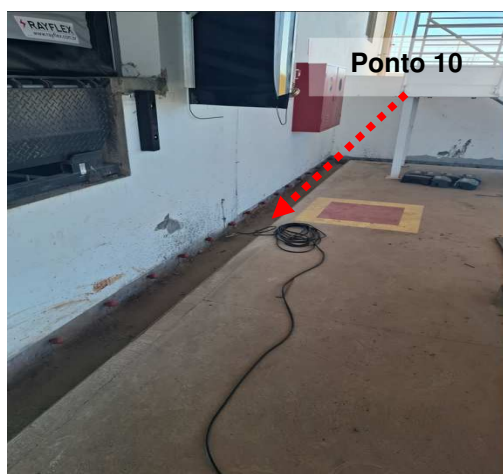
Nº da Medição	Escala (A / mΩ)	Pontos de Medição		Resultado	Observação
		Referência	Ponto		
299	5A/600mΩ	297	303	31.9 mΩ	Ponto 303 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
300	5A/600mΩ	297	304	27.6 mΩ	Ponto 304 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
301	5A/600mΩ	297	305	30.5 mΩ	Ponto 305 – Ponto aterramento estrutura metálica – PTAR
302	5A/600mΩ	297	306	31.7 mΩ	Ponto 306 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
303	5A/600mΩ	297	307	34.5 mΩ	Ponto 307 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
304	5A/600mΩ	297	308	59.8 mΩ	Ponto 308 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
305	5A/600mΩ	297	309	60.1 mΩ	Ponto 309 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
306	5A/600mΩ	297	310	33.2 mΩ	Ponto 310 – Espera de aterramento para instalação da Descida do SPDA – PTAR
307	5A/600mΩ	310	311	61.4 mΩ	Ponto 311 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
308	5A/600mΩ	310	312	6.7 mΩ	Ponto 312 – Descida do SPDA – PTAR
309	5A/600mΩ	310	313	25.6 mΩ	Ponto 313 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
310	5A/600mΩ	310	314	36.9 mΩ	Ponto 314 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR
311	5A/600mΩ	310	315	14.6 mΩ	Ponto 315 – Ponto de aterramento container – PTAR
312	5A/600mΩ	310	316	39.1 mΩ	Ponto 316 – Ponto de aterramento container – PTAR
313	5A/600mΩ	310	317	9.3 mΩ	Ponto 317 – Espera de aterramento para instalação da Descida do SPDA – PTAR
314	5A/600mΩ	310	318	15.2 mΩ	Ponto 318 – Aterramento via Pipe rack de motor – PTAR .
315	5A/600mΩ	319	320	15.2 mΩ	Ponto 319 – Descida do SPDA – Portaria H Ponto 320 – Descida do SPDA – Portaria H
316	5A/600mΩ	321	322	35.5 mΩ	Ponto 321 – Descida do SPDA – Prédio S Ponto 322 – Descida do SPDA – Prédio S
317	5A/600mΩ	321	323	12.2 mΩ	Ponto 323 – Descida do SPDA – Prédio S
318	5A/600mΩ	321	324	14.7 mΩ	Ponto 324 – Descida do SPDA – Prédio S
319	5A/600mΩ	321	13	Sem continuidade	Ponto 13 – Descida do SPDA – Matéria Prima

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

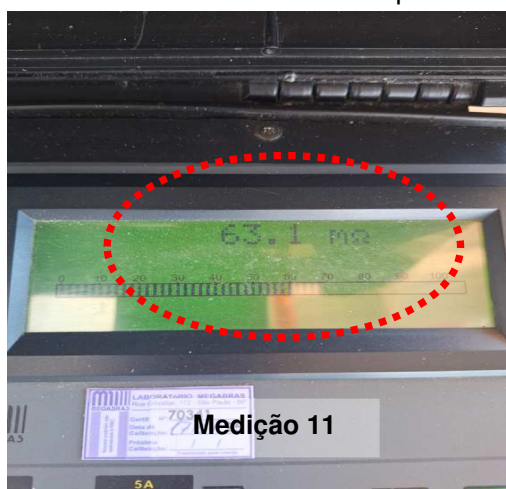
Nas figuras a seguir identificamos alguns locais e valores obtidos nos ensaios de continuidade elétrica na empresa Nestlé Nordeste alimentos e bebidas LTDA.



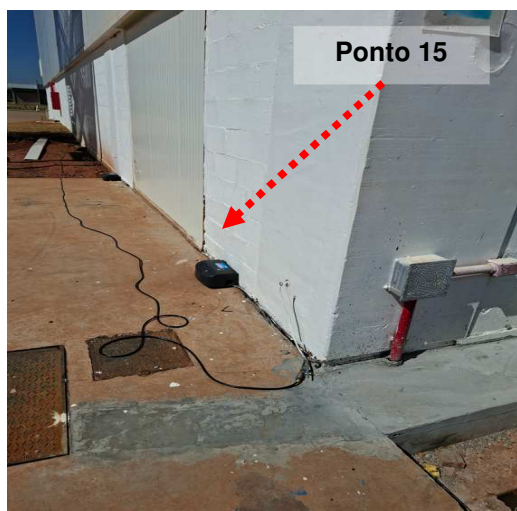
Figuras 03 e 04: Ponto 01 // Medição 01 – Descida do SPDA – Matéria prima



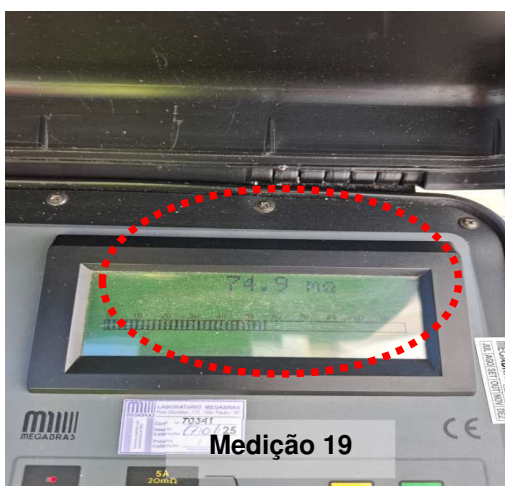
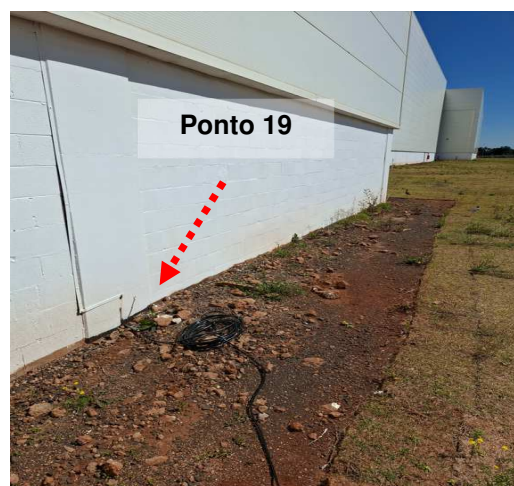
Figuras 05 e 06: Ponto 10 // Medição 10 – Descida do SPDA – Matéria prima



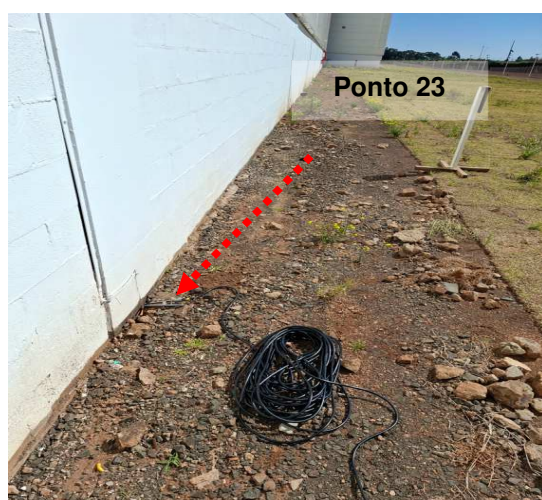
Figuras 07 e 08: Ponto 11 // Medição 11 – Descida do SPDA – Matéria prima



Figuras 09 e 10: Ponto 15 // Medição 15 – Descida do SPDA – Matéria prima



Figuras 11 e 12: Ponto 19 // Medição 19 – Descida do SPDA – Produção



Figuras 13 e 14: Ponto 23 // Medição 23 – Descida do SPDA – Produção

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 15 e 16: Ponto 31 // Medição 31 – Descida do SPDA – Produção

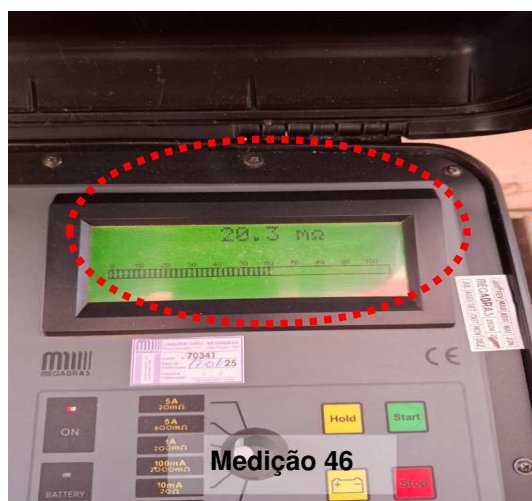
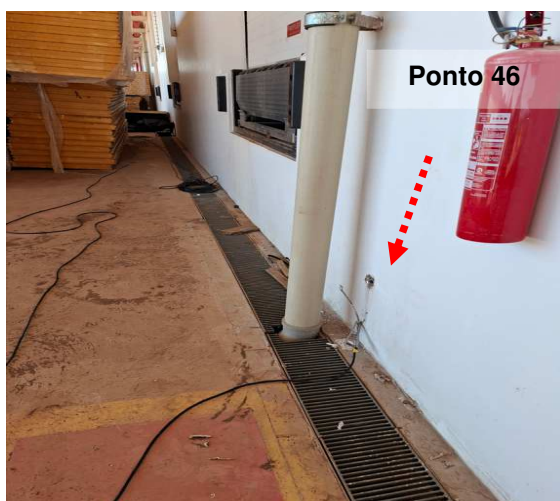


Figuras 17 e 18: Ponto 38 // Medição 38 – Descida do SPDA – Produto acabado



Figuras 19 e 20: Ponto 42 // Medição 42 – Descida do SPDA – Produto acabado

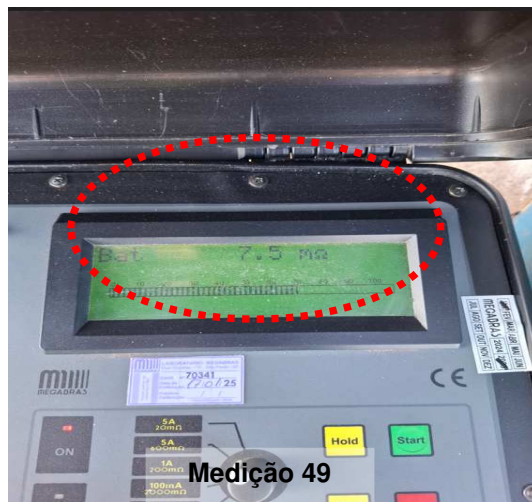
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 21 e 22: Ponto 46 // Medição 46 – Descida do SPDA – Produto acabado



Figuras 23 e 24: Ponto 48 // Medição 48 – Descida do SPDA – Produto acabado

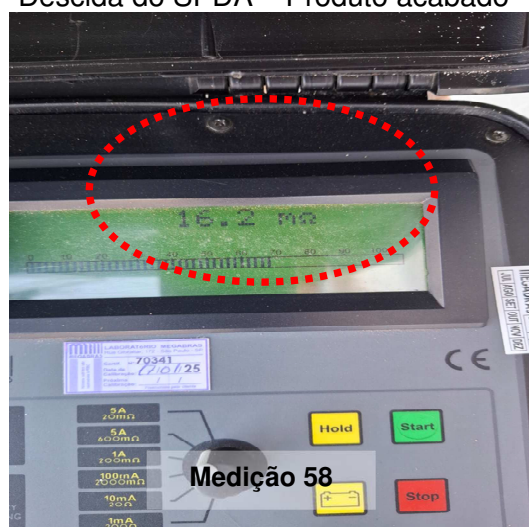


Figuras 25 e 26: Ponto 49 // Medição 49 – Descida do SPDA – Produto acabado

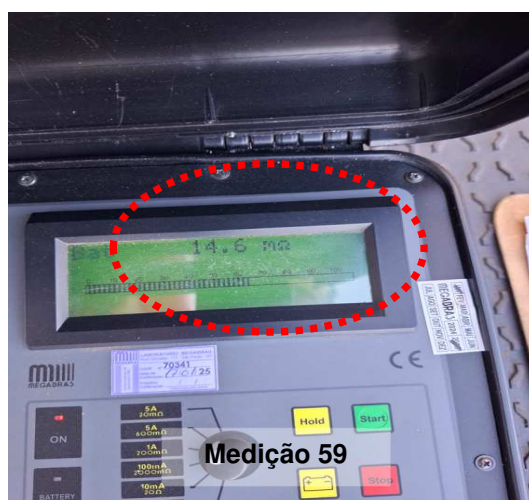
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 27 e 28: Ponto 52 // Medição 52 – Descida do SPDA – Produto acabado



Figuras 29 e 30: Ponto 58 // Medição 58 – Descida do SPDA – Produto acabado



Figuras 31 e 32: Ponto 59 // Medição 59 – Descida do SPDA – Produção

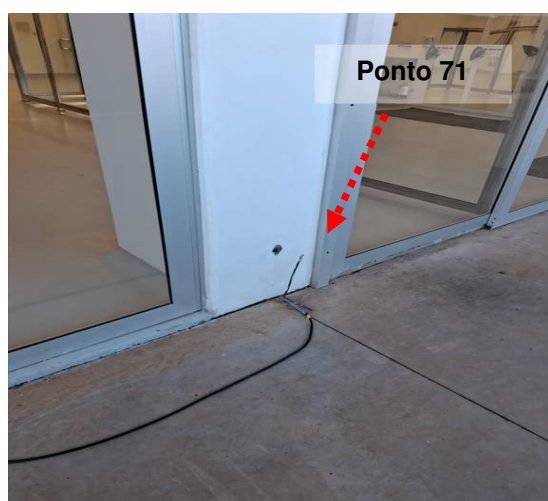
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 33 e 34: Ponto 63 // Medição 63 – Descida do SPDA – Produção



Figuras 35 e 36: Ponto 66 // Medição 66 – Descida do SPDA – Produção



Figuras 37 e 38: Ponto 71 // Medição 71 – Descida do SPDA – Matéria prima

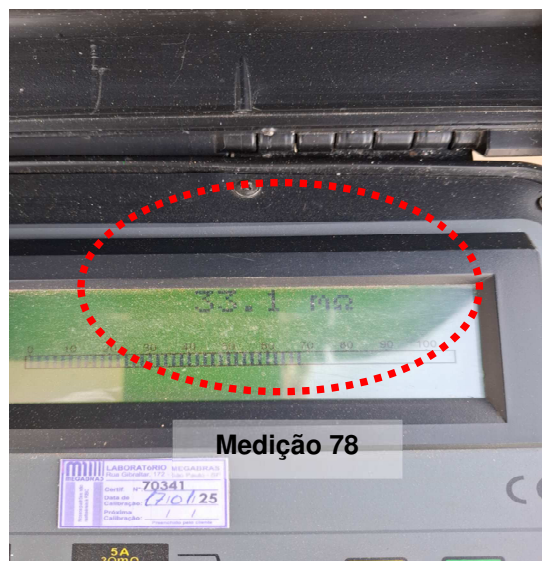
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 39 e 40: Ponto 75 // Medição 75 – Descida do SPDA – Matéria prima



Figuras 41 e 42: Ponto 77 // Medição 76 – Descida do SPDA – Prédio M

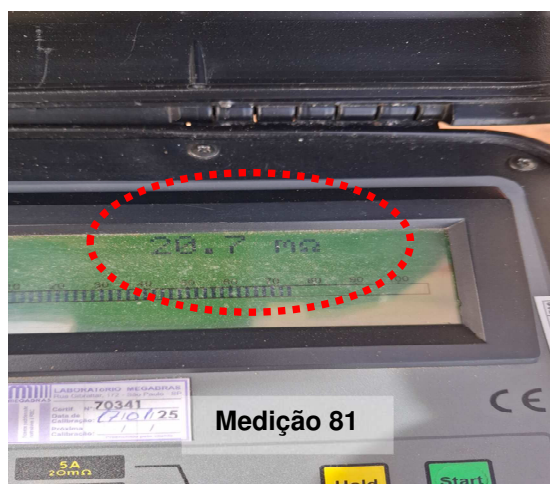
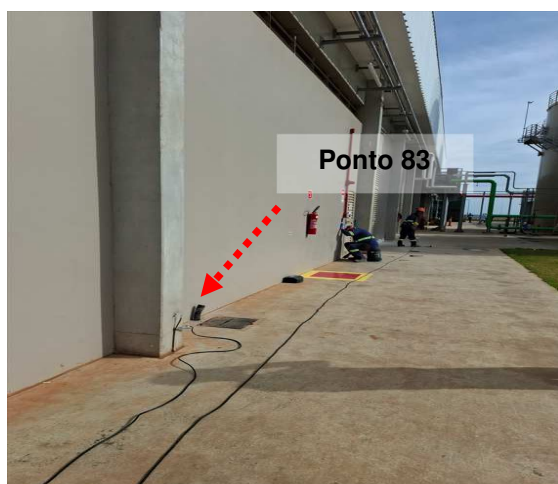


Figuras 43 e 44: Ponto 79 // Medição 78 – Descida do SPDA – Prédio M

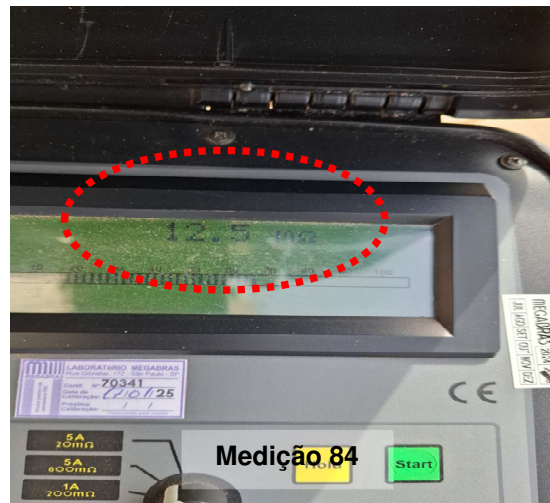
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 45 e 46: Ponto 81 // Medição 80 – Descida do SPDA – Prédio M

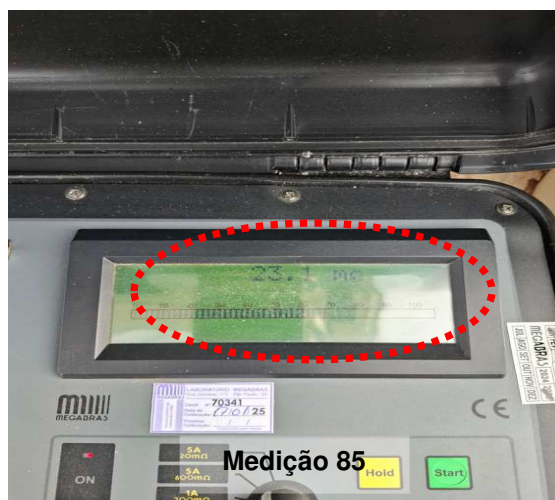


Figuras 47 e 48: Ponto 83 // Medição 82 – Descida do SPDA – Prédio M

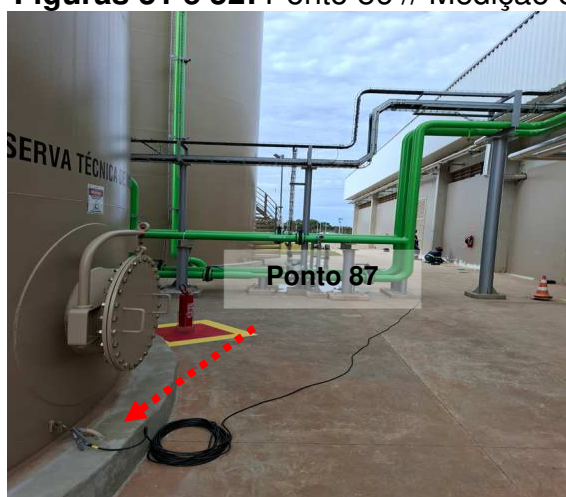


Figuras 49 e 50: Ponto 85 // Medição 84 – Descida do SPDA – Prédio M

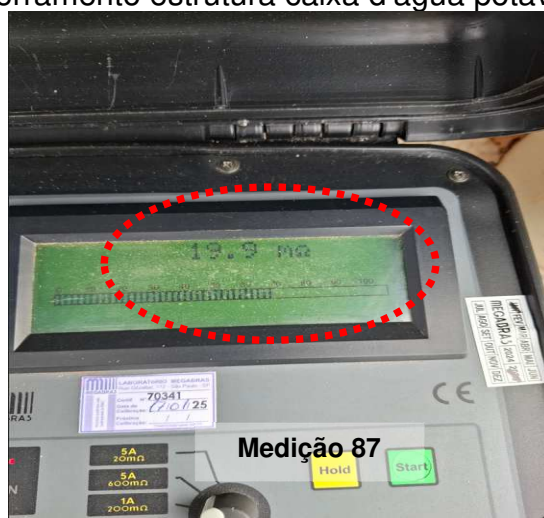
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 51 e 52: Ponto 86 // Medição 85 – Aterramento estrutura caixa d'água potável.

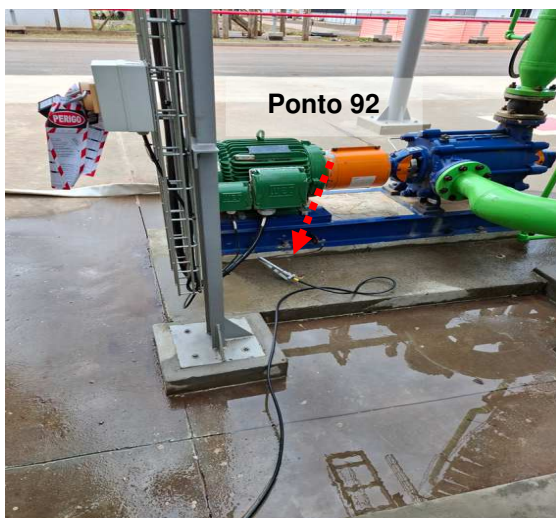


Figuras 53 e 54: Ponto 87 // Medição 86 - Aterramento estrutura caixa d'água potável.

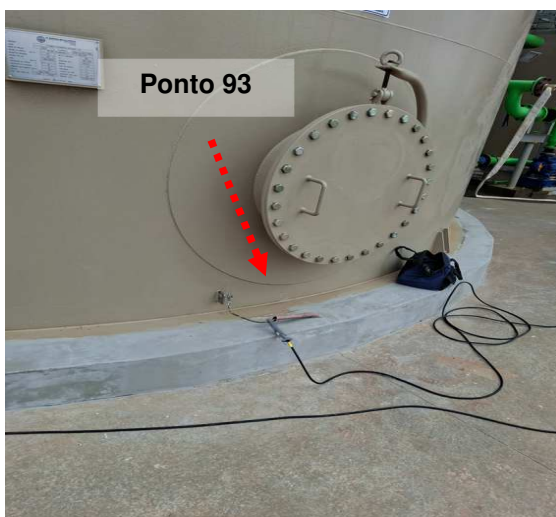


Figuras 55 e 56: Ponto 88 / Medição 87 - Aterramento via pipe-rack motor bomba d'água.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



57 e 58: Ponto 92 / Medição 91/Aterramento via pipe-rack motor bomba d'água.



Figuras 59 e 60: Ponto 93 // Medição 92 – Aterramento tanque Caixa de água potável

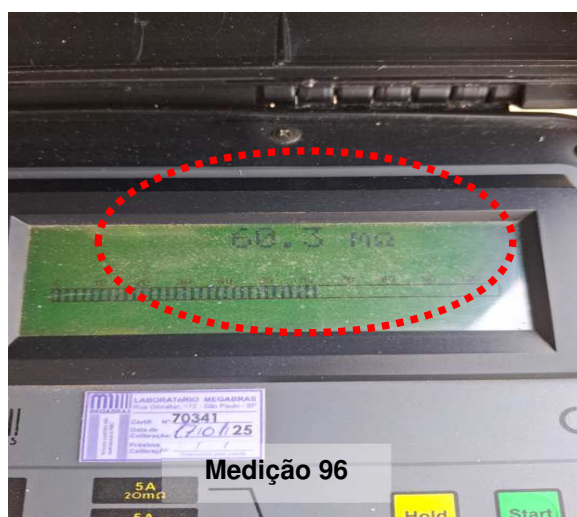
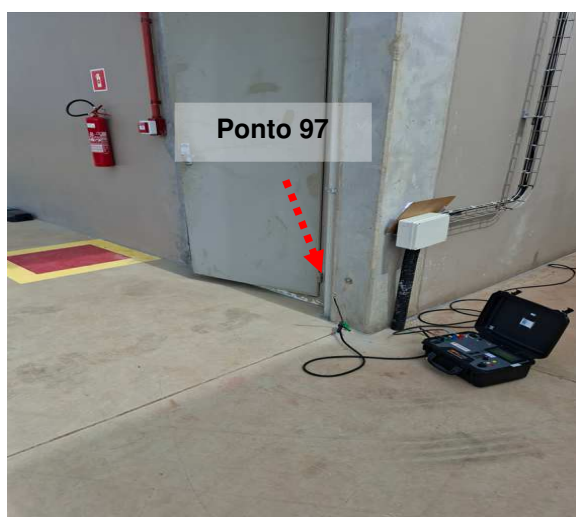


Figuras 61 e 62: Ponto 94 // Medição 93 – Aterramento tanque - Caixa d'água potável.

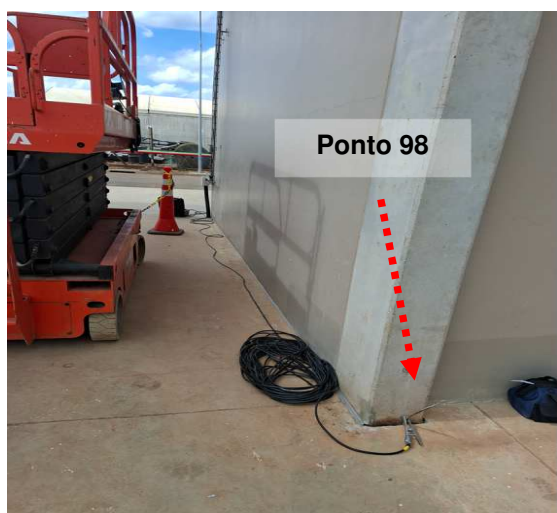
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 63 e 64: Ponto 95 // Medição 94 – Descida do SPDA – Prédio R

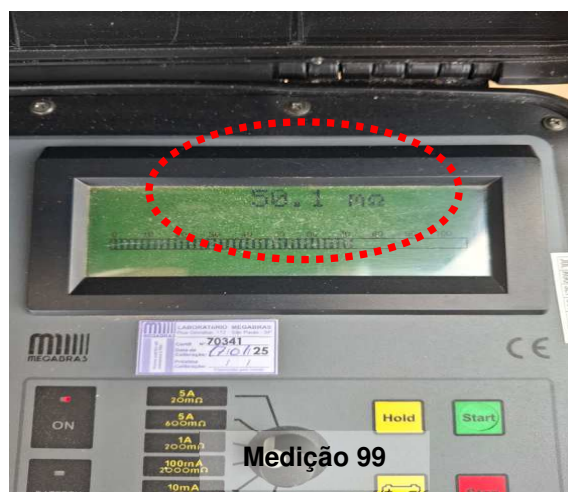
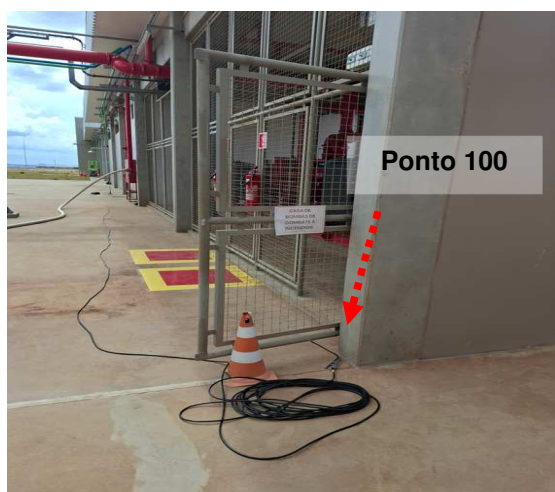


Figuras 65 e 66: Ponto 97 // Medição 96 – Descida do SPDA – Prédio R



Figuras 67 e 68: Ponto 98 // Medição 97 – Descida do SPDA – Prédio R

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 69 e 70: Ponto 100 // Medição 99 – Descida do SPDA – Prédio R



Figuras 71 e 72: Ponto 102 // Medição 101 – Descida do SPDA – Prédio U



Figuras 73 e 74: Ponto 103 // Medição 102 – Descida do SPDA – Prédio U

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 75 e 76: Ponto 104 // Medição 103 – Descida do SPDA – Prédio U



Figuras 77 e 78: Ponto 106 // Medição 105 – Descida do SPDA – Prédio U

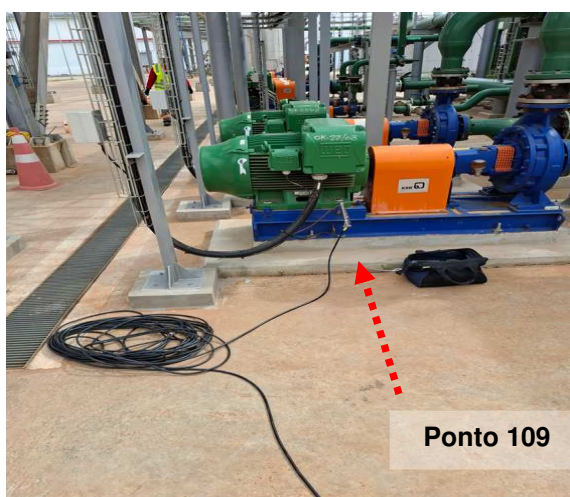


Figuras 79 e 80: Ponto 107/Medição 106 /Aterramento estrutura -Torre de resfriamento

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 81 e 82: Ponto 108 / Medição 107- Aterramento estrutura -Torre de resfriamento

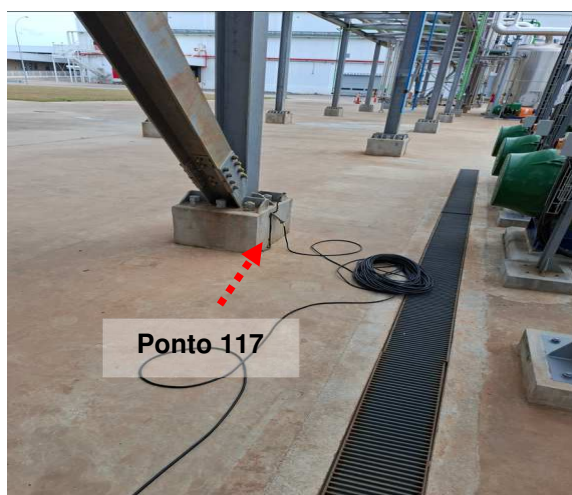


Figuras 83 e 84: Ponto 109 // Medição 108 – Aterramento via pipe-rack de motor.



Figuras 85 e 86: Ponto 115 // Medição 114 – Aterramento via pipe-rack de motor.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 87 e 88: Ponto 117 // Medição 116 – Ponto aterramento pilar metálico Pipe rack.

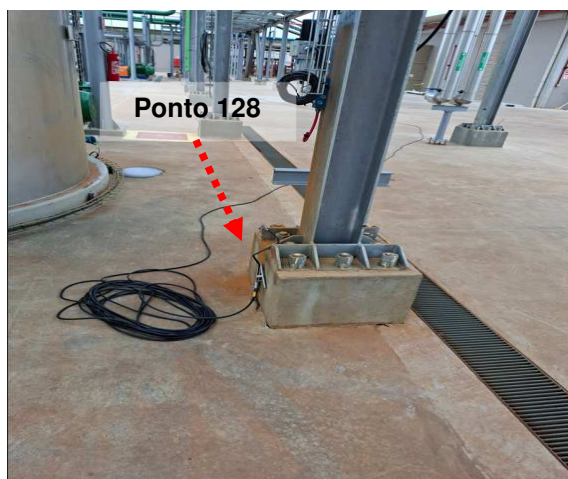


Figuras 89 e 90: Ponto 121 /Medição 120 –Ponto aterramento pilar metálico Pipe rack.



Figuras 91 e 92: Ponto 126 /Medição 125 - Ponto aterramento pilar metálico Pipe rack.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 93 e 94: Ponto 128 // Medição 127 - Ponto aterramento pilar metálico Pipe rack.

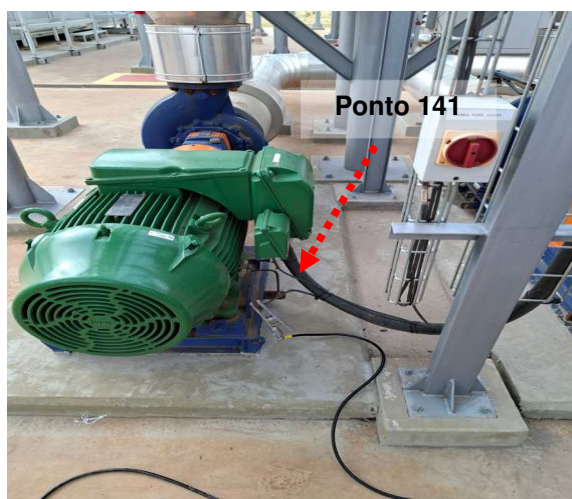


Figuras 95 e 96: Ponto 135 // Medição 134 - Ponto aterramento pilar metálico Pipe rack.

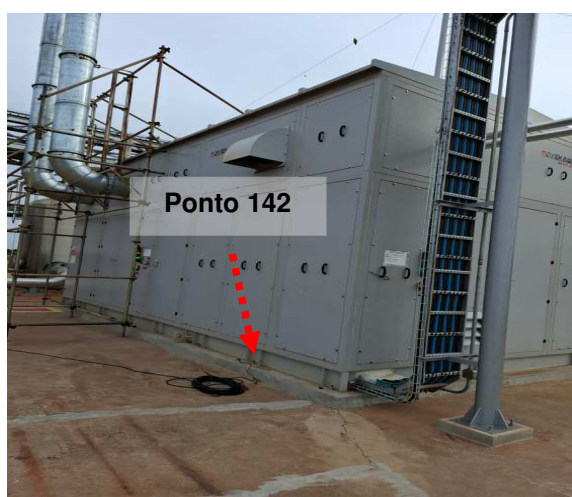


Figuras 97 e 98: Ponto 138 // Medição 137 – Aterramento via pipe-rack motor área leste.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 99 e 100: Ponto 141 / Medição 140 - Aterramento via pipe-rack motor área leste.

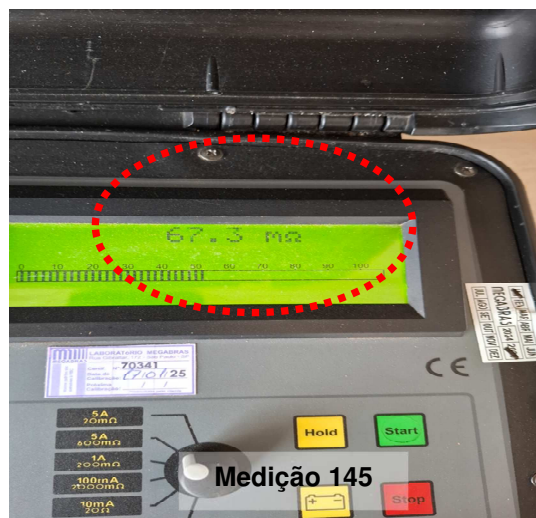


Figuras 101 e 102: Ponto 142 // Medição 141 – Aterramento estrutura – Área leste



Figuras 103 e 104: Ponto 145 // Medição 144 – Aterramento estrutura – Área leste.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 105 e 106: Ponto 147 // Medição 145 – Descida do SPDA – Área G

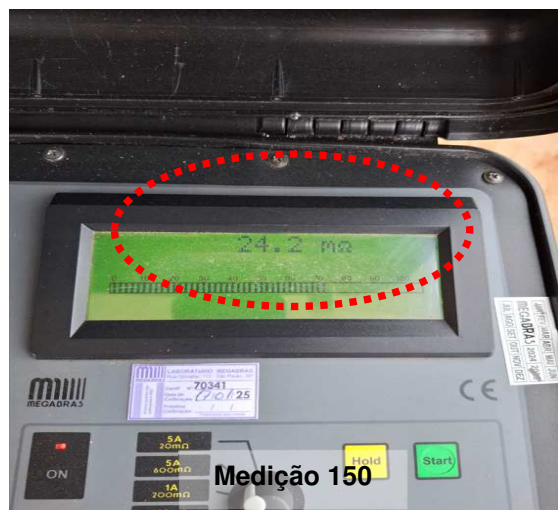


Figuras 107 e 108: Ponto 149 // Medição 147 – Descida do SPDA – Área G



Figuras 109 e 110: Ponto 150 // Medição 148 – Descida do SPDA – Área F

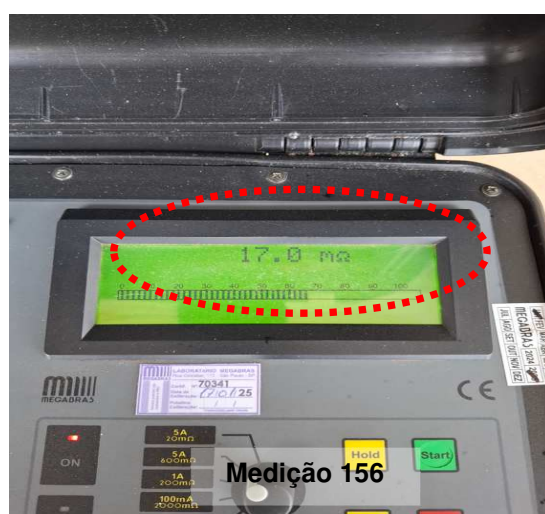
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 111 e 112: Ponto 152 // Medição 150 – Descida do SPDA – Área F



Figuras 113 e 114: Ponto 155 // Medição 153 – Descida do SPDA – Área E



Figuras 115 e 116: Ponto 158 // Medição 156 – Descida do SPDA – Área E

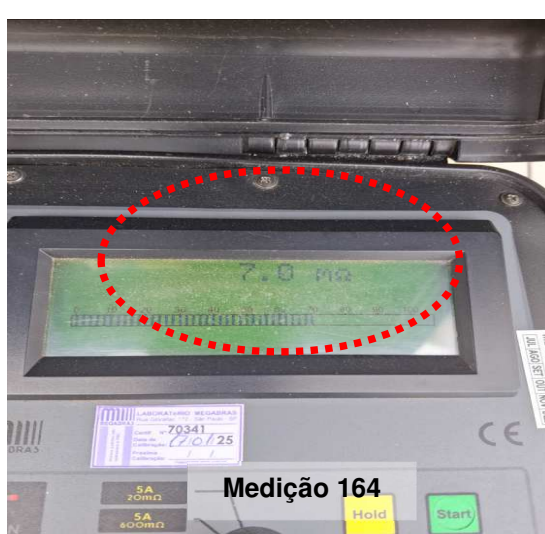
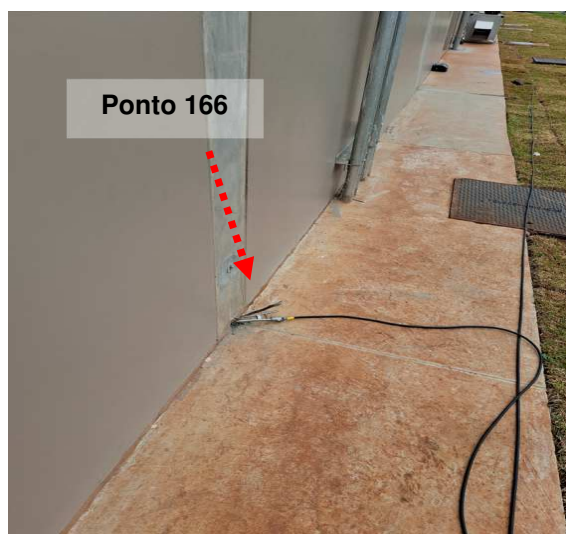
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 117 e 118: Ponto 161 // Medição 159 – Descida do SPDA – Área Z

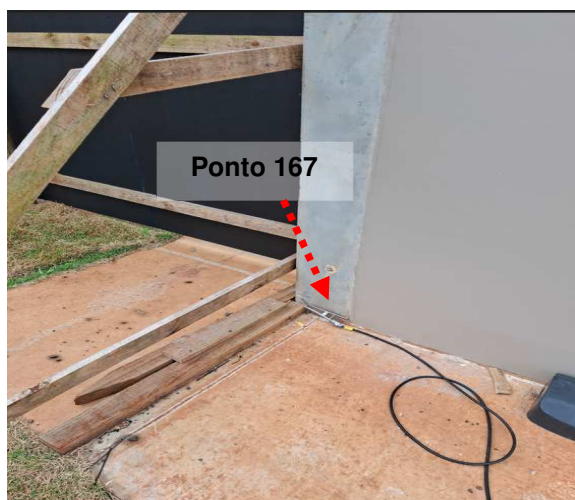


Figuras 119 e 120: Ponto 163 // Medição 161 – Descida do SPDA – Área Z

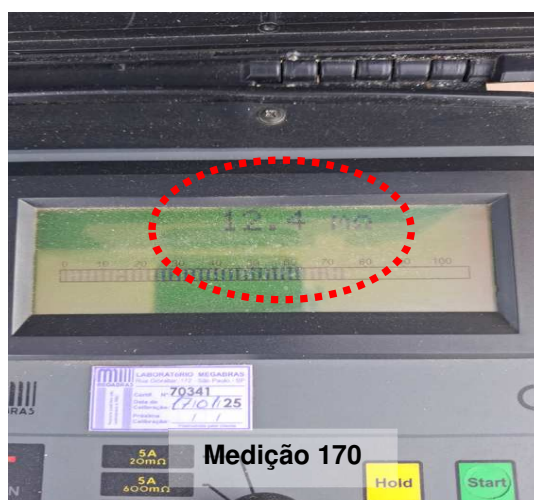
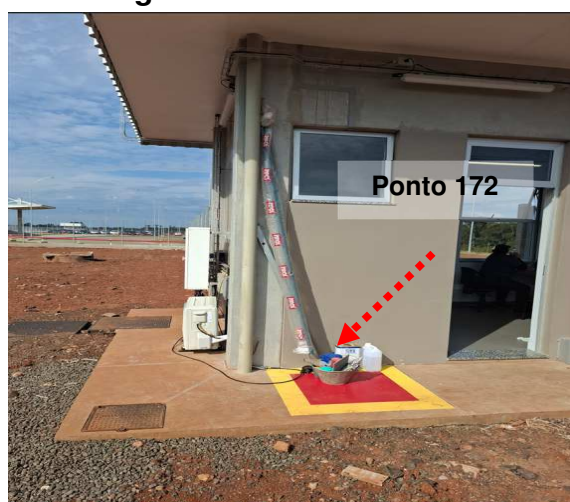


Figuras 121 e 122: Ponto 166 // Medição 164 – Descida do SPDA – Área D

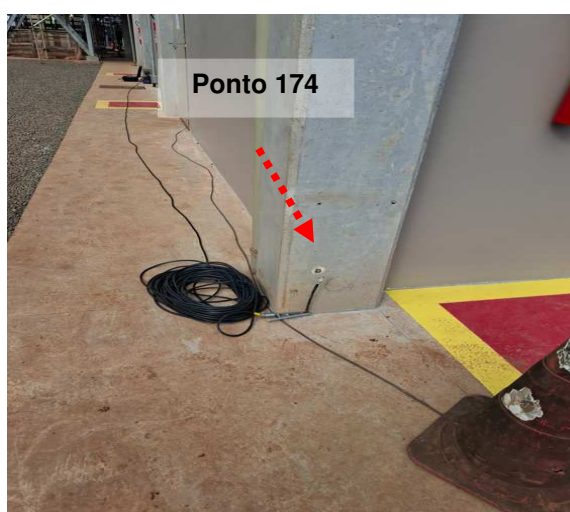
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 123 e 124: Ponto 167 // Medição 165 – Descida do SPDA – Área D

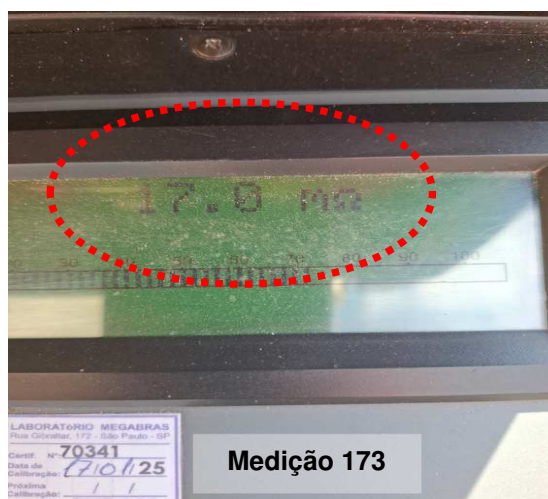
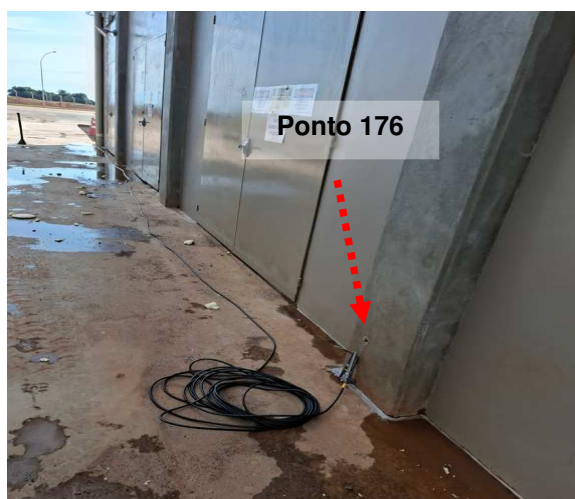


Figuras 125 e 126: Ponto 172 // Medição 170 – Descida do SPDA – Portaria Y

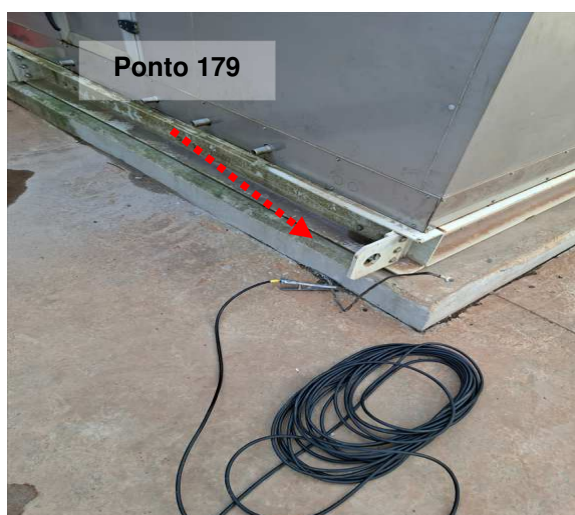


Figuras 127 e 128: Ponto 174 // Medição 171 – Descida do SPDA – Prédio N

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 129 e 130: Ponto 176 // Medição 173 – Descida do SPDA – Prédio N

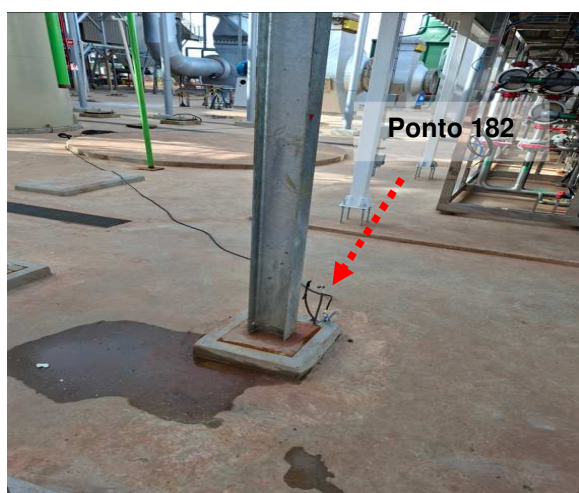


Figuras 131 e 132: Ponto 179 // Medição 176 – Aterramento estrutura metálica – Prédio N

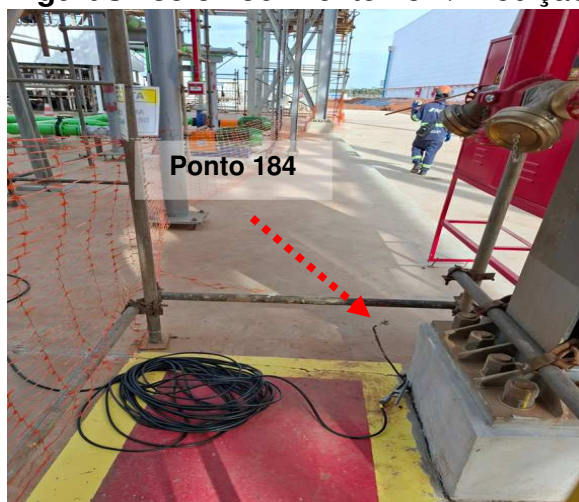


Figuras 133 e 134: Ponto 180 // Medição 180 – Aterramento estrutura metálica – Área N

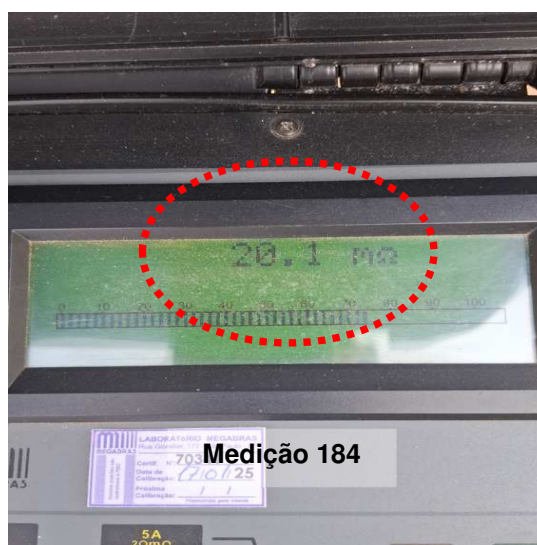
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 135 e 136: Ponto 182 / Medição 179- Aterramento pilar metálico pipe-rack- Área P.



Figuras 137 e 138: Ponto 184 / Medição 181- Aterramento pilar metálico pipe-rack- Área P.

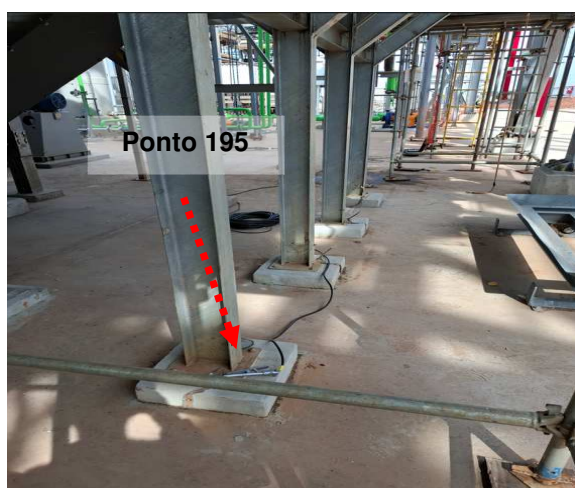


Figuras 139 e 140: Ponto 187 // Medição 184 – Aterramento via pipe-rack motor - Área P

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 141 e 142: Ponto 191 // Medição 188 – Aterramento via pipe-rack motor - Área P



Figuras 143 e 144: Ponto 195 / Medição 192 - Aterramento pilar metálico pipe-rack- Área P.

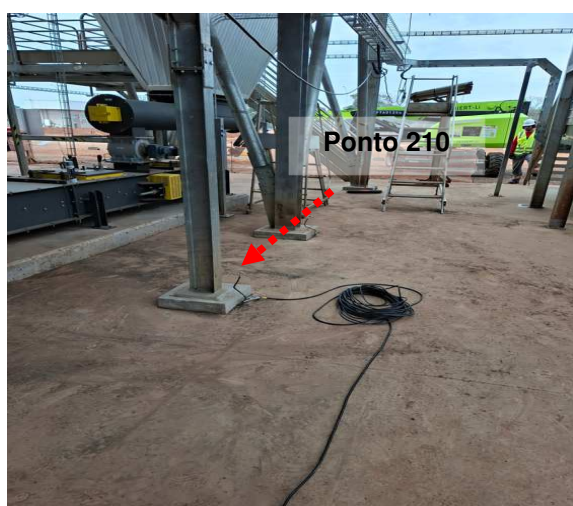


Figuras 145 e 146: Ponto 201/ Medição 198 Ponto aterramento ventilador diluição Área P.

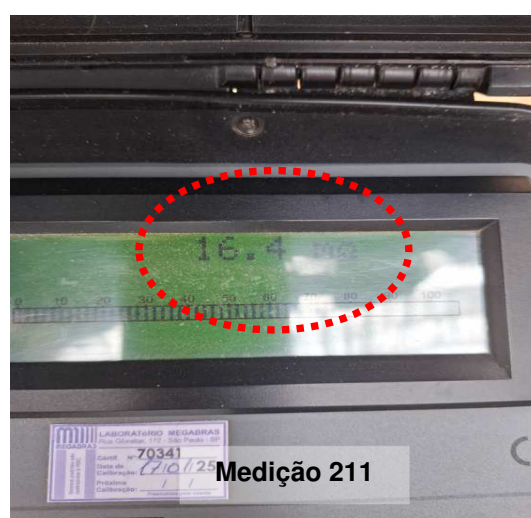
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 147 e 148: Ponto 206 / Medição 203 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

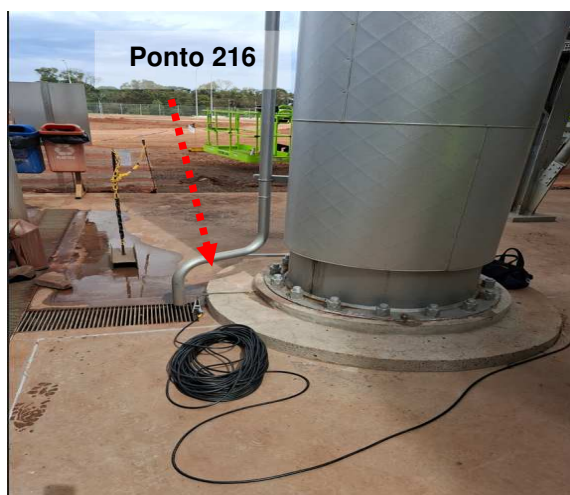


Figuras 149 e 150: Ponto 210 / Medição 207 Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

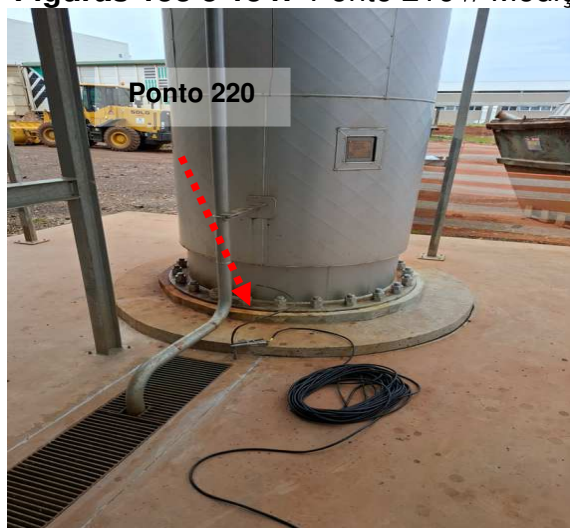


Figuras 151 e 152: Ponto 214 / Medição 211 – Ponto aterramento - Exaustor – Área P.

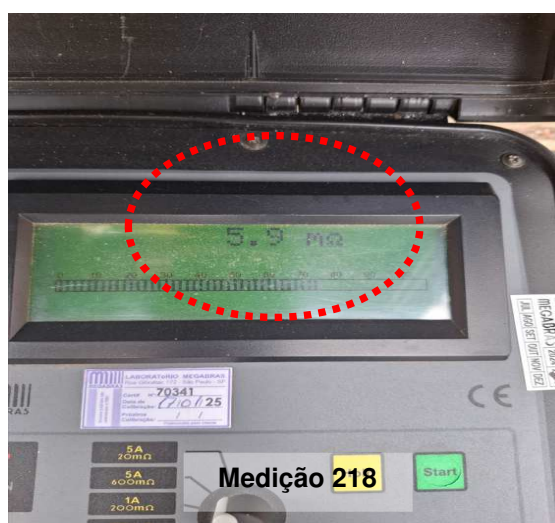
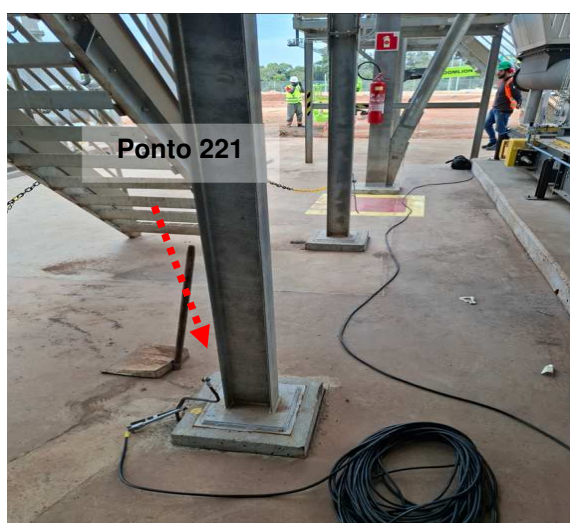
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 153 e 154: Ponto 216 // Medição 213 - Ponto aterramento - Chaminé 1 - Área P..



Figuras 155 e 156: Ponto 220 // Medição 217 – Ponto aterramento - Chaminé 2 - Área P.

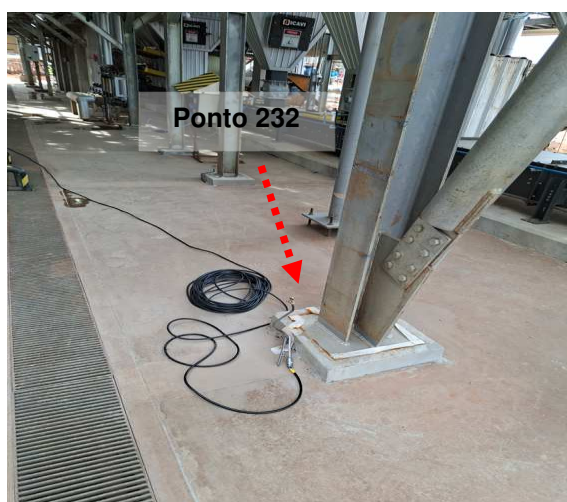


Figuras 157 e 158: Ponto 221 //Medição 218 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 159 e 160: Ponto 225 / Medição 222 – Aterramento via pipe rack motor – Área P.

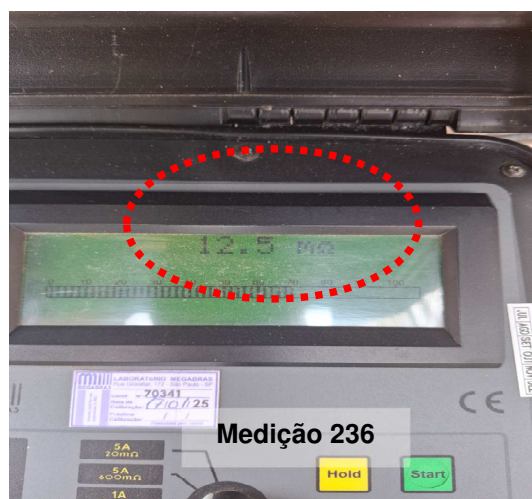


Figuras 161 e 162: Ponto 232 / Medição 229 Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.



Figuras 163 e 164: Ponto 238 / Medição 235 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 165 e 166: Ponto 239 / Medição 236 / Aterramento de motor via Pipe rack - Área P



Figuras 167 e 168: Ponto 244 / Medição 241 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.



Figuras 169 e 170: Ponto 250 // Medição 247 - Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

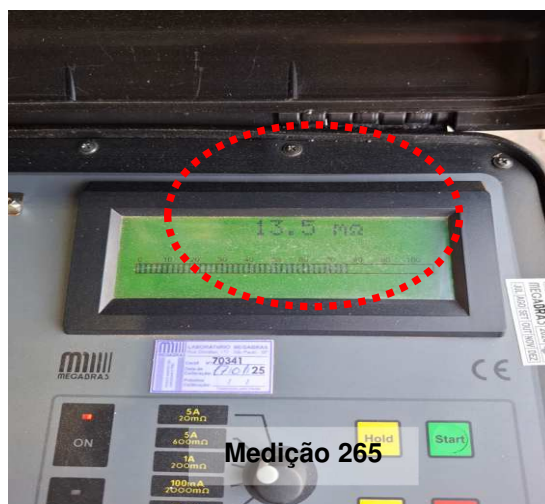
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 171 e 172: Ponto 261 / Medição 258 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

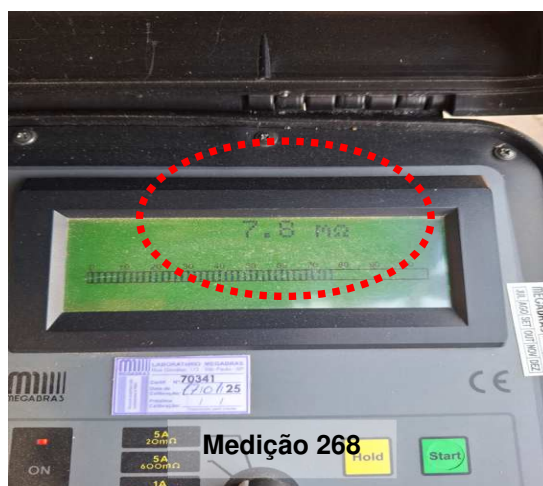


Figuras 173 e 174: Ponto 263 / Medição 260 – Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P.

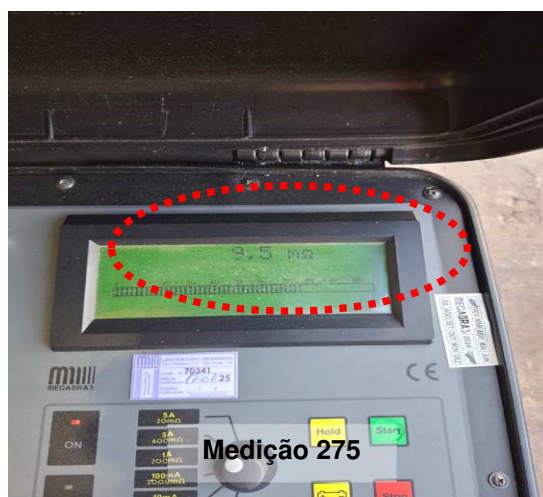


Figuras 175 e 176: Ponto 268 // Medição 265 -Ponto aterramento pilar Pipe rack Área P

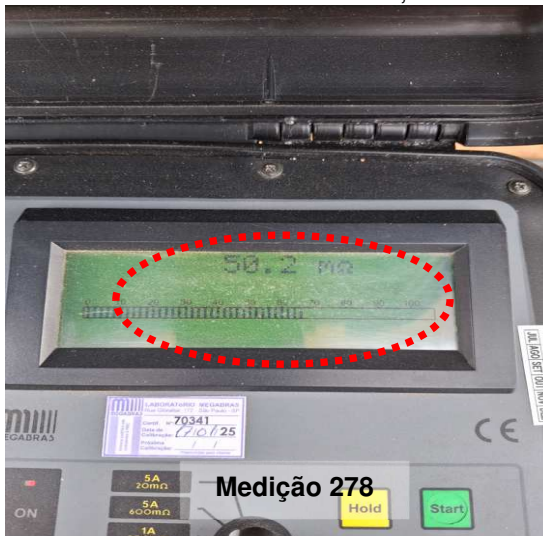
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 177 e 178: Ponto 272 // Medição 268 – Descida do SPDA – Área P, Ventilador.



Figuras 179 e 180: Ponto 279 // Medição 275 – Descida do SPDA – Área P, Ventilador.

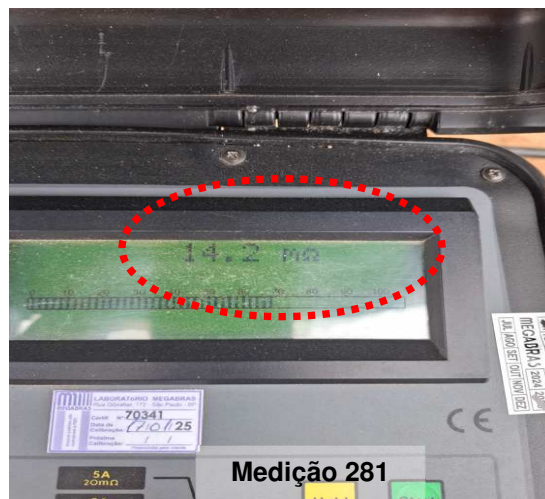
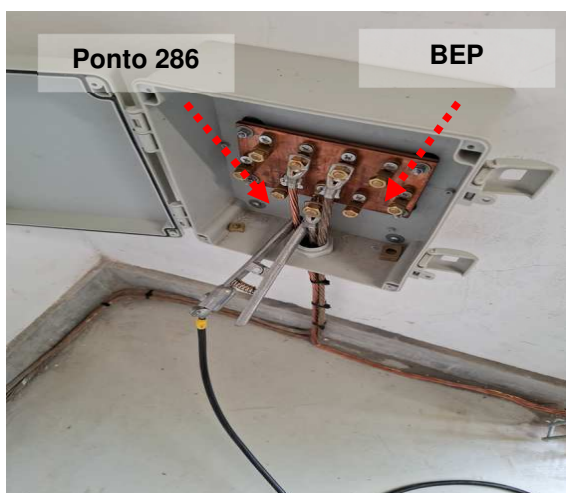


Figuras 181 e 182: Ponto 283 // Medição 278 – Descida do SPDA – PTAR.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 183 e 184: Ponto 284 // Medição 279 – Descida do SPDA – PTAR.



Figuras 185 e 186: Ponto 286 // Medição 281 – BEP da subestação



Figuras 187 e 188: Ponto 288 // Medição 283 – Descida do SPDA – PTAR.

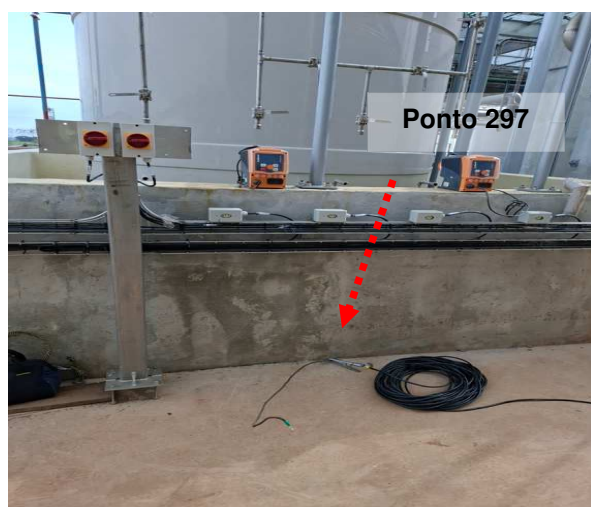
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 189 e 190: Ponto 290 // Medição 285 – Descida do SPDA – PTAR.



Figuras 191 e 192: Ponto 293 // Medição 288 – Descida do SPDA – PTAR.



Figuras 193 e 194: Ponto 297/ Medição 293 -Ponto aterramento estrutura metálica – PTAR.



Figuras 195 e 196: Ponto 298 / Medição 299 - Ponto aterramento estrutura metálica - PTAR

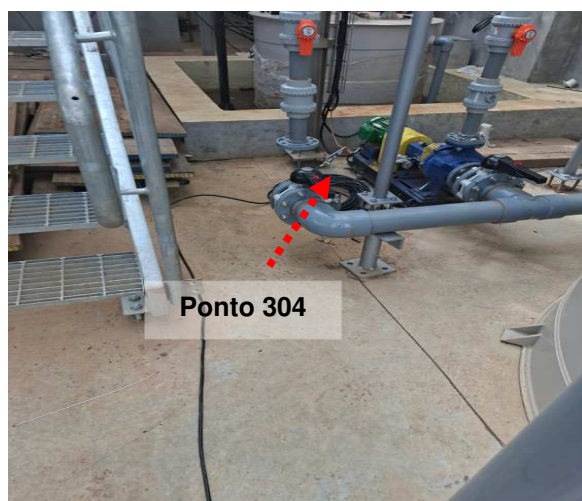


Figuras 197 e 198: Ponto 301 // Medição 297 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR.

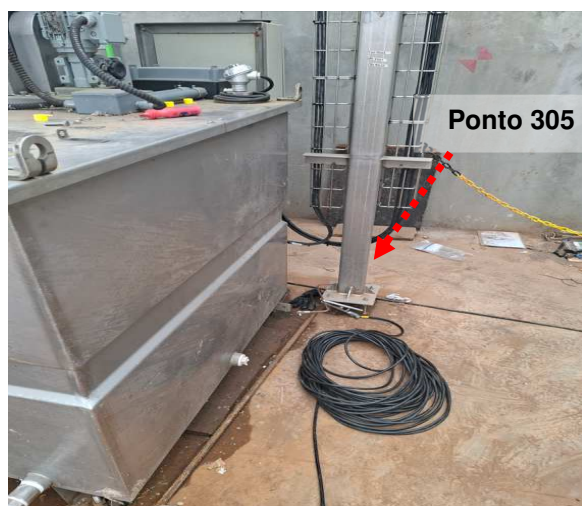


Figuras 199 e 200: Ponto 302 // Medição 298 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR

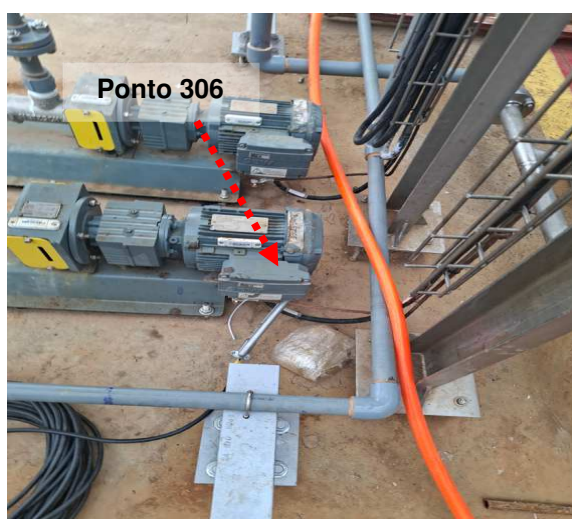
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 201 e 202: Ponto 304 // Medição 300 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR.



Figuras 203 e 204: Ponto 305 /Medição 301 - Ponto aterramento estrutura metálica - PTAR

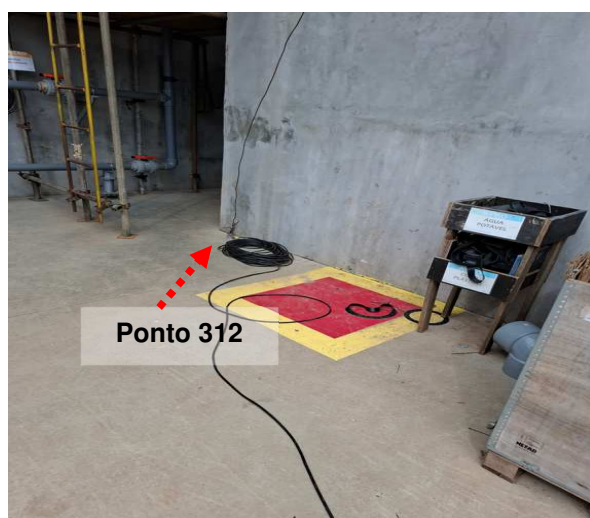


Figuras 205 e 206: Ponto 306 // Medição 302 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR.

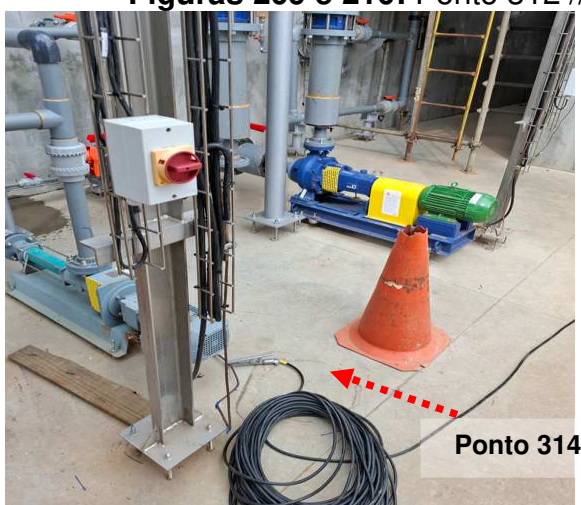
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 207 e 208: Ponto 310 // Medição 306 – Espera da descida do SPDA – PTAR

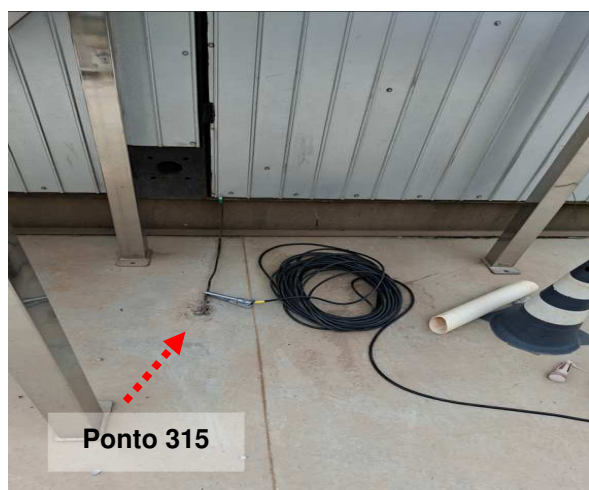


Figuras 209 e 210: Ponto 312 // Medição 308 – Descida do SPDA – PTAR

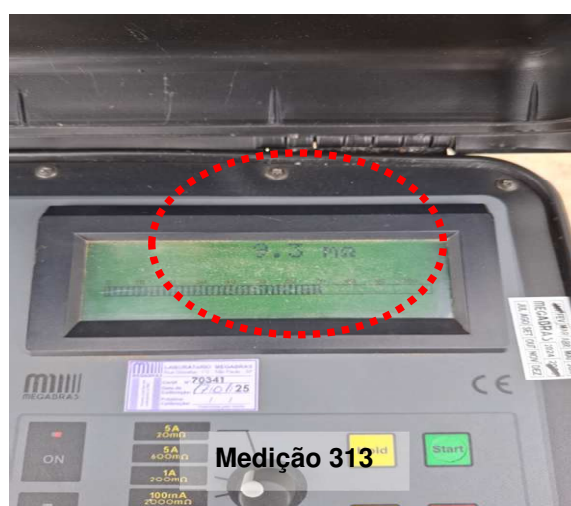


Figuras 211 e 212: Ponto 314 // Medição 310 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR.

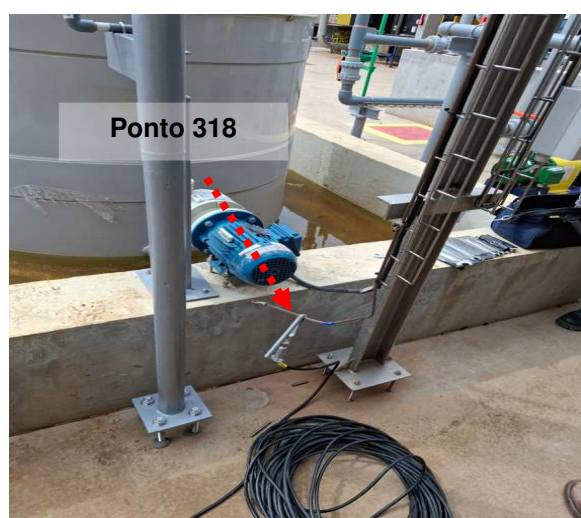
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 213 e 214: Ponto 315 // Medição 311- Ponto de aterramento container -PTAR



Figuras 215 e 216: Ponto 317 // Medição 313 – Espera da descida do SPDA – PTAR



Figuras 217 e 218: Ponto 318 // Medição 314 – Aterramento via pipe-rack de motor-PTAR



Figuras 219 e 220: Ponto 320 // Medição 315- Descida do SPDA – Portaria H



Figuras 221 e 222: Ponto 322 // Medição 316 – Descida do SPDA – Prédio S



Figuras 223 e 224: Ponto 324 // Medição 318 – Descida do SPDA – Prédio S

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

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.

6.6. Conclusão:

Do exposto na tabela 01, **conclui-se** que **96,5%** dos pontos sob ensaio apresentaram 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 trechos avaliados e a determinação da integridade física dos eletrodos de aterramento e suas conexões** na empresa Nestlé Nordeste alimentos e bebidas LTDA.

Os pontos listados na tabela 01 que não obtiveram medições devem passar por um processo de manutenção ou mesmo ter suas interligações refeitas a fim de comprovar o aterramento dos mesmos;

Para os pontos 05 (cinco) pontos listados na tabela 01 que sobrepujaram os valores de continuidade elétrica normatizados, recomendamos o acompanhamento nestes locais em ensaios futuros e caso haja um aumento significativo nos valores medidos que sejam adotadas medidas de manutenção.

7. MEDIÇÕES DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO**7.1. Filosofia Adotada:**

Com o objetivo de levantar a atual situação física do Subsistema de Aterramento e também as características funcionais e operacionais da instalação, foram realizados ensaios de resistência de aterramento junto às descidas do SPDA existentes. Para realizar este ensaio, foi utilizado o Terrômetro digital MEGABRÁS MTD 20 KWe.

O princípio de medição é o Método da Queda de Potencial. As Figuras **225** e **226** ilustram o método de medição adotado.

 PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS	68 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

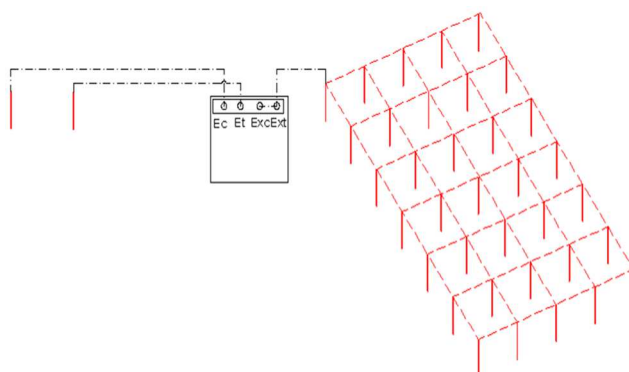


Figura 225: Método da Queda de Potencial.

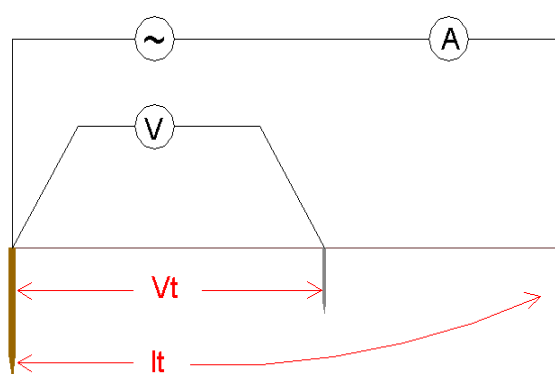


Figura 226: Esquemático.

O princípio de medição da resistência à terra de um eletrodo consiste em injetar uma corrente I entre o eletrodo ou malha sob teste e outro eletrodo auxiliar (eletrodo de corrente) e medir os valores de tensão V entre os eletrodos por meio de um eletrodo auxiliar, situado em uma posição conveniente entre o eletrodo ou malha sob teste e o eletrodo de corrente.

A malha à direita da figura 225 representa o sistema de aterramento a ser medido, que pode ser realmente uma malha, um ou mais eletrodos verticais interligados ou eletrodos horizontais. À esquerda representamos o eletrodo que injeta uma corrente no solo, que circula em direção ao sistema de aterramento em ensaio, fechando o circuito pela terra.

Ao meio é representado o eletrodo que tem a função de medir a diferença de potencial entre os dois sistemas nas extremidades. A resistência de aterramento será, então, a tensão medida dividida pela corrente lida. Para comprovação de que o valor medido está correto, deve-se inicialmente posicionar o eletrodo “p” aproximadamente 60% da distância entre o sistema a ser aferidos e o eletrodo de corrente “c”, deslocando o eletrodo de potencial “p” para esquerda e para direita em aproximadamente 10% da distância inicial nas próximas medições.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

Considerando-se que a corrente que flui entre os eletrodos tem valor constante, observa-se que a curva da resistência medida em função da distância tem exatamente a mesma forma do perfil de potencial.

Na construção ponto a ponto, a característica do gráfico se assemelha ao ilustrado na Figura 227, onde “r” é o ponto de conexão ao sistema sob ensaio, C é o ponto de injeção de corrente no solo, e P representa os pontos onde o potencial do solo foi medido.

Pela sua semelhança, esta é chamada de Curva S.

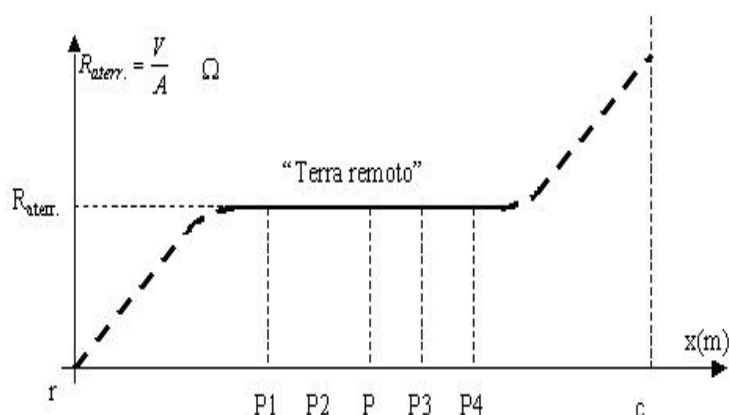


Figura 227 – Curva S.

Pela definição apresentada anteriormente, identifica-se na curva o valor da resistência do aterramento como a resistência correspondente à região do patamar de potencial, onde se localiza aproximadamente o “terra remoto”, conforme Figura 227.

O objetivo do traçado da curva “S” é o de encontrar o terra remoto (referência) e evitar as zonas de influência dos eletrodos sob medição e auxiliar.

Este relatório auxilia na interpretação das tabelas encontradas na planta **DE-10312-001-Sistema de aterramento -Medições-Nestlé Purina-Vargeão/SC.**

A seguir serão descritos os procedimentos e métodos adotados, bem como os resultados obtidos para as medições de resistência de aterramento da malha da empresa Nestlé Nordeste alimentos e bebidas LTDA., localizada na cidade de Vargeão/SC.

	70 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

7.2. Procedimento de Medição

Abaixo estão listados os procedimentos adotados para a realização das medições de resistência de aterramento do sistema.

- a) Escolha dos pontos de medição procura-se sempre que possível utilizar pontos nas extremidades da malha.

Tais pontos também são escolhidos com base na documentação (plantas) fornecida pelo corpo técnico da edificação sob ensaio. Este pode ser uma descida do SPDA ou um eletrodo de aterramento (haste).

- b) Utilizam-se dois eletrodos auxiliares enterrados no solo; um para injeção de corrente, e outro para a medição de tensão, localizados a uma distância fora da zona de influência do eletrodo conectado ao aterramento.

O eletrodo de corrente é deslocado a uma distância que deve ser pelo menos 3 vezes a maior dimensão do sistema em ensaio.

- c) O eletrodo de potencial é deslocado a uma distância de aproximadamente 60% da distância entre o sistema sob ensaio e o eletrodo de corrente.

A localização é determinada pela topografia do terreno.

- d) Os eletrodos atingem profundidade aproximada de 0,3 metros.

- e) É estabelecida uma tensão entre o sistema de aterramento em teste e o eletrodo de corrente, obtendo-se o valor da resistência para este ponto.

- f) Desloca-se o eletrodo de potencial em aproximadamente 10% do ponto inicial para frente e/ou para trás, mantendo o alinhamento dos eletrodos, realizando-se, no mínimo, mais duas medições.

- g) Para validar as medições, os valores de resistência de aterramento obtidos podem apresentar um erro percentual máximo de 5% entre as medições.

- h) Toma-se o valor médio como valor de resistência de aterramento. O aparelho utilizado fornece os valores obtidos em Ω .

7.3. Equipamento Utilizado

O equipamento utilizado para realização das medições de resistência de aterramento, bem como seu certificado de calibração são especificados a seguir:

Instrumento utilizado: Terrômetro digital MEGABRÁS MTD 20 KWe.

Certificado de calibração do Terrômetro: Certificado Nº 62454 de 06 de Abril de 2021, emitido pela empresa Megabrás, conforme cópia no **Anexo II**.

A figura 228 a seguir ilustra o medidor utilizado durante as medições.



Figura 228 – Terrômetro digital.

7.4. Condições Locais

Abaixo seguem dados da medição:

Data da Medição: 28 de agosto a 05 de setembro de 2025

Condições Atmosféricas: Tempo bom

Horário: 09h00min às 17h00min

Temperatura: aproximadamente 25°C

7.5. Pontos Medidos

Os pontos medidos, a direção e sentido dos ensaios efetuados na empresa encontram-se ilustrados na planta **DE-10312-001-Sistema de aterramento-Medições-Nestlé Purina-Vargeão/SC**, e conforme indicado em croqui da Figura 229 a seguir.

	72 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

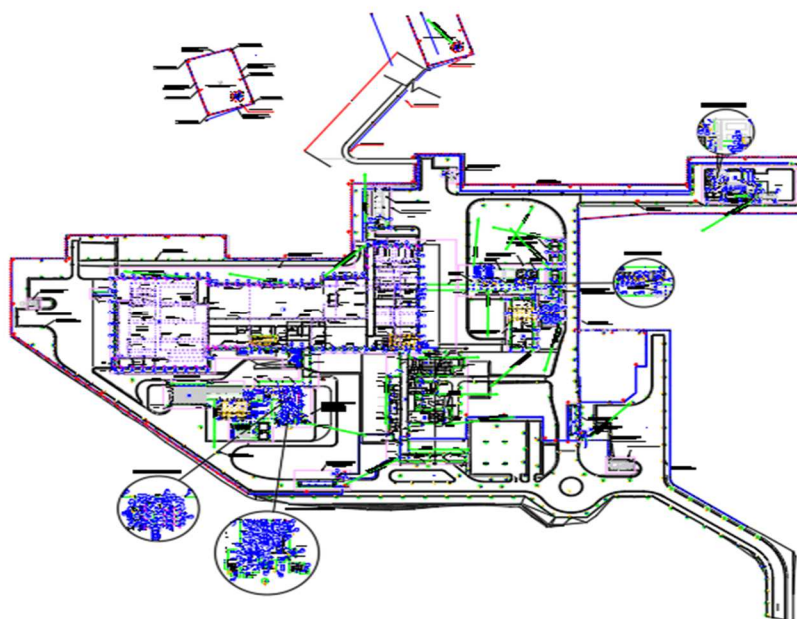


Figura 229: Croqui da Planta Geral com os Pontos de Medição de Resistência de Aterramento.

7.6. Valores Medidos

Em algumas medições os eletrodos de corrente e potencial encontravam-se dentro da malha geral, sendo que as correntes percorrem o menor caminho para fechar o circuito com o medidor.

Nem sempre este caminho acontece somente pelo solo, existindo a possibilidade de a corrente percorrer por um condutor próximo ou uma tubulação metálica enterrada.

Os sentidos das medições encontram-se ilustrados no documento **DE-10312-001-Sistema de aterramento-Medições-Nestlé Vargeão-SC**, indicado em croqui na figura 229.

Foram realizadas 22 medições de resistência de aterramento nas instalações da empresa Nestlé Purina, localizada na cidade de Vargeão/SC.

Nas medições realizadas o eletrodo de potencial variou, nas seguintes distâncias: 20m, 30m e 40m e o eletrodo de corrente foi cravado no solo a uma distância de 50m do aterramento sob ensaio.

As Tabelas a seguir apresentam as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio. Como critério de aceitação, utiliza-se um erro percentual máximo de **5%**. As medições podem fornecer uma ideia da situação atual do sistema de aterramento.

	73 / 127			
	OBRA: 10312	CÓD. DO DOC.: RT-10312-002	VERSÃO: 00	DATA: 08/09/2025

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 02** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 01** realizada em ponto de aterramento localizado em condutor de aterramento na ÁREA A (PRODUÇÃO).

Tabela 02 – Tabela de medições e resultados da Medição 01.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,23
P2	30	0,26
P3	40	0,34
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	0,28
Desvio Padrão (Ω)	0,057
Erro Percentual (Ω)	20,553

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **0,28 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; é possível verificar na Tabela 02 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem à medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

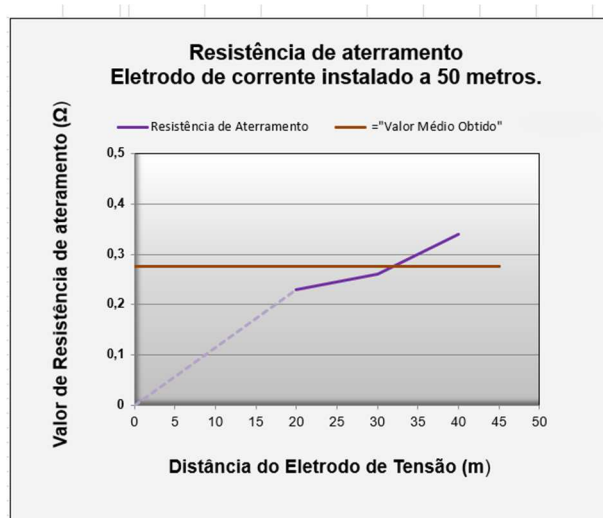


Figura 230: Traçado da curva “S” para a medição 01.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 03** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 02** realizada em ponto do aterramento alojado na ÁREA B (PRODUTO ACABADO).

Tabela 03 – Tabela de medições e resultados da Medição 02.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,41
P2	30	0,44
P3	40	0,60
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	0,48
Desvio Padrão (Ω)	0,102
Erro Percentual (Ω)	21,133

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **0,48 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 03 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

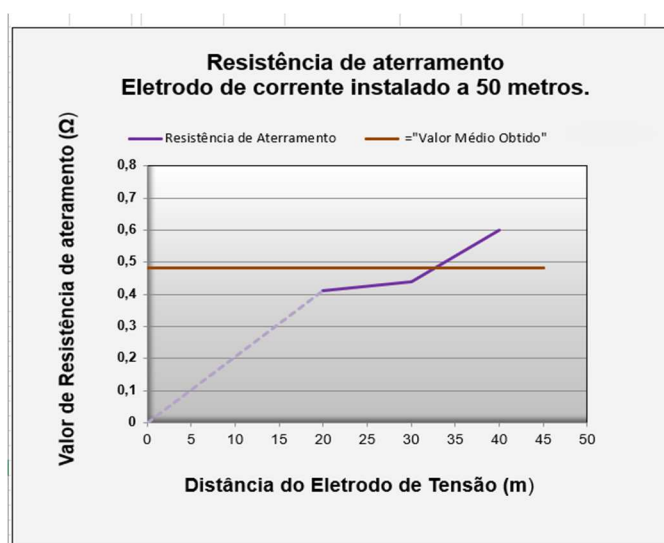


Figura 231: Traçado da curva “S” para a medição 02.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 04** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 03** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA C (MATÉRIA PRIMA).

Tabela 04 – Tabela de medições e resultados da Medição 03.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,43
P2	30	0,67
P3	40	1,26
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 0,79

Desvio Padrão (Ω) 0,427

Erro Percentual (Ω) 54,29

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **0,79 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 04 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

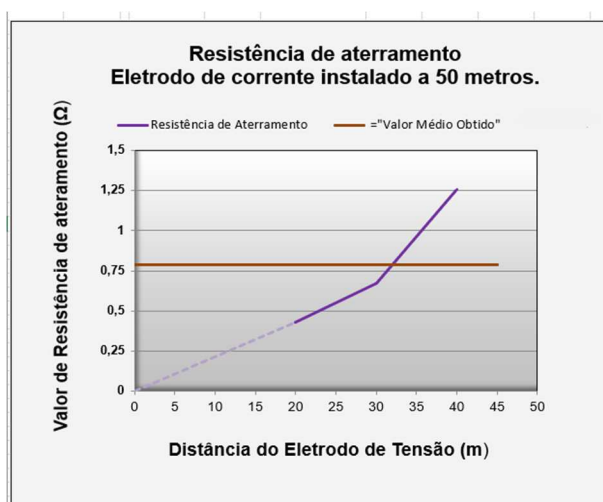


Figura 232: Traçado da curva “S” para a medição 03.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 05** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 04** realizada em ponto de aterramento na ÁREA D.

Tabela 05 – Tabela de medições e resultados da Medição 04.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,36
P2	30	0,52
P3	40	0,81
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	0,55
Desvio Padrão (Ω)	0,246
Erro Percentual (Ω)	44,79

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **0,55 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 05 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

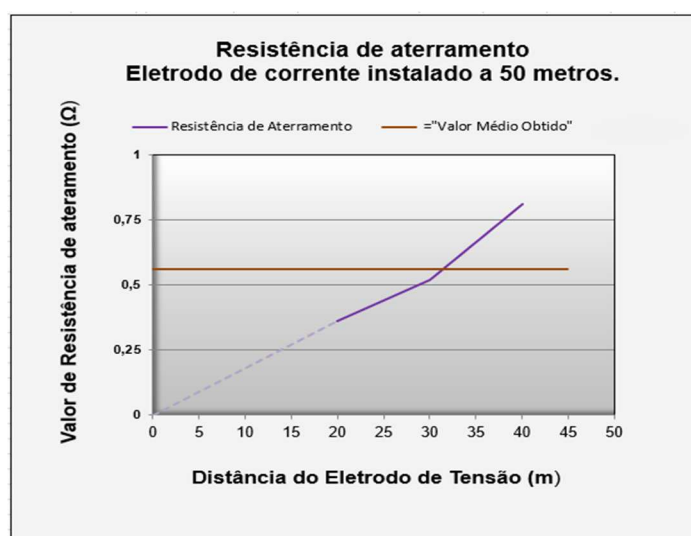


Figura 233: Traçado da curva “S” para a medição 04.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 06** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 05** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA E.

Tabela 06 – Tabela de medições e resultados da Medição 05.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,99
P2	30	3,49
P3	40	9,47
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	4,65
Desvio Padrão (Ω)	4,357
Erro Percentual (Ω)	93,70

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **4,65 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 06 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

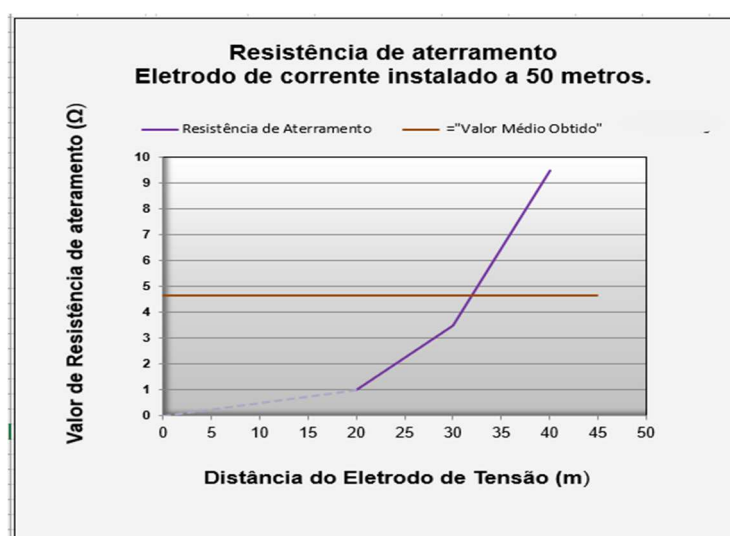


Figura 234: Traçado da curva “S” para a medição 05.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 07** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 06** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA F.

Tabela 07 – Tabela de medições e resultados da Medição 06.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	3,27
P2	30	7,32
P3	40	9,11
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	6,57
Desvio Padrão (Ω)	2,99
Erro Percentual (Ω)	45,56

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **6,57 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 07 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

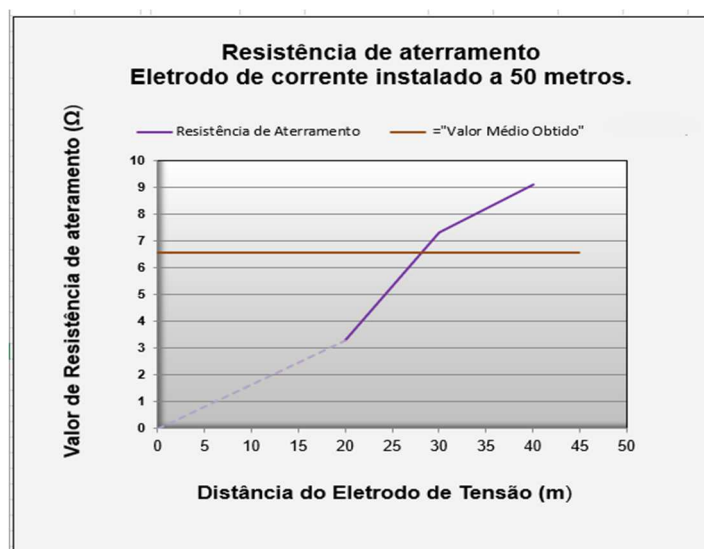


Figura 235: Traçado da curva “S” para a medição 06.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 08** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 07** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO G.

Tabela 08 – Tabela de medições e resultados da Medição 07.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,76
P2	30	1,40
P3	40	9,01
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	3,72
Desvio Padrão (Ω)	4,59
Erro Percentual (Ω)	123,265

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,72 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 08 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; Na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

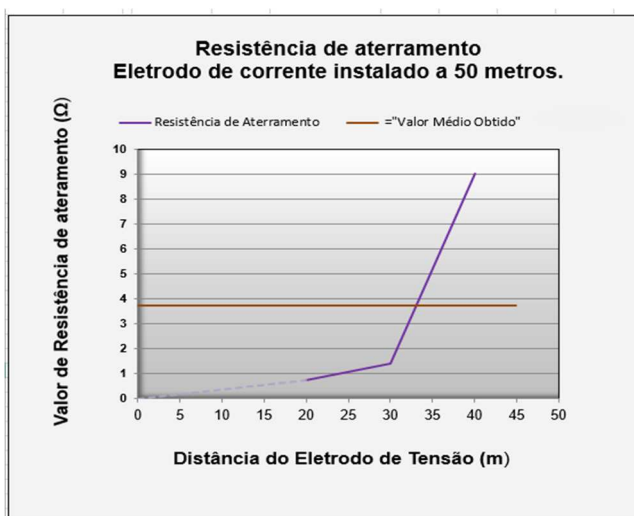


Figura 236: Traçado da curva “S” para a medição 07.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 09** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 08** realizada em ponto de aterramento localizado na PORTARIA H.

Tabela 09 – Tabela de medições e resultados da Medição 08.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,27
P2	30	2,50
P3	40	6,74
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,50

Desvio Padrão (Ω) 2,87

Erro Percentual (Ω) 81,91

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,50 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 09 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem e aumentam a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

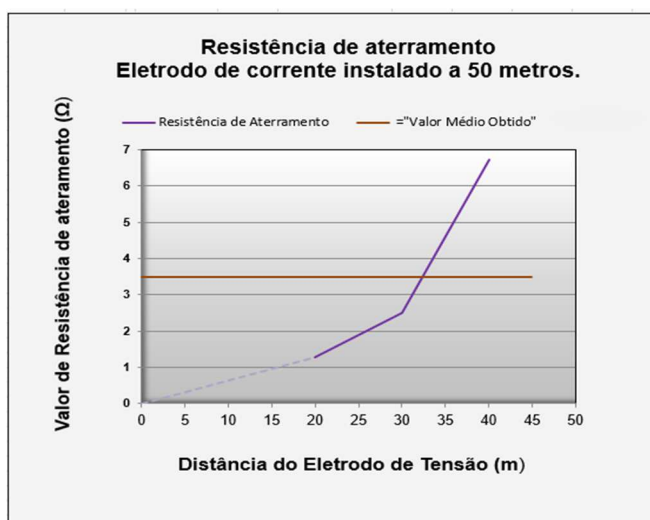


Figura 237: Traçado da curva “S” para a medição 08.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 10** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 09** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO M.

Tabela 10 – Tabela de medições e resultados da Medição 09.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,08
P2	30	2,24
P3	40	7,72
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,68

Desvio Padrão (Ω) 3,54

Erro Percentual (Ω) 96,37

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,68 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 10 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

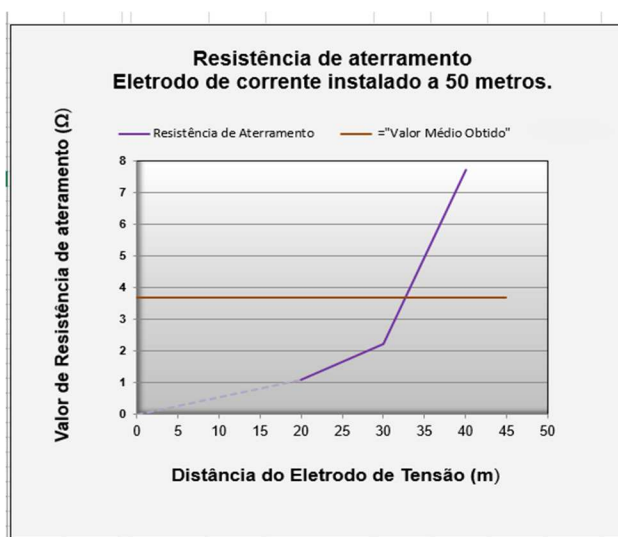


Figura 238: Traçado da curva “S” para a medição 09.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 11** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 10** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO N.

Tabela 11 – Tabela de medições e resultados da Medição 10.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,52
P2	30	1,40
P3	40	3,24
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 1,72

Desvio Padrão (Ω) 1,388

Erro Percentual (Ω) 80,695

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **1,72 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 11 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

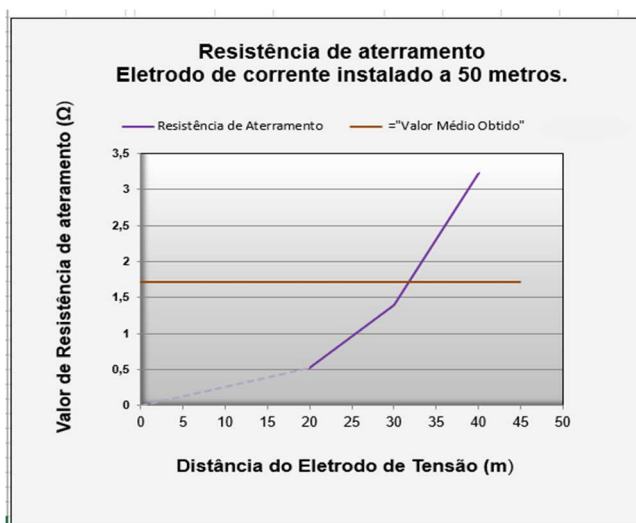


Figura 239: Traçado da curva “S” para a medição 10.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 12** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 11** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO P (CALDEIRA).

Tabela 12 – Tabela de medições e resultados da Medição 11.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	2,08
P2	30	3,34
P3	40	5,12
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,51

Desvio Padrão (Ω) 1,527

Erro Percentual (Ω) 43,474

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,51 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 12 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

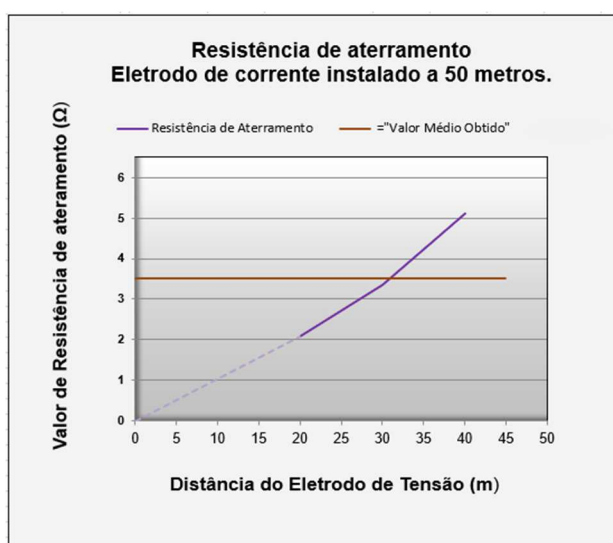


Figura 240: Traçado da curva “S” para a medição 11.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 13** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 12** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA Q.

Tabela 13 – Tabela de medições e resultados da Medição 12.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	0,98
P2	30	1,78
P3	40	6,20
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 2,99

Desvio Padrão (Ω) 2,811

Erro Percentual (Ω) 94,133

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **2,99 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 13 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

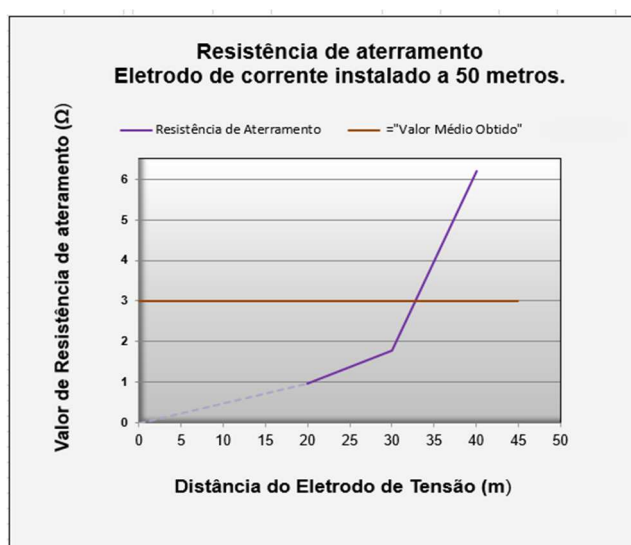


Figura 241: Traçado da curva “S” para a medição 12.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 14** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 13** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO R (CASA DE BOMBAS).

Tabela 14 – Tabela de medições e resultados da Medição 13.

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	2,01
P2	30	3,29
P3	40	6,50
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,93

Desvio Padrão (Ω) 2,313

Erro Percentual (Ω) 58,808

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,93 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 14 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

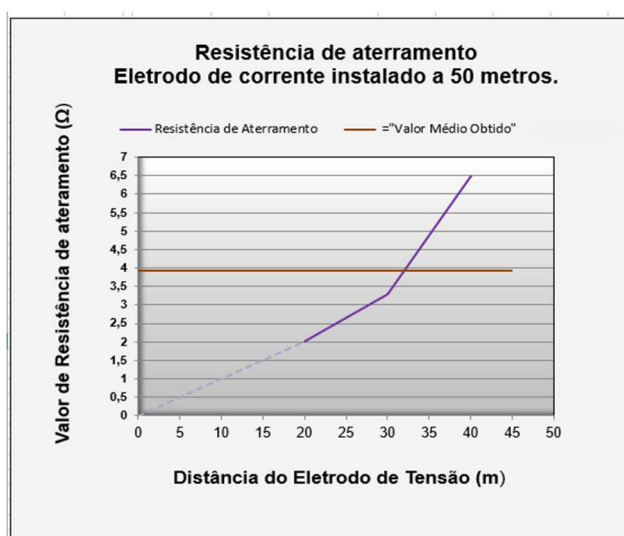


Figura 242: Traçado da curva “S” para a medição 13.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 15** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 14** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO S.

Tabela 15 – Tabela de medições e resultados da Medição 14

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,05
P2	30	1,06
P3	40	2,48
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 1,53

Desvio Padrão (Ω) 0,823

Erro Percentual (Ω) 53,774

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **1,53 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 15 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

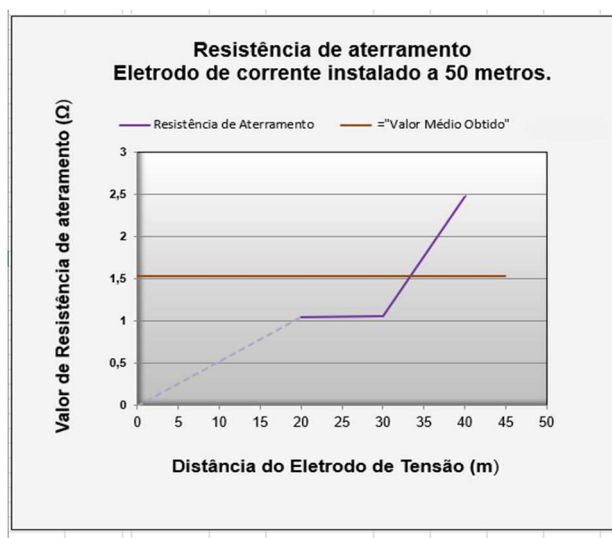


Figura 243: Traçado da curva “S” para a medição 14.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 16** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 15** realizada em ponto de aterramento localizado no PRÉDIO U.

Tabela 16 – Tabela de medições e resultados da Medição 15

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	2,97
P2	30	3,36
P3	40	6,35
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	4,23
Desvio Padrão (Ω)	1,849
Erro Percentual (Ω)	43,750

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **4,23 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 16 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

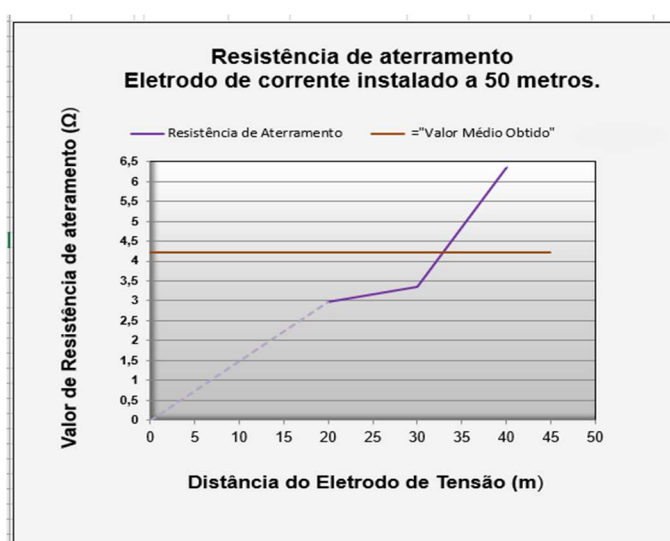


Figura 244: Traçado da curva “S” para a medição 15.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 17** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 16** realizada em ponto de aterramento localizado no PTAR.

Tabela 17 – Tabela de medições e resultados da Medição 16

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,25
P2	30	1,97
P3	40	6,13
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,12

Desvio Padrão (Ω) 2,634

Erro Percentual (Ω) 84,524

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,12 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 17 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

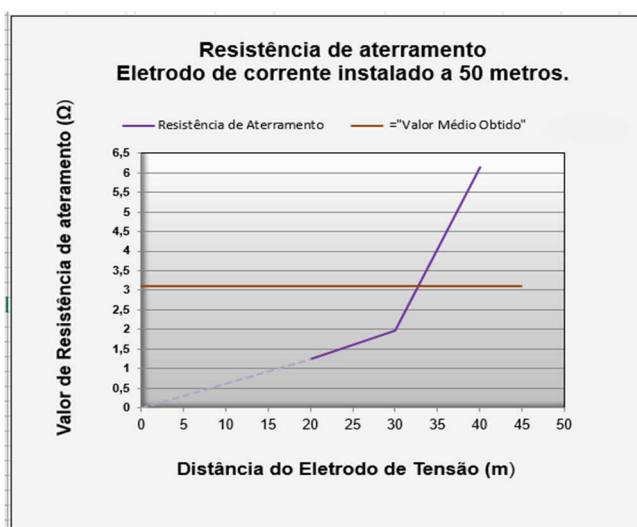


Figura 245: Traçado da curva “S” para a medição 16.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 18** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 17** realizada em ponto de aterramento localizado na PORTARIA Y.

Tabela 18 – Tabela de medições e resultados da Medição 17

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,61
P2	30	2,49
P3	40	5,33
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,14

Desvio Padrão (Ω) 1,944

Erro Percentual (Ω) 61,850

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,14 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 18 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

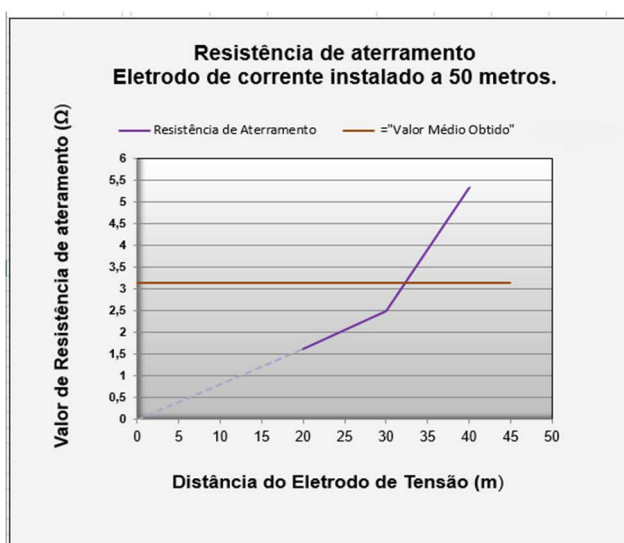


Figura 246: Traçado da curva “S” para a medição 17.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 19** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 18** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA Z.

Tabela 19 – Tabela de medições e resultados da Medição 18

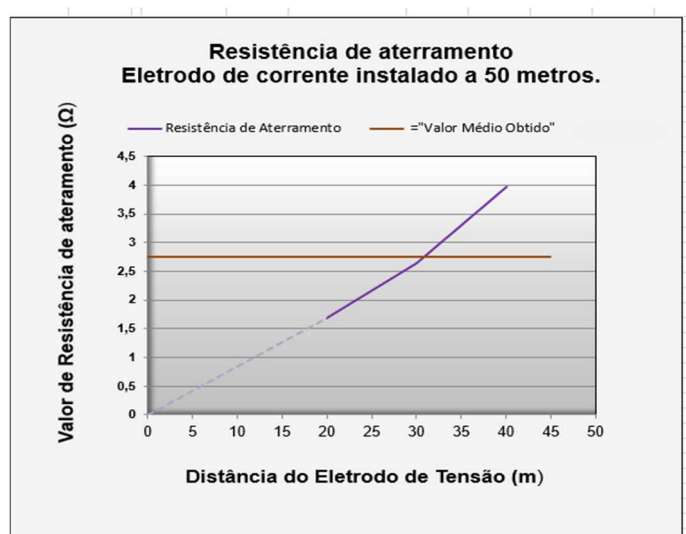
	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,68
P2	30	2,63
P3	40	3,96
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 2,76

Desvio Padrão (Ω) 1,156

Erro Percentual (Ω) 41,826

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **2,76 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 19 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.


Figura 247: Traçado da curva “S” para a medição 18.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 20** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 19** realizada em ponto de aterramento localizado na ÁREA LESTE.

Tabela 20 – Tabela de medições e resultados da Medição 19

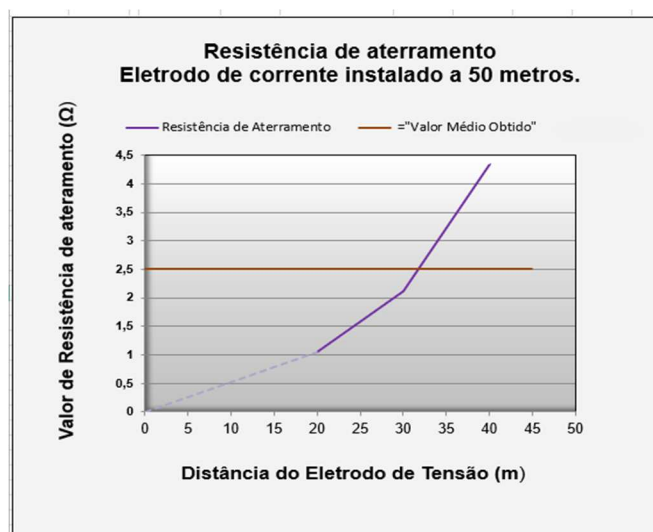
	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,04
P2	30	2,12
P3	40	4,34
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 2,50

Desvio Padrão (Ω) 1,682

Erro Percentual (Ω) 67,300

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **2,50 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 20 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.


Figura 248: Traçado da curva “S” para a medição 19.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 21** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 20** realizada em ponto de aterramento localizado no MEDIÇÃO NO POSTE.

Tabela 21 – Tabela de medições e resultados da Medição 20

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	3,20
P2	30	5,21
P3	40	7,98
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω)	5,46
Desvio Padrão (Ω)	2,400
Erro Percentual (Ω)	43,930

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **5,46 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 21 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

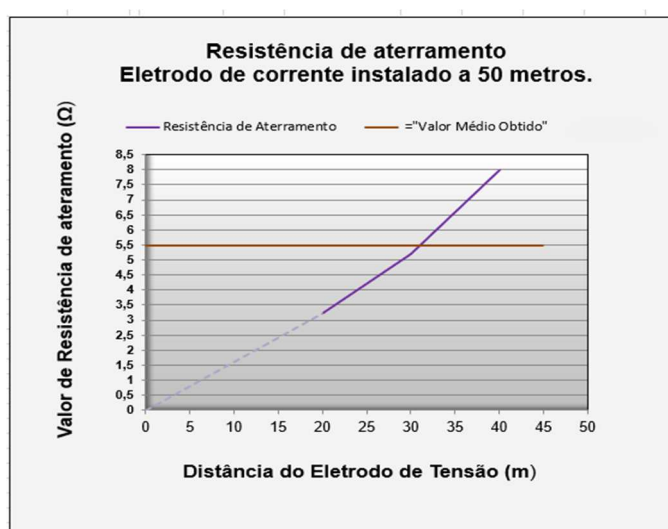


Figura 249: Traçado da curva “S” para a medição 20.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 22** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 21** realizada em ponto de aterramento localizado no POÇO ARTESIANO.

Tabela 22 – Tabela de medições e resultados da Medição 21

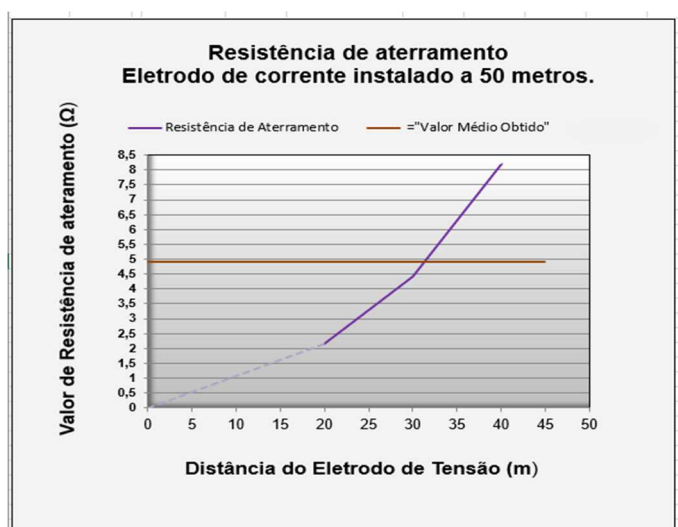
	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	2,16
P2	30	4,43
P3	40	8,19
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 4,93

Desvio Padrão (Ω) 3,046

Erro Percentual (Ω) 61,817

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **4,93 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 22 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.


Figura 250: Traçado da curva “S” para a medição 21.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

A **Tabela 23** a seguir apresenta as distâncias do eletrodo de corrente e potencial em relação ao aterramento sob ensaio, que diz respeito à **medição 22** realizada em ponto de aterramento localizado no TANQUE DE ÁGUA POTÁVEL.

Tabela 23 – Tabela de medições e resultados da Medição 22

	Distância em relação ao eletrodo E	Resistência lida
E	0	0
P1	20	1,51
P2	30	1,79
P3	40	8,11
c	50	0

Resistência de Aterramento (Ω) 3,80

Desvio Padrão (Ω) 3,732

Erro Percentual (Ω) 98,133

Conclusão: O valor de resistência médio encontrado neste ensaio foi de **3,80 Ω** , em conformidade com a NBR 5410, ou seja, abaixo dos **10 Ω** regulamentados, contudo, o erro percentual foi superior a 5%, acima do patamar utilizado para aceitação, não possibilitando estabelecer o terra remoto; É possível verificar na Tabela 23 que os dados obtidos não estabilizam e os valores medidos diminuem a medida que o eletrodo de potencial se aproxima do terra de referência. Recomenda-se que estes ensaios continuem sendo realizados anualmente a fim de avaliar a evolução destes valores; na figura a seguir ilustramos o traçado da curva “S” respectiva.

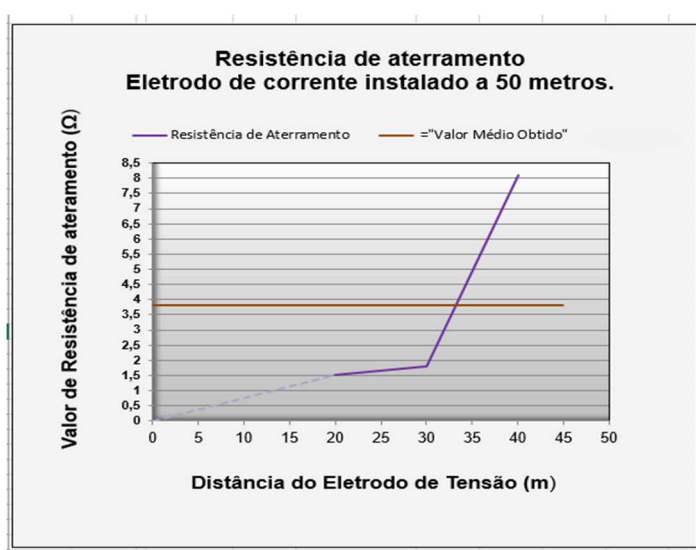
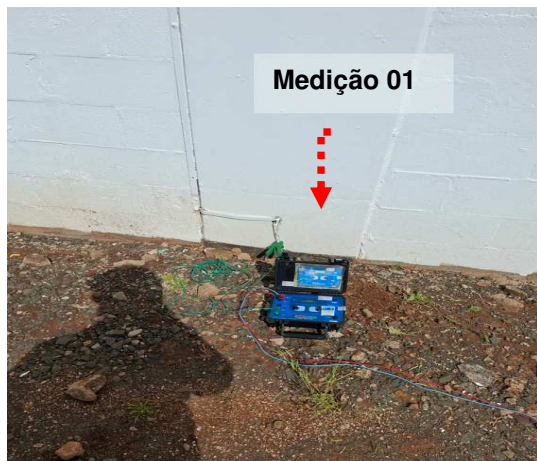


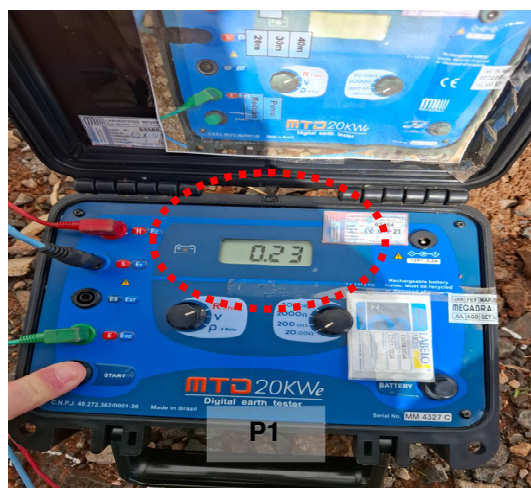
Figura 251: Traçado da curva “S” para a medição 22.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

As figuras a seguir ilustram alguns locais e medições de resistência de aterramento obtidas com o terrômetro na empresa Nestlé Nordeste alimentos e bebidas LTDA, localizada em Vargeão/SC



Figuras 252 e 253: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 01 – ÁREA A.



Figuras 254 e 255: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA A.



Figuras 256: Valores das medições em (P3) – ÁREA A.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 257 e 258: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 02 – ÁREA B.



Figuras 259 e 260: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA B.

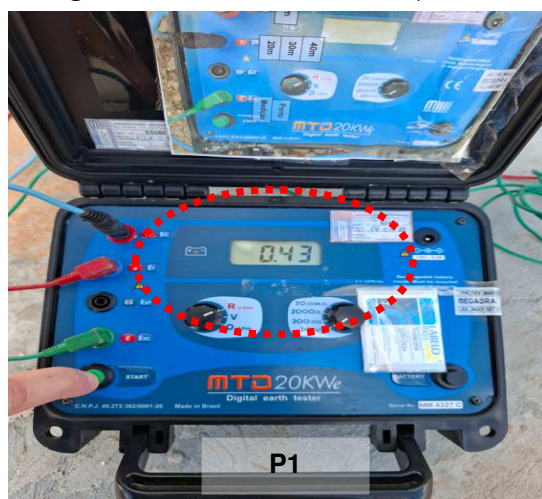


Figuras 261: Valores das medições em (P3) – ÁREA B.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 262 e 263: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 03 – ÁREA C.

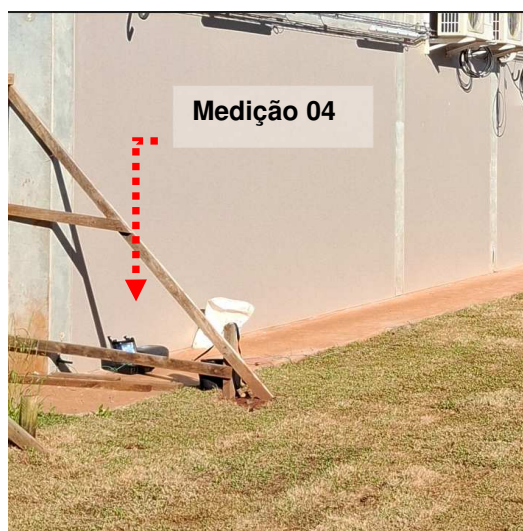


Figuras 264 e 265: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA C.

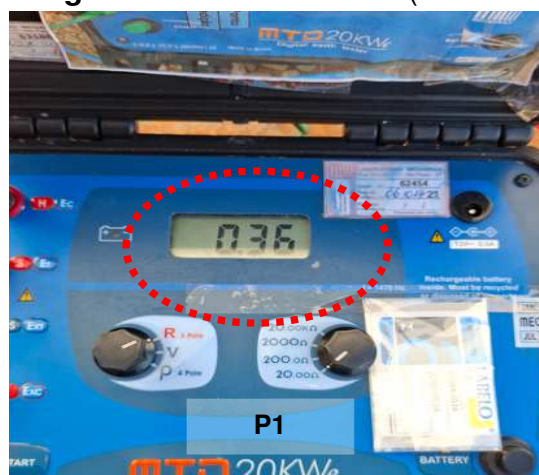


Figuras 266: Valores das medições em (P3) – ÁREA C.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 267 e 268: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 04 – ÁREA D.



Figuras 269 e 270: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA D.



Figuras 271: Valores das medições em (P3) – ÁREA D.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 272 e 273: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 05 – ÁREA E.



Figuras 274 e 275: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA E.



Figuras 276: Valores das medições em (P3) – ÁREA E.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 277 e 278: Local (Descida do SPDA) e Sentido da medição 06 – ÁREA F.

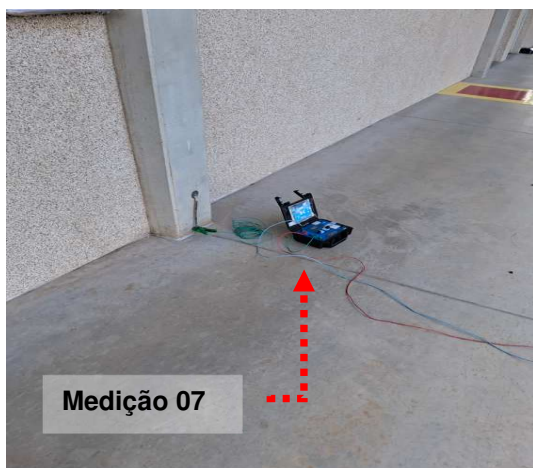


Figuras 279 e 280: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA F.



Figuras 281: Valores das medições em (P3) – ÁREA F.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 282 e 283: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 07 – ÁREA G.



Figuras 284 e 285: Valores das medições em (P1) - (P2) -ÁREA G.



Figuras 286: Valores das medições em (P3) – ÁREA G.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 287 e 288: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 08 – PORTARIA H.

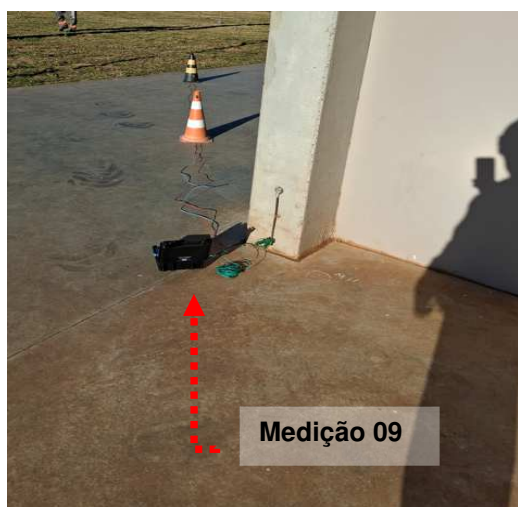


Figuras 289 e 290: Valores das medições em (P1) - (P2) – PORTARIA H.

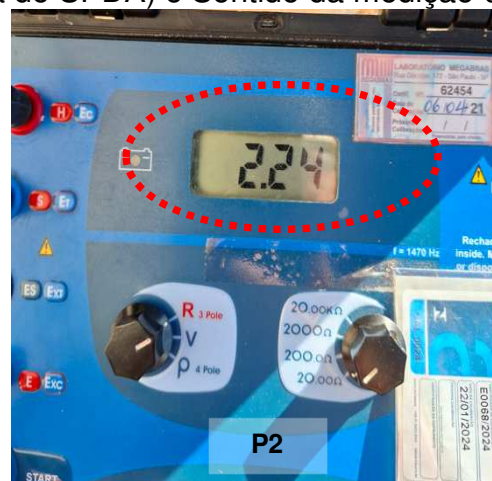


Figuras 291: Valores das medições em (P3) – PORTARIA H.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 292 e 293: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 09.



Figuras 294 e 295: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA M.



Figuras 296: Valores das medições em (P3) – ÁREA M.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 297 e 298: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 10.

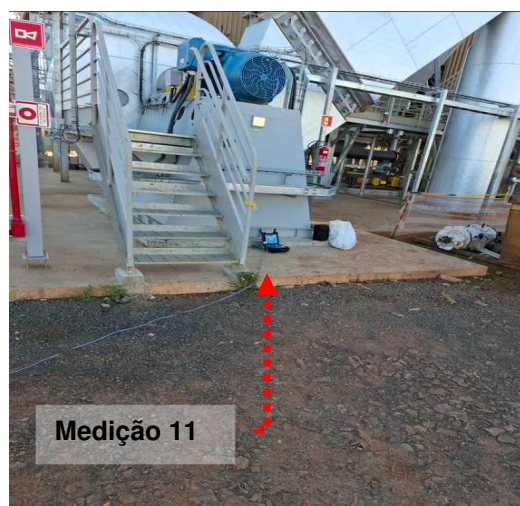


Figuras 299 e 300: Valores das medições em (P1) - (P2) – PRÉDIO N.



Figuras 301: Valores das medições em (P3) – PRÉDIO N.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 302 e 303: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 11.

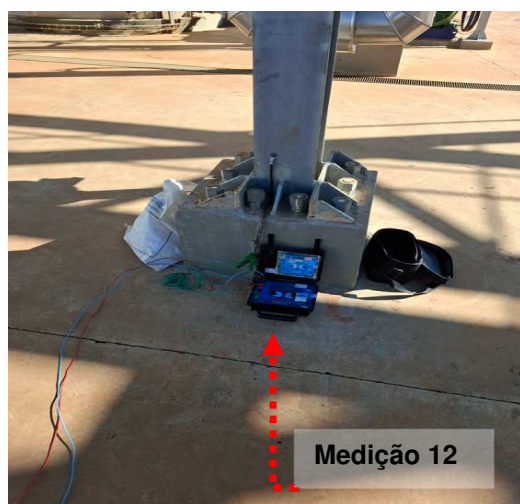


Figuras 304 e 305: Valores das medições em (P1) - (P2) – PRÉDIO P.



Figuras 306: Valores das medições em (P3) – PRÉDIO P.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 307 e 308: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 12.

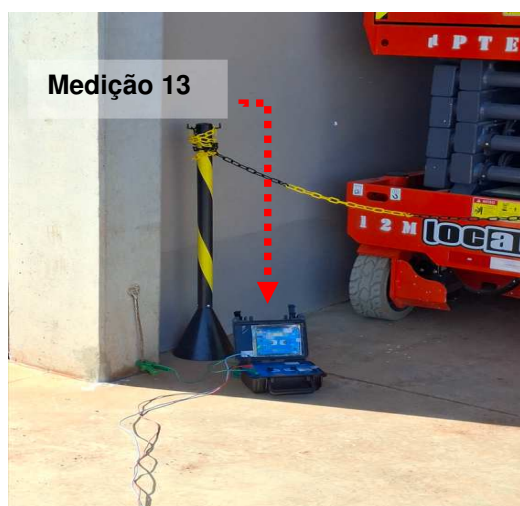


Figuras 309 e 310: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA Q.

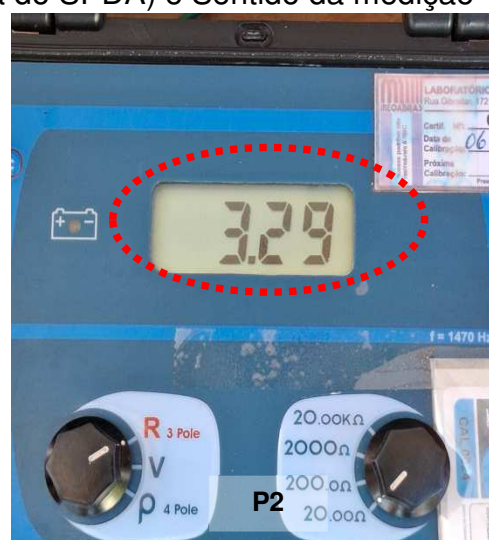
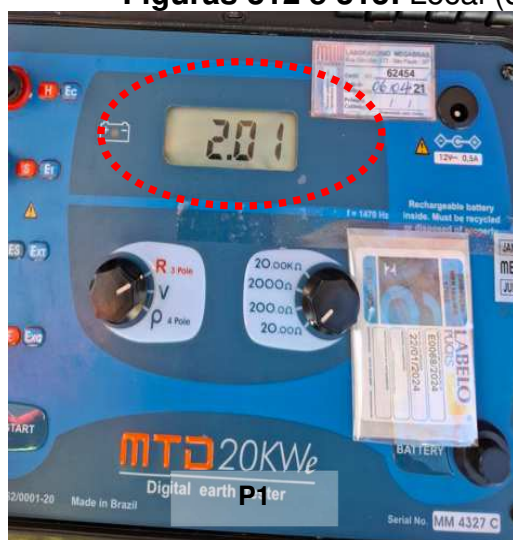


Figuras 311: Valores das medições em (P3) – ÁREA Q.

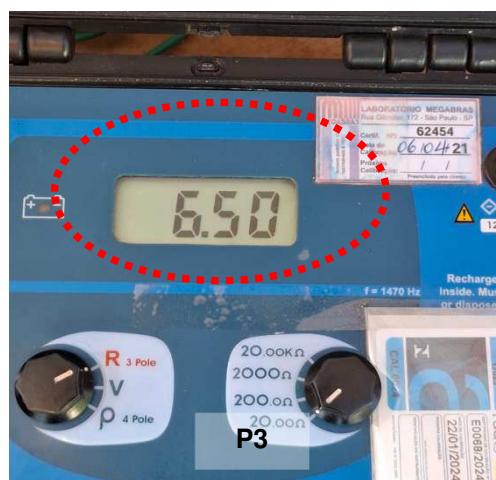
Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 312 e 313: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 13.



Figuras 314 e 315: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA R.



Figuras 316: Valores das medições em (P3) – ÁREA R.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 317 e 318: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 14.

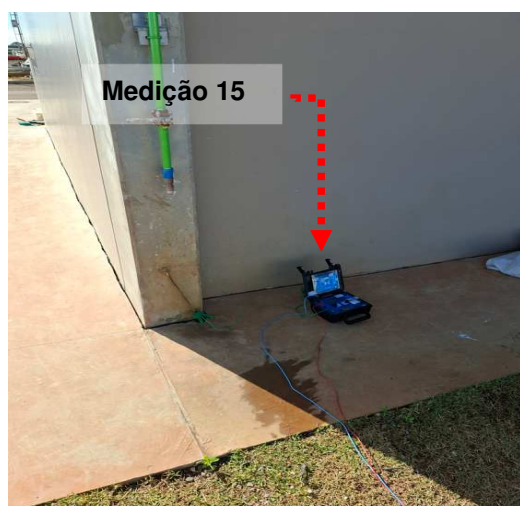


Figuras 319 e 320: Valores das medições em (P1) - (P2) – PRÉDIO S.



Figuras 321: Valores das medições em (P3) – PRÉDIO S.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 322 e 323: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 15.



Figuras 324 e 325: Valores das medições em (P1) - (P2) – PRÉDIO U.



Figuras 326: Valores das medições em (P3) – PRÉDIO U.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 327 e 328: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 16.



Figuras 329 e 330: Valores das medições em (P1) - (P2) – PTAR.

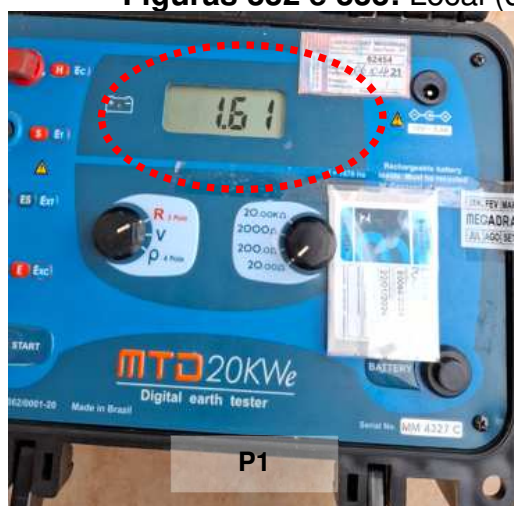


Figuras 331: Valores das medições em (P3) – PTAR.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 332 e 333: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 17.

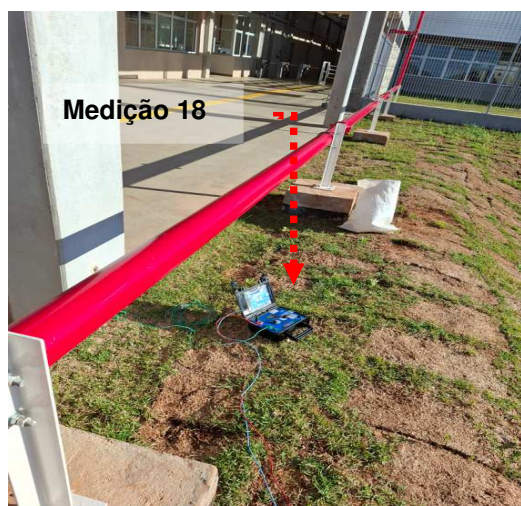


Figuras 334 e 335: Valores das medições em (P1) - (P2) – PORTARIA Y.

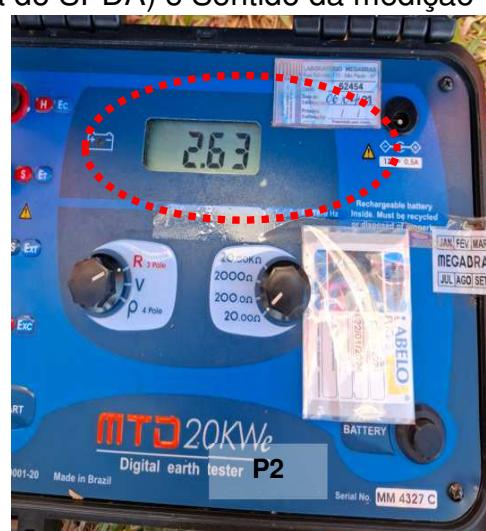
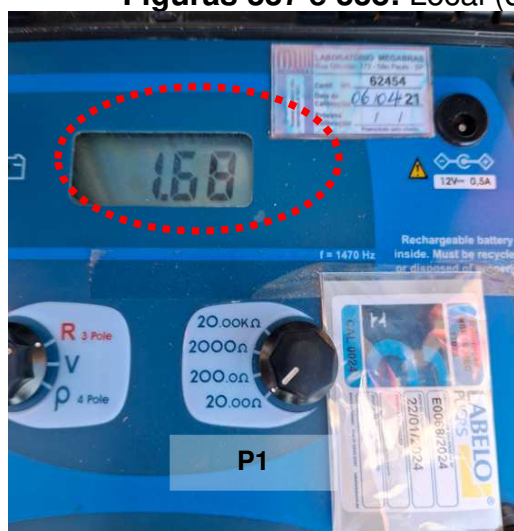


Figuras 336: Valores das medições em (P3) – PORTARIA Y.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 337 e 338: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 18.

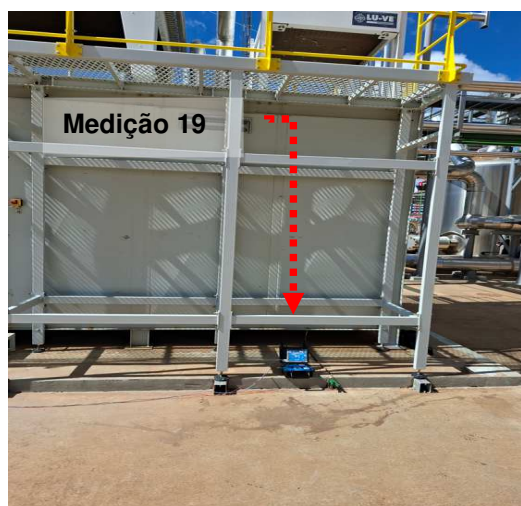


Figuras 339 e 340: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA Z.



Figuras 341: Valores das medições em (P3) – ÁREA Z.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 342 e 343: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 19.

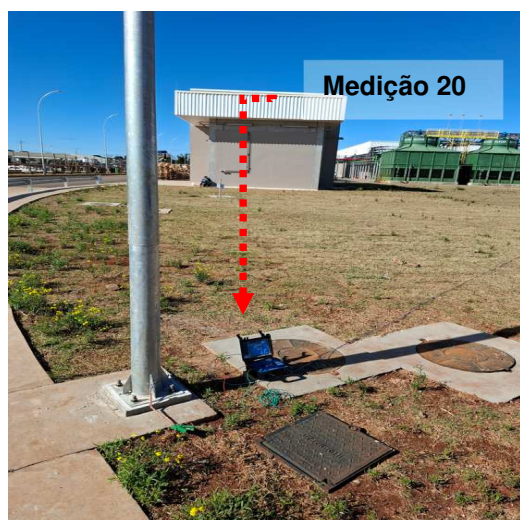


Figuras 344 e 345: Valores das medições em (P1) - (P2) – ÁREA LESTE.



Figuras 346: Valores das medições em (P3) – ÁREA LESTE.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



Figuras 347 e 348: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 20.

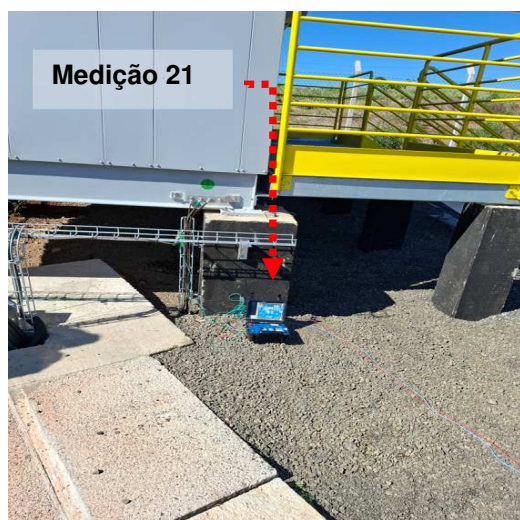


Figuras 349 e 350: Valores das medições em (P1) - (P2) – MEDIÇÃO NO POSTE.

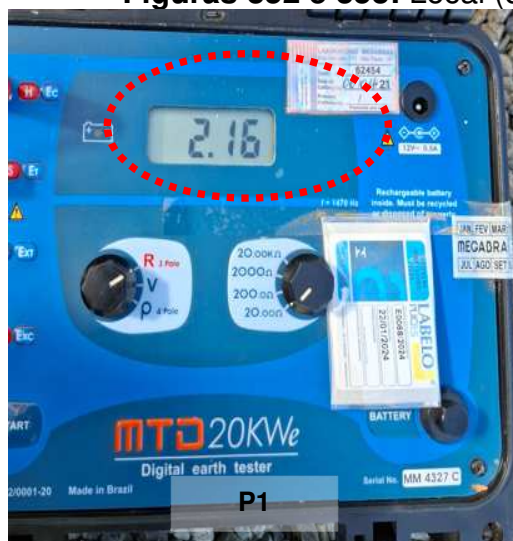


Figuras 351: Valores das medições em (P3) – MEDIÇÃO NO POSTE.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



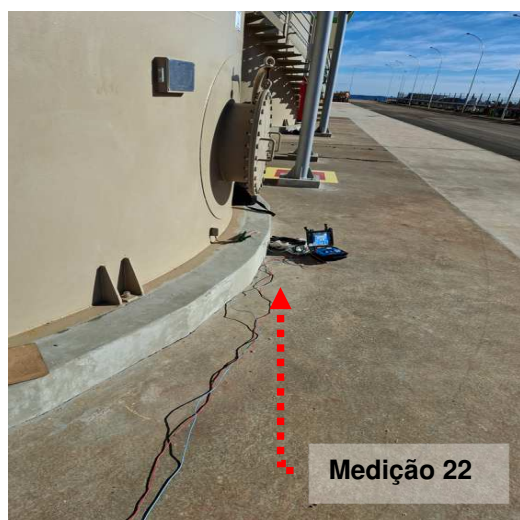
Figuras 352 e 353: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 21.



Figuras 354 e 355: Valores das medições em (P1) - (P2) – POÇO ARTESIANO.



Figuras 356: Valores das medições em (P3) – POÇO ARTESIANO.



Figuras 357 e 358: Local (descida do SPDA) e Sentido da medição 22.



Figuras 359 e 360: Valores das medições em (P1) - (P2) – TANQUE DE ÁGUA POTÁVEL.



Figuras 361: Valores das medições em (P3) – TANQUE DE ÁGUA POTÁVEL.

7.7. Análise das medições:

Para as medições realizadas na empresa Nestlé Nordeste alimentos e bebidas LTDA. levou-se em conta o tamanho e as disposições das edificações, topografia do terreno, afastamentos praticados entre o eletrodo de potencial e corrente (zonas de influência) e dimensão do sistema de aterramento.

Relacionando os valores obtidos nas *Tabelas 02 a 23*, com a Norma Brasileira **NBR 5410:2004/Err1:2008**, que estipula em **10Ω** o valor máximo admissível para a resistência de aterramento, **conclui-se que** os valores de resistência médio encontrados foram adequados, ou seja, abaixo dos 10 Ω regulamentados.

Vale salientar que estes dados podem proporcionar uma avaliação quanto aos valores de resistência de aterramento medidos e o estado das hastes e cabos envolvidos.

É determinante que sejam realizados ensaios anualmente a fim de monitorar a evolução dos valores e tornar possíveis manutenções do sistema pouco onerosas, além de manter o sistema sempre com o máximo de eficiência, possibilitando segurança a todos.

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.

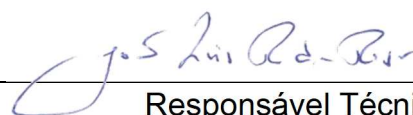
Toda documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA e aterramento, conforme o item 7.5.1 da NBR 5419-3:2015/Er1.2018.

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento

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 10312, 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.**”*

Vargeão / SC, 08 de setembro de 2025.



Responsável Técnico
Engº Eletr. João Luis Rodrigues da Rosa
CREA-RS: 075.305
Visto CREA-SC: 092675-0-SC

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 e Resistência de Aterramento



FL: 1 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 70341

Solicitante:	Pararraios Sist. de Proteção Atmosférica Ltda.		
Endereço:	Avenida Nações Unidas, 2645 - Loja 03 Bairro: Ideal		
Município:	Novo Hamburgo	Estado:	RS CEP: 93.336-025
Equipamento:	Microhmímetro Digital MEGABRAS®, modelo MPK254		
Nº de série:	ML 6059 G	O.S / Pedido nº: O-54842	
Data da calibração:	17/01/2025		
TAG:	Nº 10		

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	MQ 4029 B	205272-101	IPT*	25/09/2028
Corj. resist. ahumt-CPR 253-X	Megabras	MQ 7062 E	10212 int	MEGABRAS	05/05/2025

* 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



DOCUMENTO ORIGINAL

Condições ambientais durante o procedimento

Temperatura ambiente	: 25 ± 1°C
Umidade relativa do ar	: 58 ± 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 INDUSTRIA 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 e Resistência de Aterramento



FL 2 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 70341

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	9,991	-0,001	$\pm 0,022$	$\pm 0,0028$	2,00	∞
		15,183	15,183	0,000	$\pm 0,032$	$\pm 0,0043$	2,00	∞
	600 mΩ	50,00	50,0	0,00	$\pm 0,3$	$\pm 0,014$	2,00	∞
		99,99	100,0	0,01	$\pm 0,4$	$\pm 0,028$	2,00	∞
		499,6	499,7	0,1	$\pm 1,2$	$\pm 0,14$	2,00	∞
1 A	200 mΩ	50,00	49,93	-0,07	$\pm 0,12$	$\pm 0,014$	2,00	∞
		99,99	99,88	-0,11	$\pm 0,22$	$\pm 0,028$	2,00	∞
		170,47	170,28	-0,19	$\pm 0,36$	$\pm 0,048$	2,00	∞
100 mA	2000 mΩ	499,6	500,2	0,6	$\pm 1,2$	$\pm 0,14$	2,00	∞
		1000,3	1000,6	0,3	$\pm 2,2$	$\pm 0,28$	2,00	∞
		1772,7	1772,6	-0,1	$\pm 3,7$	$\pm 0,50$	2,00	∞
10 mA	20 Ω	5,001	5,002	0,001	$\pm 0,012$	$\pm 0,0013$	2,00	∞
		9,922	9,924	0,002	$\pm 0,022$	$\pm 0,0050$	2,00	∞
		14,927	14,928	0,001	$\pm 0,032$	$\pm 0,0060$	2,00	∞
1 mA	200 Ω	49,78	49,80	0,01	$\pm 0,12$	$\pm 0,013$	2,00	∞
		100,20	100,22	0,02	$\pm 0,22$	$\pm 0,020$	2,00	∞
		149,99	150,00	0,01	$\pm 0,32$	$\pm 0,035$	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, 132 | Santo Amaro | 04753-070 | São Paulo | SP | Brasil

Tel.: 11 5641-8111 | Fax: 11 5641-8755 | laboratorio@megabras.com.br | www.megabras.com.br

PARARRAYOS 25
PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS

122 / 127

OBRA:
10312

CÓD. DO DOC.:
RT-10312-002

VERSÃO:
00

DATA:
08/09/2025

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



FL. 3 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 70341

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.

DOCUMENTO ORIGINAL

Data da Calibração: 17 de Janeiro de 2025.

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 5641-8755 | laboratorio@megabras.com.br | www.megabras.com.br

PARARRAYOS 25[®]
PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS

123 / 127

OBRA:
10312CÓD. DO DOC.:
RT-10312-002VERSÃO:
00DATA:
08/09/2025

**ANEXO II – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO TERRÔMETRO DIGITAL MEGABRÁS
MTD 20KWe**

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



FL 1 / 3

Laboratório

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 62454

Solicitante:	Pararrayos 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

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



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	± 28	$\pm 0,67$	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

Relatório Técnico de Medições de Continuidade Elétrica e Resistência de Aterramento



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).
- 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: 6 de Abril de 2021.

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

PARARRAYOS 25
PROTEGENDO VIDAS E SONHOS ANOS

127 / 127

OBRA:
10312

CÓD. DO DOC.:
RT-10312-002

VERSÃO:
00

DATA:
08/09/2025