

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES

LEON MOREIRA SILVEIRA

**LAUDO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

FORTALEZA - CEARÁ

2021

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES

LEON MOREIRA SILVEIRA

**LAUDO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Artigo Científico apresentado à Universidade Candido Mendes, como parte das exigências para a obtenção do título de Especialista em Engenharia Elétrica com Ênfase em Instalações Elétricas Industriais.

FORTALEZA - CEARÁ

2021

LAUDO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Leon Moreira Silveira

RESUMO

O presente trabalho trata-se de um estudo para explanação sobre a metodologia adequada para realizar um laudo de aterramento no cenário da indústria da construção civil (canteiros de obras) tomando como base as normas técnicas e de segurança vigentes e pertinentes ao tema, em especial as normas de segurança NR 10 e NR 18. O artigo em questão além do embasamento teórico necessário como plano de fundo para o tema, traz também o detalhamento conciso dos itens a serem verificados em campo, seja através de inspeções visuais e/ou medições com o uso de equipamentos específicos, além de como realizar a análise técnica dos resultados encontrados e lograr a emissão do laudo de aterramento.

Palavras chave: Medição ôhmica. Laudo de resistividade do solo. Aterramento em canteiro de obras.

Introdução

Os canteiros de obras, por tratarem-se de instalações elétricas temporárias, por vezes são negligenciados no que diz respeito a segurança do trabalho, porém diante da imersão tecnológica no qual estamos inseridos, onde diariamente surgem novas ferramentas, sejam operacionais ou de gestão, a construção civil atualmente é tida como um ramo industrial, onde deve se manter um extremo rigor quanto a qualidade, padronização e segurança do trabalho.

As instalações elétricas temporárias não devem ser deixadas de lado nesse contexto. Devido à inexistência de uma norma técnica específica para instalações elétricas temporárias, tais instalações devem ser baseadas nas normas técnicas vigentes, tais como NR 10, NBR 5410, NBR 5419, NBR 14039 e outras normas pertinentes.

O presente trabalho restringe-se ao estudo de caso de uma avaliação da infraestrutura do aterramento elétrico de um canteiro de obras, item imprescindível quando se trata de segurança contra choques por contato indireto e descargas atmosféricas.

O aterramento elétrico, conforme a NBR 5410:2004 é definido como “uma ligação intencional com a terra, isto é, o solo, por meio de condutores, através dos quais a corrente elétrica pode fluir”.

Conforme apresentado na Norma Regulamentadora 10 do MTE: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – NR 10:2004, no Artigo 10.2.3, “As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos de proteção”, tal exigência trata-se da mínima expressão de documentação no que diz respeito à segurança em instalações elétricas, a identificação e especificação dos dispositivos de proteção e seccionamento e a configuração do esquema de aterramento adotado.

É exposto no artigo 10.2.4 alínea b da NR 10, para instalações com carga instalada acima de 75 kW que o estabelecimento deve manter “documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos”.

É apresentado na Norma Regulamentadora 18 do MTE: Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção – NR 18:2021 em seu Anexo III, seção XIII relativo a canteiro de obras com grua, na alínea i, que dentre a documentação obrigatória do canteiro, deve constar um “atestado de aterramento elétrico com medição ôhmica, conforme NBR 5410 e NBR 5419, elaborado por profissional legalmente habilitado e realizado semestralmente”.

Diante do exposto, é verificado que o aterramento elétrico além de ser um item de segurança fundamental para a segurança das pessoas e dos bens materiais também é exigência legal, tratado tanto em diversos artigos das normas de segurança do ministério do trabalho, que são leis diretas, como também nas normas técnicas da ABNT que padronizam a qualidade e a segurança de serviços prestados no que diz respeito às instalações elétricas.

Desenvolvimento

Um canteiro de obras como qualquer outro estabelecimento deve ter suas instalações elétricas executadas conforme projeto elétrico elaborado por profissional devidamente habilitado, de acordo com a NR 10:2004. Tal projeto deve especificar o esquema de aterramento do local e toda a infraestrutura do sistema.

O sistema de aterramento compõe uma infraestrutura necessária, porém não suficiente para a proteção contra choques elétricos por contato indireto, a NBR 5410 traz como meio de proteção o aterramento elétrico junto a dispositivos de seccionamento automático, para dessa forma existir a garantia de proteção dos indivíduos no quesito supramencionado.

Diante de tal informação, pode-se considerar que a verificação da resistência ôhmica do eletrodo de aterramento, por si só não representa nenhum significado definitivo para a segurança da instalação. Visto que por mais que o eletrodo esteja em condições ideais, é preciso realizar a equipotencialização de todas as massas da edificação e possuir dispositivos de seccionamento automático instalados e dimensionados adequadamente para cada circuito, sejam fusíveis ou disjuntores com ou sem associação a dispositivos diferenciais residuais (a depender da situação).

Portanto o laudo de aterramento de um canteiro de obras não deve se restringir a medição ôhmica da malha de aterramento, mas deve consistir dos seguintes pontos:

- Verificação entre o aterramento existente e o projetado;
- Medição da resistência ôhmica do eletrodo de aterramento;
- Verificação de equipotencialização das massas ao BEP ou aos BEL;
- Verificação da existência de dispositivos de seccionamento automático em todos os circuitos;
- Verificação da existência de dispositivo diferencial residual onde for necessário;
- Emissão do documento do laudo juntamente ao documento de responsabilidade técnica emitido por profissional legalmente habilitado.

É apresentado no presente artigo o estudo de caso do laudo de aterramento de um canteiro de obras localizado no vale do Jaguaribe no litoral leste do estado do Ceará.

O laudo é iniciado com os dados do cliente, o escopo do serviço a ser realizado e os dados da medição, tais como data, temperatura ambiente o método utilizado para a medição da resistência ôhmica e o modelo do terrômetro utilizado, junto ao seu laudo de calibração.

Ao iniciar a inspeção é realizada a descrição do eletrodo de aterramento. Detalhamentos sobre seu arranjo, método de fixação entre hastes e cabos, secção transversal dos cabos, quantidade, diâmetro e comprimento das hastes, espaçamento entre as hastes, localização da malha e dentre outras características pertinentes à descrição, tais características são confrontadas com o projeto.

Logo após é identificado o esquema de aterramento utilizado, tal informação é de extrema importância pois se o esquema for TT é necessário o uso de DR em todos os circuitos da instalação e se for TN-S (ou globalmente TN-C-S) é obrigatório a interligação do condutor PEN que vem da medição com o eletrodo de aterramento no QGBT (ou BEP), no qual esse ponto se torna o barramento de proteção e de onde será derivado o barramento de neutro. No esquemas de aterramento TN o uso de DR só é obrigatório em áreas molhadas, áreas externas ou tomadas internas onde possam ser ligados equipamentos de alguma área externa.

Após as inspeções iniciais é realizada a medição da resistência ôhmica da malha de aterramento (de acordo com a NBR 5410 deve existir um único eletrodo de aterramento para cada edificação), a medição não deve ser realizada uma única vez pois deve-se procurar a região de patamar da medição então são realizadas várias medições a fim de encontrar tal região, conforme mostrado na Figura 1, então através da análise gráfica é determinado o valor da resistência ôhmica da malha em questão.

Para finalizar é realizada a verificação de equipotencialização entre as massas com os barramentos de equipotencialização locais através da escala de continuidade de um multímetro e relatadas as não conformidades encontradas.

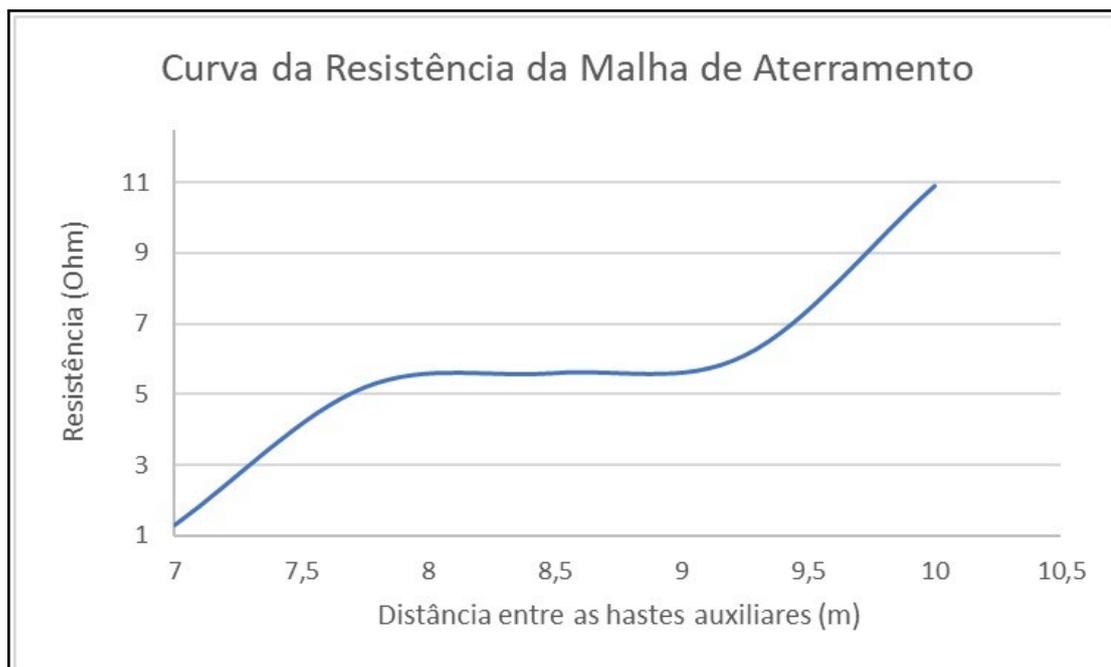


Figura 1 – Curva de resistência de aterramento, com região de patamar.

Conclusão

Mediante o exposto no artigo em questão, evidencia-se a necessidade de grande rigor técnico no tocante a avaliação e mensuração do aterramento elétrico, seja referente às instalações elétricas provisórias ou definitivas.

Para avaliar a conformidade da infraestrutura de aterramento elétrico de uma edificação deve-se adotar critérios minuciosos e pautados nas normativas técnicas, logo tal trabalho não deve ser realizado de forma sumária e arbitrária, pois pode negligenciar riscos à segurança das pessoas envolvidas com a instalação elétrica.

Ressalto que o laudo de aterramento de canteiros de obras, ambiente com diversos riscos apreciáveis e intensa modificação de *layout*, além da intensa exposição às intempéries, no que diz respeito a documentação, nada mais é que a mínima expressão de segurança para uma instalação elétrica, que expõe os riscos nela presentes.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA – MTE. **NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade.** 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA – MTE. **NR 18: Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção.** 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas.** Rio de Janeiro. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **RTP 05: Recomendação técnica de procedimentos – Instalações elétricas temporárias em canteiros de obras.** São Paulo. Fundacentro. 2007.