

LAVAGEM DE ISOLADORES EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ENERGIZADAS

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar as vantagens e benefícios do método utilizado pela COELCE (Companhia Energética do Ceará) para lavagem de isoladores em redes elétricas energizadas, sem interromper o fornecimento de energia, frente a outro método atualmente existente para realização de idêntica função. Procura-se evidenciar a utilização dos princípios de Análise do Valor para a melhoria do processo, obtida através da implementação de uma idéia inovadora que possibilitou a retirada de funções secundárias que não agregavam valor ao processo, bem como a conseqüente redução de custos conseguida, sem alteração da função básica do mesmo.

ABSTRACT

The objective of this article is to present the advantages and benefits of the method used by COELCE (Energetic Company of Ceará) of washing the energized electrical system, without interrupting the supply of energy, differing of the other method presently used. This work emphasizes the use of the Value Analysis Principles to improve the process, obtained through the implementation of a innovating idea that made possible the withdraw of the secondary functions that did not add any value to the process, as well as, a following reduction of costs, without altering its basic use.

José Renato Ferreira Barreto,

Professor da
Universidade de Fortaleza - UNIFOR. Engenheiro da Companhia Energética do Ceará - COELCE.

Mestrando. Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

1. INTRODUÇÃO

A acumulação de poluentes na superfície dos isoladores

existentes nos postes da rede elétrica provocam a redução da eficiência dos mesmos, permitindo o aparecimento de corrente de

fuga, capaz de ocasionar descarga elétrica e interromper o fornecimento de energia. Por isso é necessário que se faça uma limpeza periódica dos isoladores, notadamente na orla marítima que possui alto teor de salinidade no ar, principalmente no período de estiagem.

Anteriormente a limpeza dos isoladores exigia desligamentos programados do sistema elétrico, causando prejuízos expressivos à companhia e aos seus clientes. Assim, o processo se tornava caro, além de demorado, pois era executado manualmente. Preocupada com isso, uma equipe de técnicos da COELCE procurou obter junto às empresas de energia elétrica do SUDESTE, maiores informações sobre o método por elas utilizado, para lavar isoladores sem desligar a rede elétrica.

2. MÉTODO PESQUISADO

Na empresa pesquisada, a lavagem de isoladores em rede elétrica energizada é feita diretamente por pessoas. Neste método, um jato d'água destilada é lançado sob pressão na superfície do isolador. Pela característica dielétrica da água que é pressurizada e lançada em forma de gotículas, a eletricidade não é conduzida através do jato para o dispositivo (pistola) que o está lançando. Mesmo assim, para garantir a segurança do operador que segura a pistola, a mesma é devidamente aterrada através de um fio condutor e uma haste fixada ao solo e o operador ainda utiliza luvas isolantes adequadas à tensão da rede elétrica cujos isoladores estão sendo lavados. Como este processo é executado em todos os isoladores dispostos ao longo da rede elétrica, faz-se necessário o uso de veículo adaptado com equipamentos e dispositivos apropriados à execução do mesmo.

3. AVALIAÇÃO DO MÉTODO PESQUISADO

A equipe designada pela COELCE para proceder o estudo desta sistemática junto a empresa pesquisada, foi formada por 3 (três) engenheiros. O objetivo era avaliar a possibilidade de implantar na COELCE um método de lavagem de isoladores, com a função de evitar a interrupção no fornecimento de energia elétrica.

O grupo iniciou o trabalho com a observação da sistemática no campo e relacionou os recursos utilizados, bem como os procedimentos adotados no processo. Caracteriza-se aqui, a fase de coleta das informações. O quadro 1.1 apresenta os recursos materiais utilizados, as funções e os custos de cada um.

| Equipamentos | Funções | Custos (R\$) |
|--------------------------|--------------------------|--------------|
| Caminhão | Transportar equipamentos | 60.000,00 |
| Tanque p/água destilada | Limpar isolador | 5.900,00 |
| Guindauto isolado/Cesto | Posicionar operador | 42.000,00 |
| Conjunto motor-bomba | Pressurizar água | 14.000,00 |
| Pistola/mangueiras | Emitir jato d'água | 1.300,00 |
| Luvas isolantes | Garantir Segurança | 1.700,00 |
| Medidor de resistividade | Garantir Segurança | 400,00 |
| Conjunto de aterramento | Garantir Segurança | 420,00 |
| Custo Total | | 125.720,00 |

Quadro 1.1 – Recursos materiais usados no método pesquisado.

Portanto o custo total do investimento para cada unidade é de R\$ 125.720,00 (Cento e vinte e cinco mil e setecentos e vinte reais).

Esta sistemática utiliza uma equipe de 3 (três) pessoas, assim formada :

- um eletricista, para executar a tarefa de lavagem de isoladores;
- um motorista, para conduzir veículo e operar guindauto;
- um auxiliar de serviço, para aterrar equipamento, operar conjunto motor-bomba, etc.

O custo mensal de operação, considerando: equipe de operação, água destilada e veículo, é da ordem de R\$ 16.800,00, por cada unidade de lavagem. Em média cada unidade lava 3.000 conjuntos de isoladores por mês.

Considerando que a empresa necessitaria de 7 (sete) unidades, a equipe responsável pelo estudo considerou o método economicamente inviável para as condições da COELCE naquele momento.

4. MÉTODO DESENVOLVIDO

Após analisar as informações referentes a cada item do processo e proceder a abordagem funcional a equipe iniciou a busca de uma solução alternativa. Com as funções definidas a preocupação foi a de gerar e selecionar idéias para obter alternativas viáveis. Utilizando a técnica de refinamento e combinação de idéias, foi possível o aproveitamento das sugestões mais criativas. Em essência, essa técnica de refinar e combinar constitui-se num processo dinâmico e criativo no qual o julgamento é adicionado (CSILLAG, 1995).

Assim, surgiu e foi selecionada a idéia de substituir o homem por um robô na tarefa de lançar água nos isoladores, que no entender da equipe reunia as melhores condições para executar o serviço com maior eficiência, segurança e sem prejuízos à sua função básica. Foi então desenvolvido o método de lavagem de isoladores em rede elétrica energizada através do uso de robô.

Neste método, o operador posiciona o veículo junto ao poste, cujos isoladores vão ser lavados, afasta-se do mesmo e executa a distância toda a operação de controle do guindauto e do dispositivo de lavagem (pistola presa ao robô), através de um sistema de rádio-controle. A bomba de pressurização da água passa a ser acionada pelo próprio motor do veículo, através de uma tomada de força que também aciona o guindauto, dispensando assim o uso do motor acoplado à bomba. O quadro 1.2 apresenta os recursos materiais utilizados nesta sistemática.

| Equipamentos | Funções | Custos (R\$) |
|---------------------|--------------------------|--------------|
| Caminhão | Transportar equipamentos | 60.000,00 |
| Tanque p/água comum | Limpar isolador | 4.000,00 |
| Guindauto normal | Posicionar robô | 20.000,00 |
| Bomba hidráulica | Pressurizar água | 7.600,00 |
| Robô | Direcionar jato d'água | 2.800,00 |
| Pistola/Mangueiras | Emitir jato d'água | 1.800,00 |
| Custo Total | | 96.200,00 |

Quadro 1.2 – Recursos materiais utilizados no método desenvolvido.

Evidencia-se aqui, a redução no custo do investimento, em razão da retirada de equipamentos cujas funções não agregam valor ao processo. Assim o custo total de investimento é de R\$ 96.200,00 (Noventa e seis mil e duzentos reais), ou seja, 23% inferior ao valor do investimento do método pesquisado.

Esta sistemática dispensa o uso de luvas isolantes, o aterramento da pistola e utiliza água comum em vez de destilada. Isto porque a tarefa de lavar isoladores é executada com o operador distante do equipamento de lavagem, o que elimina totalmente o risco de acidentes com o mesmo e propicia a utilização de apenas uma pessoa ao invés de 3 (três). A água comum também é adequada à lavagem dos equipamentos, sem pôr em risco a instalação do sistema elétrico.

Assim, o custo direto de operação foi reduzido para R\$ 5.200,00, por cada unidade. O que significa uma redução de 70% em relação ao preço do método pesquisado.

A produtividade aumentou para 5.100 conjuntos de isoladores lavados por mês, significando acréscimo de 70% em relação ao método anterior. Isto foi possível graças ao menor tempo de operação, em face da retirada de funções secundárias, que não agregavam valor ao processo, como:

- fazer o aterramento da pistola;
- controlar resistividade da água;
- preparar água destilada;
- usar luvas isolantes;
- controlar manualmente o guindauto;
- operar manualmente o conjunto motor-bomba.

5. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS MÉTODOS

De acordo com o método pesquisado, a empresa necessitaria adquirir 7 (sete) unidades para lavagem de isoladores. Considerando a produtividade do método desenvolvido, passou a necessitar de apenas 4 (quatro) unidades. Isto significa uma redução de:

- R\$ 495.240,00 no investimento,
- R\$ 96.800,00 no custo mensal de operação.

A idéia de substituir o homem por um robô, nesta atividade, não havia sido utilizada

| Itens | Método Pesquisado | Método Desenvolvido |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|
| Investimento | R\$ 125.720,00 | R\$ 96.200,00 |
| Custo operacional (mensal) | R\$ 16.800,00 | R\$ 5.200,00 |
| Conj. isoladores lavados p/mês | 3.000 | 5.100 |
| Risco de acidente eletr. c/oper. | Sim | Não |
| Nº de operadores | 3 | 1 |

1.3 Quadro – Comparativo entre o método pesquisado e o método desenvolvido, por unidade utilizada.

anteriormente por nenhuma outra empresa. Foi portanto criativa, tornando o método desenvolvido uma inovação para o processo de lavagem de isoladores com as seguintes vantagens:

- redução de custo;
- aumento de produtividade;
- maior segurança operacional;
- satisfação ao cliente;
- maior eficiência na limpeza do isolador, pois sem o risco para o operador a pistola pode ficar mais próxima do isolador e o jato d'água com menor dispersão atua de forma mais efetiva;
- lavagem de isoladores no período noturno, em decorrência da segurança do método;
- ampliação do uso da idéia, para lavar isoladores e afins em subestações e linhas de transmissão (alta tensão).

6. CONCLUSÃO

O processo de raciocínio utilizado pela equipe que desenvolveu o novo método utilizado pela COELCE, define um plano de trabalho constituído pelas etapas:

- coleta e análise das informações;
- abordagem funcional;
- geração e seleção de idéias;
- implementação.

Segundo CSILLAG (1995), tais etapas caracterizam a aplicação dos princípios de Análise do Valor.

Ficou evidenciado que na fase de geração de idéias a equipe usou a criatividade e conseguiu uma solução que possibilitou a retirada de funções desnecessárias ao processo, a redução de custos e uma maior segurança operacional. Entende-se que este resultado foi conseguido pela metodologia adotada e principalmente pelas pessoas envolvidas.

O assunto era de grande importância para a empresa, o grupo estava empenhado e acreditava na solução. Isto mostra a importância do comportamento motivado para a solução do problema. A alternativa adotada foi bastante original, fugiu da habitualidade e a mudança no processo levou os resultados a outros níveis, o que significa o estabelecimento de novos padrões.

A melhoria obtida no processo possibilitou que o mesmo tivesse sua aplicação ampliada e que recebesse novos aprimoramentos. Por exemplo, foi possível utilizar equipamentos mais leves, permitindo o uso de veículos menores e mais econômicos com maior facilidade de deslocamento, inclusive em situações de difícil acesso. Isto caracteriza a melhoria contínua, um dos princípios básicos que define a Qualidade Total.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- .Csillag, João Mário. **Análise do Valor**. Editora Atlas – 4. ed. - São Paulo-SP, 1995.
- .Possamai, Osmar. Apostila – **Análise do Valor**. Universidade Federal de Santa Catarina – SC.
- .Paladini, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade no Processo**. Atlas. São Paulo-SP, 1995.
- .Manzano, José Luiz Jimenes. **Veículos Especiais para Lavagem de Isoladores**. Trabalho apresentado no III Seminário Nacional de Transportes das Empresas de Energia Elétrica –SP.