



**XXIII SNPTTE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GLT/29
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO - III

GRUPO DE ESTUDO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO-GLT

NOVA TÉCNICA PARA TRABALHOS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO ENERGIZADA

Gomes, A. M. D. M. B	Filho, M.S.D.P	Damasceno, A.S	Gomes, C	Barros, D.R.A.D	Silva, N.A
CHESF	CHESF	CHESF	CHESF	CHESF	CHESF
	Maciel, D.A.D.S	Lins, J.C.DS			
	CHESF	CHESF			

RESUMO

A Chesf mantém uma extensa rede de transmissão, executando alguns trabalhos com as instalações energizadas, no alto das estruturas com até 80 metros. Mesmo atendendo toda a legislação, proporcionando treinamentos, fornece todos os EPI, os trabalhadores da Chesf ficam expostos a tarefas com elevada exigência física e emocional, que podem gerar desgastes restringindo a capacidade das equipes. Uma nova técnica desenvolvida, modificou a forma de escalada nas torres, bem como adaptou os esforços nelas realizadas, eliminando e reduzindo significativamente todos os esforços, sem reduzir a produtividade e segurança no processo, reduzindo ainda assim 2 mantenedores da equipe.

PALAVRAS-CHAVE

Instalações Energizadas, Escaladas, Esforços Físicos.

1.0 - INTRODUÇÃO

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), geradora e transmissora da Eletrobrás é responsável por manter e operar um extenso parque de transmissão composto de 119 subestações e aproximadamente 19 mil km de linhas de transmissão, nos níveis de tensão de 69, 138, 230 e 500 kV.

Para manter essa extensa rede, vários serviços de manutenção de linhas de transmissão são eletrogeograficamente espalhada pelo Nordeste do Brasil. Cada um desses serviços possuem no mínimo uma equipe, composta de um encarregado e seis mantenedores executando uma série de trabalhos que requerem uma significativa especialização. Muitos desses trabalhos são realizados com as instalações energizadas e no alto das estruturas de linhas de transmissão, que podem ter até 80 metros de altura. Essas estruturas possuem isoladores que por consequência de interferência externa ou até mesmo pela ação do tempo requerem substituição. O foco desse trabalho é nesse tipo de manutenção, qual seja: a substituição de isoladores em cadeia de suspensão tipo "I", com a instalação energizada.

Para tanto a Chesf atende a toda a legislação, proporciona treinamentos de capacitação, fornece todos os EPI e EPC aos seus empregados para realização desse tipo de trabalho. Mesmo assim, inerente à própria atividade, além de outros riscos envolvidos, o trabalhador fica exposto a uma série de situações que exige muito do seu físico, bem como do fator emocional. Por vezes os trabalhadores são acometidos por desgastes que o impede de desenvolver tal atividade, restringindo sua capacidade. Nesses casos, o profissional é aproveitado apenas nos trabalhos de solo, sendo impedido de escalar as estruturas, o que por consequência lógica, diminui a capacidade da equipe, sobrecarregando os demais colegas que estão aptos ao trabalho de forma integral.

Diante desse quadro a Chesf desenvolveu uma nova técnica de trabalho , em que melhorou significativamente as condições de trabalho, tudo isso mantendo a segurança do processo, aumentando a operacionalidade e produtividade.

2.0 - SUBSTITUIÇÃO DE ISOLADORES EM CADEIA DE SUSPENSÃO TIPO "I"

Devido a causas como Vandalismo, Poluição e Corrosão nos isoladores das linhas de transmissão a técnica de manutenção para substituição de isoladores em cadeia de suspensão tipo "I", corresponde a mais da metade dos trabalhos executados pelas equipes da Chesf. Nesse tipo de trabalho, são usados seis mantenedores e um encarregado para realização da tarefa, a qual gasta de quarenta e cinco minutos a uma hora. Escalam três mantenedores e os demais ficam no solo apoiando a intervenção.

Além da escalada, duas atividades se destacam como pontos críticos no desgaste físico e psicológico do mantenedor, são a desmontagem da cadeia de isoladores e os trabalhos de movimentação de material pela linha de mão, do solo até o alto da estrutura e vice versa.

O trabalho de desmontagem da cadeia de isoladores exige muito do profissional. Como pode ser visto na Figura 1, os três profissionais envolvidos na desmontagem são submetidos a esforços físicos relevantes, associados a constante atenção em não invadir as distância de segurança que depende do nível de tensão da linhas, conforme ilustrado na Tabela 1.

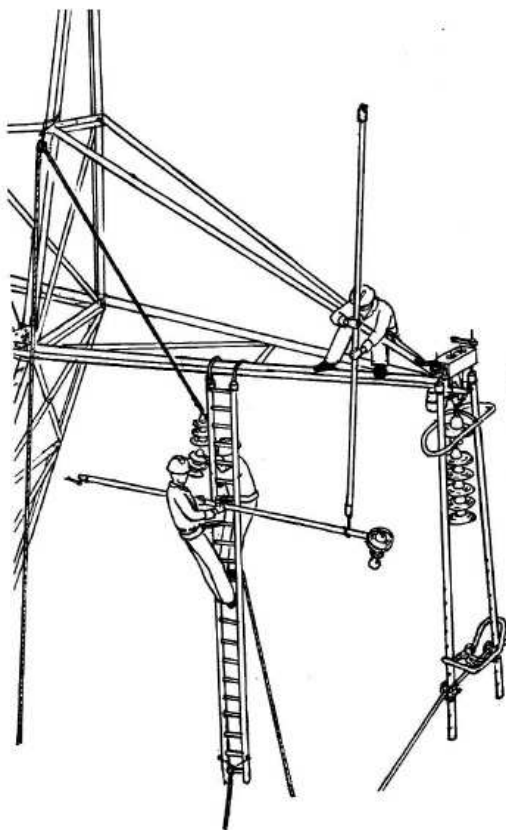


Figura 1 – Desmontagem de cadeia de suspensão tipo "I"

Tabela 1 – Distância de segurança utilizadas na Chesf

Tensão nominal (kV)	Distância de segurança do mantenedor na parte aterrada às partes energizadas (m)
11,0 à 69	0,95
138	1,10
230	1,55
500	3,40

Os trabalhos de solo também requerem muito esforço físico dos profissionais envolvidos. Todo material envolvido na manutenção são pela linha de mão içados e descido do solo ao alto da estrutura e novamente descida ao solo respectivamente. Também toda uma atenção em relação à aproximação de pontos energizados devem ser verificados. Na Figura 2 podemos ter idéia dessa atividade.

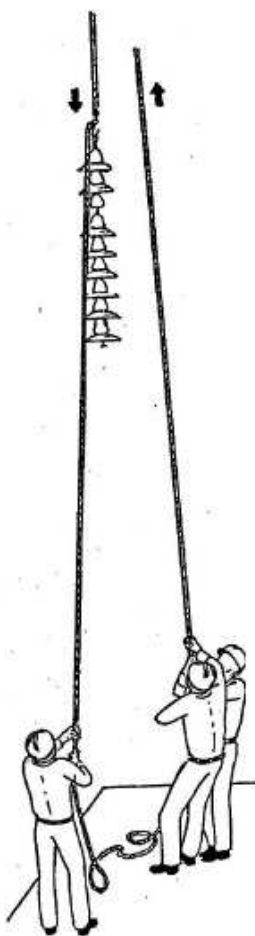


Figura 2 – Deslocamento de material pela linha de mão

Com o envelhecimento do seu quadro de pessoal a Chesf começou a se deparar com problemas de restrições diminuindo a capacidade de suas equipes. Em 2012 aproximadamente 40% do quadro de profissionais envolvidos diretamente na manutenção de linhas de transmissão possuía algum tipo de restrição de o impedia de escalar as estrutura, conforme apresentado na Figura 3.

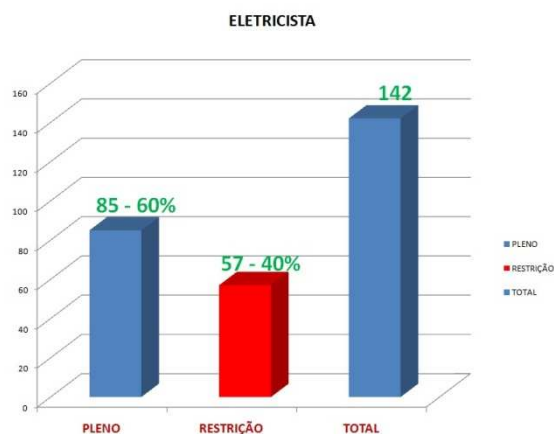


Figura 3 – Situação das restrições em 2012

Esses números motivaram a Diretoria de Operação da Chesf a solucionar o problema, lançando aos seus técnicos o desafio de desenvolver uma nova técnica de trabalho que melhorasse as condições ergonômicas de seus profissionais.

3.0 - NOVA METODOLOGIA DE SUBSTITUIÇÃO DE ISOLADORES EM CADEIA DE SUSPENSÃO TIPO “I”

A escalada à estrutura foi significativamente modificada. O primeiro mantenedor continua escalando a estrutura da mesma forma, levando consigo a linha de vida, içando a linha de mão e instalando ambas no alto da estrutura. Uma pequena modificação é realizada na instalação da linha de vida, que não é mais fixada no meio da estrutura, pois precisará permitir, nesse novo método, livre trânsito do próximo mantenedor que irá ser içado ao alto da estrutura e depois deslocado ao solo, pela linha de mão, usando o trava-quedas conectado à linha de vida, assim como acontece no antigo método. No entanto nesse caso o mantenedor não executa esforço, pois a linha de mão é que irá içá-lo ao alto da estrutura, bem como descê-lo ao término dos trabalhos até solo. Esse processo é realizado com o auxílio de uma talha elétrica (ver Figura 4) acoplada à base da estrutura que fornece força para o içamento e descida do eletrícista, através do tracionamento da linha de mão. A talha elétrica possui capacidade de aproximadamente 454 kg de carga e velocidade de trabalho 36 metros por minuto. Opera em 115 VAC sendo necessário uso de gerador. Possui pedal para acionamento, através do qual o operador controla sua utilização.



Figura 4 – Talha Elétrica acoplada na base da estrutura

Para esse novo método ela foi usada tanto para deslocar o homem, quanto para material. No caso de deslocamento dos profissionais é bom destacar que toda a segurança se encontra na linha de vida que o profissional usa acoplando ao trava quedas. O grande salto de qualidade da nova técnica se deu através dos benefícios do uso da talha elétrica.



Figura 5 – Mantenedor sendo içado ainda no final do solo



Figura 6 – Mantenedor sendo içado quase no alto da estrutura



Figura 7 – Mantenedor içando material com auxílio da talha elétrica

A etapa de retirada da cadeia para posterior substituição foi inteiramente modificada. Na nova técnica toda a cadeia é retirada de uma só vez, apenas o primeiro e último isolador são desatrelado (retirada sua cupilha). Toda a cadeia é então deslocada horizontalmente deslizando sobre um bastão trilho, através de um equipamento chamado Ciço Car, homenagem feita a seu inventor o mantenedor Cícero Gomes da Chesf. Tal equipamento juntamente com o bastão horizontal foi testado aplicando-se 200 kg, carga muito superior a carga que será diariamente utilizada. A Figura 8 ilustra melhor essas considerações.



Figura 8 – Deslocamento da cadeia de isolador completa pelo trilho

É importante notar que com essa nova técnica o mesmo trabalho pode ser feito com apenas cinco profissionais, sendo quatro mantenedores e um encarregado, onde apenas dois profissionais ficam no alto da estrutura, somente o primeiro escala e o segundo é içado até a mesma. No solo também são necessários apenas dois profissionais.

O que também é notável, além dos benefícios aos profissionais, é que o tempo gasto nesse trabalho, comparado a técnica antiga, que necessita de sete profissionais, é o mesmo e com muito menos esforço físico. Pode-se então listar as mais claras vantagens do novo método:

- Redução da equipe de 1 + 6 para 1 + 4 mantendo a mesma produção
- Eliminação e diminuição de esforços físicos
- Possibilidade de recuperar o homem em restrição para trabalho em altura, uma vez que ele é içado e descido com segurança, sem efetuar esforço;
- Redução de peças e homem x hora nas manutenções;
- Aumento da longevidade da mão de obra, tido que no novo método quase não se efetua esforço.

4.0 - CONCLUSÃO

Novas técnicas de trabalho devem ser sempre observadas, sobretudo se resultam em qualidade de vida ao trabalhador, pois, como se sabe, quando este labuta com saúde e felicidade, as conseqüências são benéficas não apenas para ele, mas também à empresa.

No contexto da presente trabalho percebeu-se que o desenvolvimento de uma nova técnica, associada ao uso de equipamentos, produziu resultados positivos ao trabalhador, o qual ganhou mais qualidade de vida, com a melhoria nas condições ergonômicas do seu trabalho. De forma secundária, fica evidente também, um ganho excepcional para a companhia, pois obteve um aumento de produção e um barateamento da mão de obra, com redução da carga de trabalho e aumento da longevidade da força de trabalho.

Ademais, a valorização da mão de obra interna demonstrou que, havendo espaço e estímulo, os trabalhadores podem sugerir soluções para os problemas das empresas de forma atender ambos os lados.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) CHESF, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco: Instrução de Manutenção IM-MN-LT-M.080 – Técnicas de Trabalhos em Altura - 6ª Edição. Recife, 2013, 41 p.

(2) CHESF, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco: Norma de Manutenção NM-MN-LT-L.002 – Manutenção em Linhas de Transmissão e Barramentos Energizados - 8ª Edição. Recife, 2011, 23 p.

(3) CHESF, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco: Instrução de Manutenção IM-MN-LT-M.003 – Substituição de Isoladores em Cadeias de Suspensão em "I", 230 kV Estruturas Metálicas, Método a Distância - 5ª Edição. Recife, 2008, 51 p.

(4) GOMES, A. M. D. B. Melhoria nas Condições Ergonômicas nos Trabalhos de Manutenção em Instalações Energizadas Trabalho de Conclusão de Curso – Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho, USP. São Paulo: USP, 2014.

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Alexandre Manoel de Medeiros Borja Gomes

Natal - 1977

UFRN – 2002 / UEPB – 2011 / UFCG – 2014 /USP – 2014

Engenheiro Eletricista da Chesf desde 2002 atuando nas áreas de manutenção de linhas de transmissão e subestações