

# ATERRAMENTO **CONTRAPESO DE LT**

## É POSSÍVEL PREVER AS FASES A USAR?



**AUTOR**

Wagner Franklin

Diretor de engenharia da FAW 7

# Introdução

Durante um bom tempo o parâmetro para a realização do aterramento do cabo contrapeso de uma LT era uma tabela, considerando que o tamanho dos condutores contrapeso era diretamente proporcional a resistividade do solo, embora a afirmação seja correta existem diversas considerações a fazer que iremos discorrer ao longo do documento. Um ponto a ressaltar é que o início dessas atividades começavam com as primeiras fases de aterramento e de acordo com os ensaios realizados, se o valor não fosse alcançado, mais fases eram acrescentadas até o objetivo traçado; uma forma mais voltada para tentativa e erro. Agora a pergunta é? Será que não existe uma forma mais eficaz e que se aplique tanto a engenharia quanto a geofísica, para realizar esse tipo de trabalho de forma mais efetiva e assertiva? Sim existe, e essa solução técnica e efetiva é aplicada pela FAW7 e seus parceiros nesse tipo de serviço; também irá constar uma boa parte desse procedimento na nova norma de LT a ser lançada pelo COBEI/ABNT em breve.

Resistividade do solo [ $\Omega.m$ ]	Comprimento do contrapeso por perna [ $m$ ]
Abaixo de 850	60
Entre 850 e 1.100	80
Entre 1.100 e 1.350	100
Entre 1.350 e 1.600	120
Acima de 1.600	Contínuo

(Fonte: Adaptada de TR-035/80 CTEEP)

## ANÁLISE DO MÉTODO ANTIGO

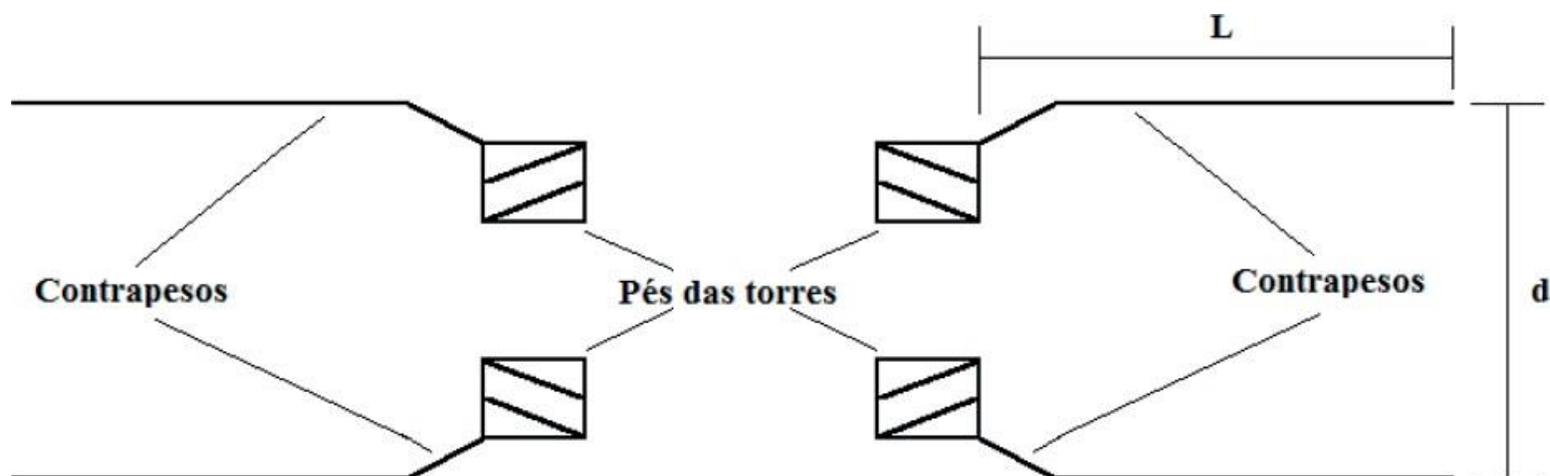
O primeiro ponto a observar é que a premissa inicial para a realização de um bom estudo e projeto de aterramento começa na realização das sondagens do solo, ou seja medição de resistividade. Nessa época o equipamento usado, a consideração de solo uniforme, os potenciais do solo "SP" não identificado e os valores medidos não fidedignos, pois poderiam estar medindo ruído apenas, comprometiam a análise e o resultado final;

- Outro ponto é a resistividade acima de 1600 ohms que considerava a aplicação de contrapeso contínuo, o que é inviável, tendo em vista, o aumento do comprimento dos contrapesos até um comprimento limite chamado comprimento efetivo, que a partir desse comprimento perde a sua eficiência, e os incrementos adicionais na extensão dos contrapesos não resultam na redução da sua impedância impulsiva de aterramento

- Cabe ainda salientar que a estratificação era realizada em grande parte, com raras exceções, considerando um solo uniforme de uma camada e os cálculos para a definição usando a definição usando a media aritmética; media aritmética;

- Já os Valores definidos de resistividade para tamanho dos condutores contrapeso conforme consta na tabela, não faz menção a um estudo de aterramento com uso de software para simulação, o que conduz o técnico a entender que o solo se mantinha assim uniforme em toda a sua extensão;

- Durante a construção do sistema de aterramento os contrapesos eram lançados, se realizavam três (3) medições de resistência de aterramento e tirava a média aritmética que era definido como o valor de resistência, não se tinha como parâmetro o patamar da curva de resistência de aterramento;
- Por fim, a conexão de aterramento entre a haste e cabo sob o solo era, ou ainda é aparafusada o que pelas normas vigentes não é compatível, pois a conexão deveria ser soldada ou por esmagamento.



## NOVO MÉTODO E APLICABILIDADE

A primeira atividade desenvolvida é a análise do solo através de estudo em detalhes das informações do CPRM com o mapeamento do solo da região, considerando o solo heterogêneo;

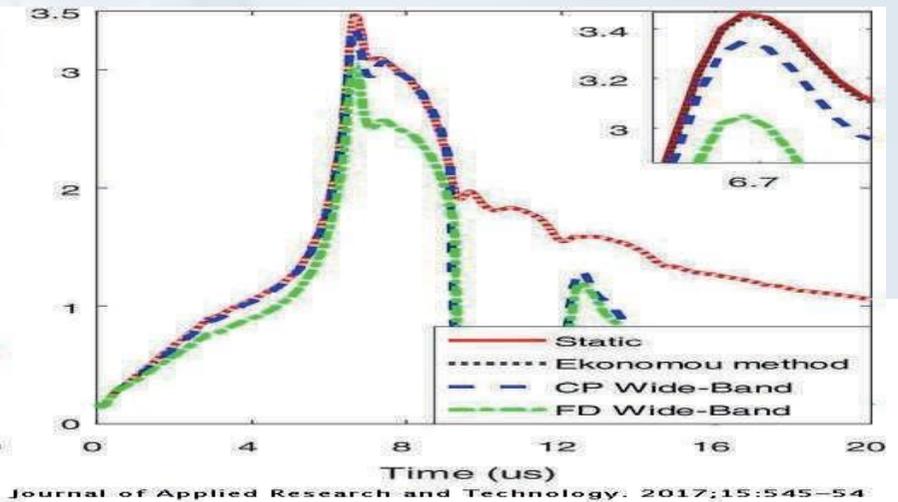
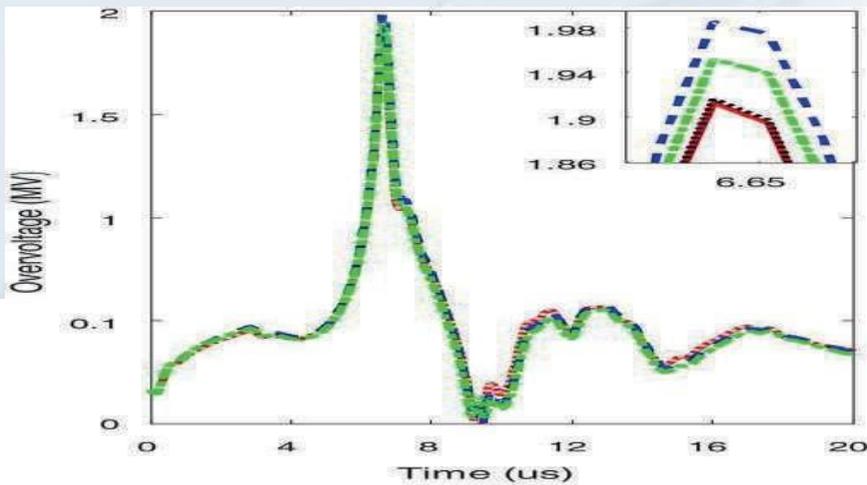
Com essas informações e com o KMZ do local a medição de resistividade do solo é realizada com o uso de Resistivímetro, através de uma equipe técnica especializada;

As informações coletadas em campo são tratadas por profissionais, com o uso de software específico para a estratificação usando a média geométrica;

Com esses parâmetros de campo e com as informações da corrente de curto circuito, da cadeia de isoladores e cabo para raio, o estudo do aterramento é desenvolvido com software como XGSLAB ou pacote do CDEGS Simulações computacionais são realizadas modelando o sistema de aterramento, complementadas por confirmações de campo das informações transmitidas no estudo;

A definição das fases de aterramento e do tamanho dos condutores se dá levando em consideração o estudo acima com aplicação individualizada por torre ou por pequenos grupos de torres com similaridades do solo;





## GANHO TÉCNICO E ECONÔMICO

Com a realização dessa metodologia é possível obter as seguintes melhorias e reduções de custo:

- Com uma sondagem realizada através de equipamento adequado, pessoal qualificado e conhecimento do solo é possível a obtenção de um valor menor de resistividade do solo;
  - Com a realização de um estudo profundo, uso do software e dados de campo confiáveis, teremos poucas fases de aterramento com tamanho de condutores contrapeso menor;
  - Na definição do condutor de aterramento entre aço e aço cobreado o custo e durabilidade é o parâmetro para a definição;
  - Com contrapesos menores teremos menos tempo de mão de obra e logística;
  - Sendo assim, teremos aterramento mais eficiente e menos desligamentos de LT decorrentes das descargas atmosféricas;
- Tal solução já foi aplicada e foi possível obter uma redução de até 35% nos custos de implantação do sistema de aterramento do nosso cliente.

## Conclusão

“A estratégia de ontem foi o que nos possibilitou sobreviver até agora, mas uma nova estratégia deve ser criada se quisermos garantir nossa sobrevivência no futuro.” Paul Levesque

### CRÉDITOS

- IEEE81/2012- IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System
- www.xgslab.com
- Draft da norma de aterramento linha transmissao
- ABNT/CB003- CE:003:102.001