

XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE MANUTENÇÃO EM INSTALAÇÕES ENERGIZADAS NA BUSCA DE NOVAS SOLUÇÕES

Autor(es): Carlos Alberto de Souza Martins/ Antônio Roberto Rodrigues Mira
BANDEIRANTE ENERGIA S.A

Palavras-chave: Linhas energizadas –Serviços especiais

Foz do Iguaçu, 19 a 23 de novembro de 2000

1. Resumo:.....	3
2. Introdução:	3
3. Atividades desenvolvidas:.....	3
3.1. Substituição de isoladores em suspensão configuração tipo "V".....	3
3.2. Substituição de cadeia de isoladores em barramento de estações:.....	4
3.3. Abertura e fechamento de jumper no isolamento de equipamentos e clientes:.....	4
3.4. Interligação de novos ramais ao sistema:	4
3.5. Aplicação de novos materiais:	5
3.6. Utilização de novos equipamentos:	5
4. Conclusão:	6
5. Bibliografia:.....	6
Anexo	7

1. Resumo:

Na busca de alternativas que garantam níveis adequados a confiabilidade, qualidade e continuidade do fornecimento de energia elétrica, fatores hoje primordiais no novo modelo energético que contempla uma legislação mais abrangente e rigorosa com a criação dos Órgãos Fiscalizadores Federal e Estadual, temos buscado com a aplicação da Técnica de Manutenção de instalações Energizadas soluções que atendam as necessidades dos nossos clientes internos e externos.

2. Introdução:

Considerando as vantagens proporcionadas pela aplicação do método de manutenção em instalações energizadas, temos implantado soluções para os problemas com que diariamente nos deparamos na manutenção do sistema de subtransmissão.

Na aplicação do Método a Distância, nas classes de tensão de 88 e 138 kV, onde normalmente o grande volume de serviços está concentrado na troca de isoladores, buscamos alternativas para as diferentes atividades com o intuito de facilitar a execução, reduzir o tempo de atuação, garantir a continuidade de fornecimento de energia e aumentar o desempenho das equipes.

Com base nestas considerações a proposição deste trabalho é apresentar uma visão geral das soluções desenvolvidas para facilitar a execução da **troca de cadeias de isoladores em configuração tipo "V"**, a **troca de cadeia de isoladores em barramento de estações, abertura e fechamento de jumper no isolamento de equipamentos e clientes, interligação de novos ramais ao sistema, aplicação de novos materiais e a utilização de novos equipamentos.**

Desta forma, apresentamos a experiência adquirida ao longo do tempo na execução dos serviços de manutenção, desenvolvendo soluções alternativas que visam facilitar a execução dos serviços, embasadas em procedimentos que garantam a total segurança dos colaboradores e da atividade a ser desenvolvida, proporcionando uma maior qualidade e continuidade no fornecimento de energia elétrica.

3. Atividades desenvolvidas:

3.1. Substituição de isoladores em suspensão configuração tipo "V".

Neste tipo de configuração, quando da necessidade de troca da cadeia de isolador da fase externa (foto n.º 1) , além do número de bastões indispensáveis para ser feita a instalação dos equipamentos, a complexidade das operações demandava um tempo considerável para conclusão dos trabalhos.

Originalmente, para execução deste serviço, dois dos eletricitistas envolvidos na tarefa se posicionavam na parte superior da estrutura para possibilitar a instalação do dispositivo que permitiria a transferência dos esforços mecânicos da cadeia de isoladores para o conjunto (foto n.º 2). Por ser uma operação realizada a distância esta manobra apresenta um grau de dificuldade que pode ser considerado relativamente grande.

Analisando todos os procedimentos necessários para execução da tarefa, verificamos que poderíamos implantar um dispositivo que viesse a diminuir o número de bastões para execução dos serviços, bem como, a redução do tempo necessário para conclusão dos trabalhos, otimizando os recursos a serem aplicados.

Para que fosse possível a instalação do jugo especial para cadeia tipo "V", sem o uso dos bastões, era necessário que o eletricitista se deslocasse do corpo da estrutura até o local de

engate por dentro da mssula. Esta era uma condição que apresentava um certo grau de dificuldade, em razão do deslocamento sobre as cantoneiras que compõem a base desta parte da estrutura (foto n.º 3).

Desta forma, desenvolvemos um protótipo (foto n.º 4) que permitiu esta movimentação com mais facilidade, reduzindo o número de bastões aplicados e o tempo da intervenção em razão da diminuição da dificuldade para instalação do conjunto de transferência do esforço mecânico da cadeia de isoladores para o jugo especial.

3.2. Substituição de cadeia de isoladores em barramento de estações:

Quando da necessidade de substituição de isoladores de suspensão em barramentos de estações, utilizando a Técnica de Manutenção em Instalações Energizadas, em razão das diferentes configurações e tipos de materiais aplicados, na confecção destes pórticos, deparamos com os principais desafios a serem superados:

- Geometria das estruturas;
- Equipamento usualmente aplicados;
- Modo de execução do trabalho;
- Quantidade elevada de equipamento necessário a execução dos serviços (foto n.º 5).

Analisando a presente situação, desenvolvemos um protótipo de um equipamento alternativo que garante a substituição da cadeia de isoladores ou de elementos danificados, permitindo com isso, uma redução substancial no número de ferramentas utilizadas (fotos n.ºs 6 e 7) e no tempo despendido na execução do serviço.

3.3. Abertura e fechamento de jumper no isolamento de equipamentos e clientes:

Considerando que o método de manutenção de instalações energizadas foi desenvolvido para minimizar os inconvenientes causados pela necessidade de desligar o sistema ou parte dele, desenvolvemos soluções que possibilitam a execução de serviços de manutenção de equipamentos e clientes sem causar qualquer tipo de interrupção de carga.

Analisando, caso a caso, podemos isolar do sistema o equipamento que necessite da intervenção da manutenção, sem causar qualquer prejuízo ao fornecimento de energia.

Desta forma, já isolamos, para efeitos de manutenção, a chave seccionadora de linha de transmissão, a chave seccionadora de estação (fotos n.ºs 8 e 9) e a chave de entrada de clientes de alta tensão (foto n.º 10).

A execução destes serviços com uso desta técnica garante a continuidade no fornecimento de energia com uma maior qualidade.

3.4. Interligação de novos ramais ao sistema:

Com base nas considerações iniciais do item acima, esta técnica também pode ser aplicada na interligação de novos ramais ao sistema.

A configuração do sistema de fornecimento de energia da subestação Caraguatatuba apresentava a seguinte característica. Alimentação por um único circuito que no último vo da entrada da estação se duplicava, mas tendo como fonte um único ponto de fornecimento (figura n.º1).

Esta situação era preocupante em decorrência das limitações operativas apresentadas por esta configuração, que dificultava qualquer tipo de intervenção no sistema de alimentação da estação, criando por fim um obstáculo ao atendimento as contingências.

Na análise para a entrada da segunda fonte, deparamos com o seguinte problema: a necessidade de desligamento de toda estação, para que fossem feitas as manobras que permitissem está interligação.

Analisando a situação apresentada, desenvolvemos uma solução para permitir a totalidade dos serviços sem que houvesse qualquer tipo de interrupção de fornecimento de energia à subestação .

Desta forma dividimos o serviço nas seguintes etapas a serem cumpridas:

- 1ª etapa – Abertura dos jampes de interligação dos circuitos;
- 2ª etapa – Preparação das adaptações na estrutura;
- 3ª etapa – fechamento dos jampes da futura linha n.º 1. (foto n.º 11);
- 4ª etapa – Abertura dos jampes isolando o trecho a ser substituído.

Cumpridas as etapas acima, foi possível a execução dos serviços de implantação do segundo ponto de fornecimento de energia à subestação Caraguatatuba, sem corte de carga a esta região, garantindo com isso, o fornecimento de energia no período de maior demanda (foto n.º 12).

3.5. Aplicação de novos materiais:

Devido ao aumento de demanda em razão do crescimento de cargas e à falta de investimento no sistema elétrico, as linhas de transmissão passaram a trabalhar próximas do seu limite de capacidade de transporte.

Com isso, a análise das conexões elétricas passa a ser de suma importância. Nelas reside um ponto elétrico e mecânico com características peculiares que proporciona fugas elétricas e uma maior probabilidade de ruptura, apresentando problemas de aquecimento que estão relacionados com a solicitação térmica devido ao efeito Joule pela passagem de corrente, e que pode ser agravado por possíveis vibrações mecânicas a que estão submetidos os cabos condutores tensionados.

Desta forma é de suma importância a seleção de conexões que além de apresentarem um bom desempenho, quando submetidas a estes fenômenos, permitam um fácil manuseio na sua aplicação com a técnica de manutenção em instalações energizadas.

Isto nos levou a iniciar um programa de testes na aplicação dos conectores tipo cunha e seus diversos tipos de acessórios (foto n.º 13).

3.6. Utilização de novos equipamentos:

Buscando alternativas para execução do serviço, e tendo como meta a facilidade de aplicação, fácil manuseio, menor número de ferramentas necessárias, praticidade na aplicação, desenvolvemos soluções que visam agilizar as etapas que compõem as seguintes atividades:

- Instalação de conectores tipo cunha e acessórios;
- Colocação e retirada de parafusos.

Com relação a primeira atividade, originalmente o equipamento utilizado para aplicação destes conectores, com instalações energizadas, era manuseado por um conjunto de bastões de manobra, especificados para classe de tensão especificada .

Para diminuir o peso do conjunto envolvido, solicitamos junto ao fabricante que fosse modificado o sistema de conexão do ferramental, alterando os parafusos de encaixe de tal forma que fosse possível o uso dos cabeçotes de manobra (foto n.º 14), permitindo a utilização dos bastões universais, de menor peso e de fácil manuseio para a mesma classe de tensão, com isso reduzindo o peso e dando maior praticidade à instalação do equipamento (foto n.º15).

Outro serviço que procuramos agilizar foi a retirada e instalação de parafusos. Originalmente para ser executada esta operação, os equipamentos comumente utilizados eram os bastões com soquete flexível ou multi-angular. Quando o parafuso a ser retirado apresentava um torque excessivo, fazia-se uso de uma chave catraca adaptada a um bastão universal para vencer a força inicial.

Para facilitar a execução de serviços onde o uso destas chaves é necessário, fizemos uma adaptação criando uma “parafusadora” (foto n.º 16)para ser utilizada à distância, desta forma, reduzindo o tempo gasto e agilizando os serviços.

4. Conclusão:

Como pode ser observado o uso da Técnica de manutenção em Instalações Energizadas, permite a execução de uma grande gama de atividades que, anteriormente, eram desenvolvidas com as instalações desenergizadas.

Este aumento nos tipos de atividades a serem desenvolvidas foi possível em razão da experiência adquirida pelas equipes e pela análise dos riscos por todos os elementos envolvidos que permite a identificação dos pontos críticos da tarefa a ser executada.

Se ficarmos limitados aos equipamentos apresentados em catálogo, as atividades desenvolvidas serão simplesmente aquelas já existentes.

Considerando que a operação contínua do sistema de subtransmissão são fatores predominantes para se manterem os índices de qualidade do fornecimento de energia, é importante que sejam direcionados os serviços para aplicação da manutenção em instalações energizadas, em razão dos seguintes benefícios a serem atingidos:

- Aumento da confiabilidade de fornecimento de energia:

A confiabilidade é máxima quanto menor for o período em que a instalação estiver desligada.

- Maior disponibilidade de fornecimento de energia:

Quanto menos se desliga um sistema, maior é a quantidade de energia fornecida.

- Maior tempo disponível para manutenção:

Como não é necessário ser previsto desligamento, o tempo disponível para ser feita a intervenção é máximo.

- Aumento da segurança pessoal e operacional do sistema elétrico:

Como a aplicação desta técnica não envolve desligamento, obedecidos os procedimentos de segurança determinados o processo apresenta um alto grau de segurança, tanto para o pessoal envolvido na atividade como para o sistema elétrico.

Com a utilização desta técnica, quanto aos níveis de tensão, os mesmos ficam inalterados. Os padrões de qualidade são mantidos. Não há desligamentos e nem manobras indesejáveis ao sistema.

Desta forma, o processo de uso da Técnica de manutenção em Instalações Energizadas é altamente dinâmico, exigindo, com isso, uma constante atualização em todos os seus aspectos.

5. Bibliografia:

1. GCOI-SCM 081 julho/89 - Recomendação para manutenção em subestações energizadas
2. GCOI-SCM 091 junho/91 - Manutenção em linhas de transmissão energizadas – técnicas disponíveis, limitações e recomendações
3. GCOI-SCM 106/94 julho/94 - Recomendações para uso de cordas sintéticas em contato direto com instalações energizadas
4. SCM-GTML outubro/96 Encontro Técnico - Melhoria de desempenho de LTs – Conexão elétrica em LTs Eletropaulo

Anexo



Foto n.º 1



Foto n.º 2



Foto n.º 3



Foto n.º 4



Foto n.º 5



Foto n.º 6



Foto n° 7



Foto n.º 8



Foto n.º 9



Foto n.º 10

Interligação de Novos Ramais
 Figura - 1

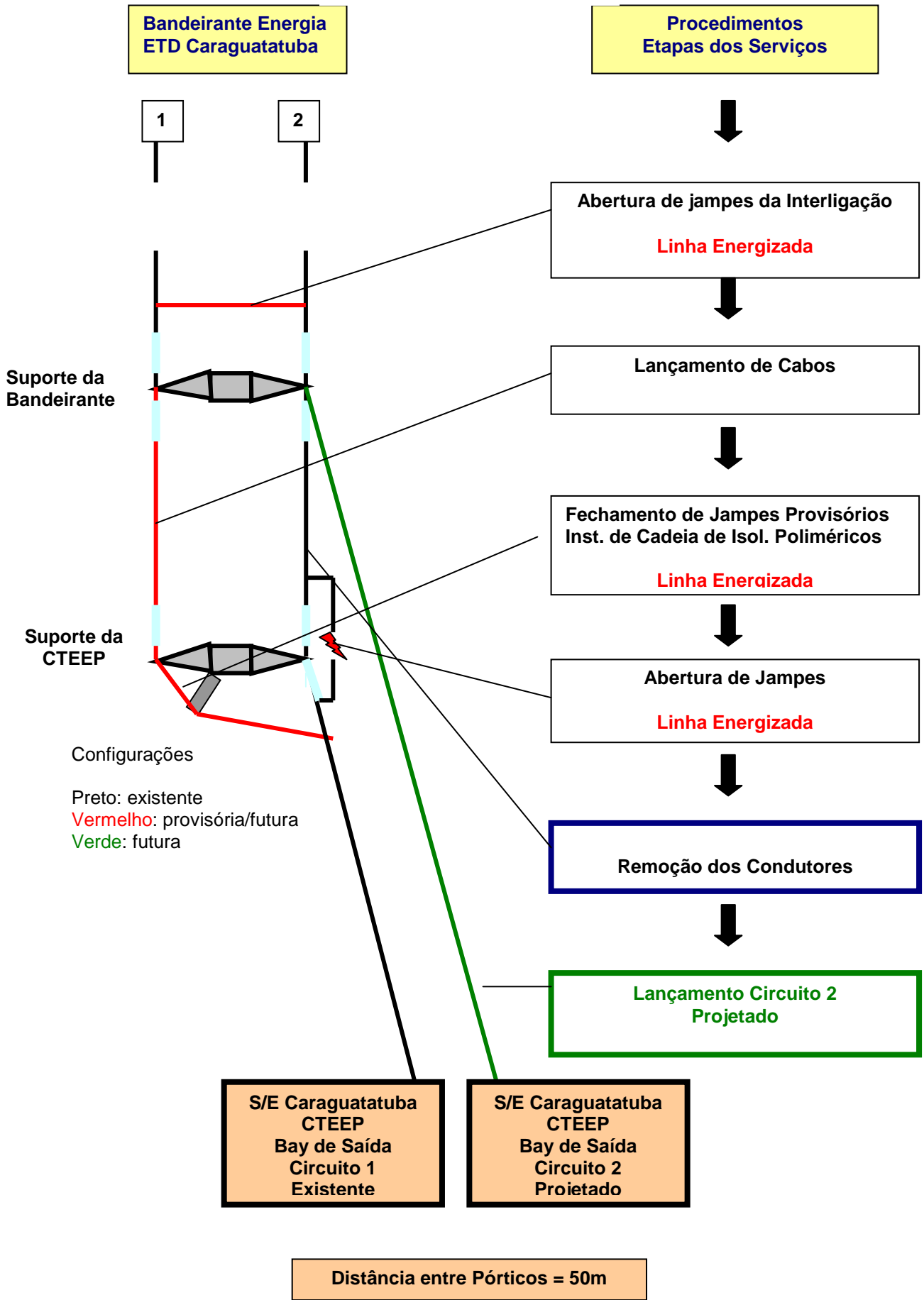




Foto n.º 11



Foto n.º 12

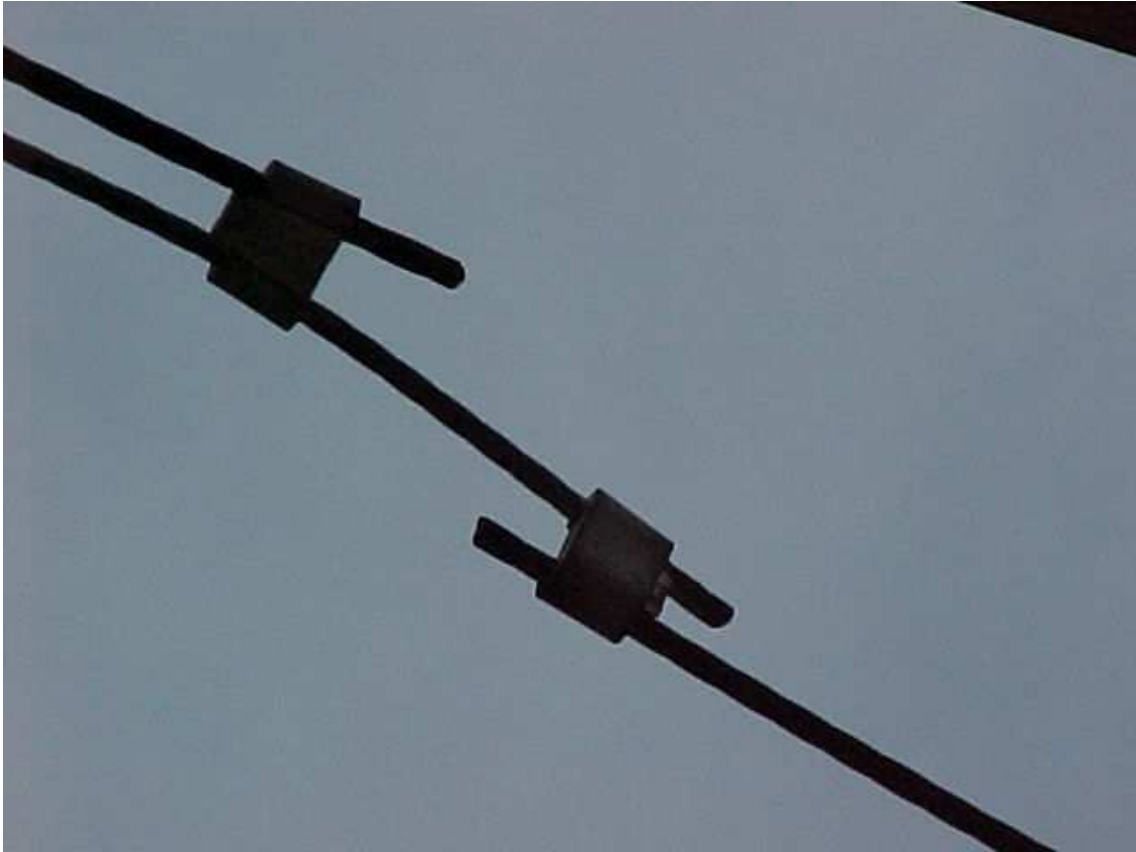


Foto n.º 13



Foto n.º 14



Foto n.º 15



Foto n.º 16