



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Ferramenta para instalação a distância de espaçadores de rede de baixa tensão

Ariel C. Marques Filho	Jackson F. de Oliveira	Evandro J. Grigol
AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia S.A. Coordenação Operacional de Santa Maria/ RS		
ariel.filho@aes.com	jackson.oliveira@aes.com	evandro.grigol@aes.com

Palavras-chave: espaçador, ferramenta, redes de baixa tensão.

Resumo

Devido à necessidade de redução de indicadores de continuidade DEC (duração equivalente por consumir) de rede de baixa tensão da concessionária AES Sul no ano de 2007. E com recurso disponível para ações na baixa tensão, sendo uma delas a instalação de espaçadores e considerando o contexto onde não havia equipes disponíveis no mercado para contratação, que pudessem realizar a tarefa de instalação de espaçadores. O objetivo foi a criar um método para realizar esta tarefa utilizando recursos existentes e já contratados pela concessionária de energia, isto é, equipe de atendimento composta com dois eletricitas e demais equipamentos de utilização das equipes, tendo em vista que a instalação na empresa era feita por equipes com cesto aéreo, no entanto, sem disponibilidade para contratação. A solução se teve na criação de uma ferramenta para instalação de espaçadores de baixa tensão á distancia, que alem de utilizar os recursos existentes torna a tarefa de instalação de espaçadores mais rápida, possibilita um ganho significativo em produtividade, uma considerável redução de custo na instalação do espaçador e uma condição mais segura aos eletricitas ao realizar esta tarefa.

1. Introdução

Dentre as principais causas que contribuem para os indicadores de continuidade DEC – Duração Equivalente por Consumidor e FEC – Frequência Equivalente por Consumidor, está relacionada causas de vegetais em contato com a rede e condutores desregulados e/ou rompidos. O presente estudo foi direcionado para a causa condutor, onde objetivou-se obter uma solução para a instalação de espaçadores com os recursos disponíveis na AES Sul, sendo que este método aplica-se em todas as redes de baixa tensão com condutores nus e para concessionárias que utilizam espaçadores de polietileno pré-formado da empresa INCESA – Industria de Componentes Elétricos Ltda.

O projeto teve como fonte de informações os procedimentos de instalação de espaçadores existente na concessionária AES Sul, descrição e modo de instalação dos espaçadores da concessionária AES Eletropaulo, características dos espaçadores fornecidas pelo site da Empresa INCESA e Resolução 024 da ANEEL.

O projeto, em formato piloto, foi desenvolvido na AES Sul – Distribuidora Gaúcha de Energia S.A, com constantes monitoramentos, tendo em seu término, alcançado um excelente resultado na operação, segurança e nos ganhos financeiros à empresa.

2. Solução convencional

Os procedimentos até então existentes na concessionária AES Sul para instalação de espaçadores de rede de baixa tensão, se dividiam em um procedimento para que equipes H¹ considerada equipe pesada, composta de seis a oito pessoas, em veículo pesado (caminhão com guindauto acoplado); e um outro procedimento para equipes A² considerada equipe leve, composta de dois eletricitas, utilizando veículo (pick-up). Sendo que:

- O procedimento para equipe H de manutenção (Original CTD N° 001 – POP 101), contava com a instalação do espaçador por meio de cesto aéreo acoplado no guindauto veicular que eleva o eletricitista até o ponto de instalação e este o faz diretamente na rede. Necessita também o aterramento do veículo e a utilização de equipamentos de proteção para trabalhos com rede de baixa tensão energizada dentro da área de risco, Norma Regulamentadora (NR-10). Este procedimento torna a tarefa de instalação mais demorada, com maior custo e limitada ao acesso do veículo, ainda em vigência na concessionária.

- Já o procedimento existente para equipe A de atendimento (Tarefa n° 027 – Manual de tarefas do eletricitista, versão A), contava com a instalação do espaçador junto ao poste e por meio da vara de manobra o eletricitista deslocava o espaçador pelos condutores de baixa tensão até a posição que o espaçador deveria permanecer na rede. Havia neste procedimento uma grande dificuldade de operacionalização, pois em redes desreguladas e/ou com emendas nos condutores impedia o deslocamento do espaçador e para execução da tarefa a rede de baixa tensão deveria obrigatoriamente estar desligada. Este procedimento foi substituído na concessionária pelo procedimento da nova metodologia.

3. Nova metodologia

O contexto em que a empresa encontrava-se no momento em que foi criada a ferramenta apontava uma necessidade de redução do indicador DEC (duração equivalente por consumidor) e FEC (frequência equivalente por consumidor) em suas redes secundárias de baixa tensão. Para uma rápida e efetiva ação de redução desses indicadores decidiu-se por duas ações estratégicas: podas nas redes de baixa tensão e instalação de espaçadores de baixa tensão, sendo este espaçador padronizado na AES Sul, do fornecedor a Empresa INCESA – Indústria de Componentes Elétrico Ltda., conforme Figura 1, fabricado para finalidade de manter o espaçamento entre os cabos da rede secundária de distribuição, evitando os constantes desligamentos em dias de chuvas e vendavais. Suas principais características são: Produzido em polietileno de alta densidade na cor cinza; Alta resistência a tração, flexão e torção; Resistente ao trilhamento elétrico e possui proteção anti-UV.

Cada condutor tem um local próprio e destinado no espaçador, este fica fixado ao mesmo por um dispositivo de pressão presente no espaçador.

¹ Equipe de construção e manutenção de redes de distribuição de energia.

² Equipe para atendimento de solicitações de serviços comerciais (ligação, religue, corte, etc.) ou emergenciais.



Figura 1 – Espaçador – Empresa INCESA

Com a estratégia definida e recursos financeiros disponíveis, bastaria somente que a empresa contratasse os recursos operacionais para efetivar o projeto. O procedimento até então existente nas empresas concessionárias de energia elétrica para instalação de espaçadores de baixa tensão utiliza um veículo com cesto aéreo onde o espaçador é aplicado manualmente pelo eletricitista. A problemática que concerne esta questão diz respeito à oferta de recursos operacionais (veículos com cesto aéreo), que estavam escassos no mercado.

Levando-se em conta a indisponibilidade de recursos operacionais, objetivou-se a criação de um método que possibilitasse a instalação dos espaçadores de rede de baixa tensão com a rede de baixa tensão energizada com os recursos operacionais existentes na empresa. A solução encontrada teve início na criação de uma ferramenta, que possibilitou a instalação de espaçadores de rede de baixa tensão a distancia. O novo procedimento para instalação necessita do emprego de duas varas de manobra - sendo uma extensível e outra seccionável e com o auxílio de somente dois eletricitistas, utilizando assim um recurso já existente na concessionária.

O procedimento até então existente, na concessionária teve que ser alterado e remodelado para atender a nova metodologia de emprego da ferramenta. O procedimento para execução da atividade conta com a união de outros procedimentos de tarefas prévias e complementares à tarefa de instalação de espaçadores,

O procedimento de instalação de espaçadores a distancia com a rede de baixa tensão energizada, pode ser apresentado por meio dos seguintes notas e passos, conforme Tarefa nº 027 do manual de tarefas do eletricitista – *Work Management*³ da AES Sul:

Nota 1: em condições climáticas adversas, como chuvas e ventos fortes, não é permitida a instalação de espaçadores com rede ligada.

Nota 2: em cruzamentos de ruas e estradas, sem que haja a interrupção do fluxo de veículos, não é permitida a instalação do espaçador.

Nota 3: Detalhamento do dispositivo de instalação do espaçador a distancia.

Passo 1: deslocar para o local conforme solicitação (serviço programado ou emergencial);

Passo 2: utilizar todos os equipamentos de proteção para a realização da tarefa;

Passo 3: prender o dispositivo para instalação do espaçador de BT a distância, Figura 2, na vara de manobra seccionável Figura 3;

³ Projeto implementado na AES Sul que listou e descreveu todas as atividades dos eletricitistas, elaborando como resultado o manual de tarefas do eletricitista.



Figura 2 – Ferramenta para instalação



Figura 3 – Acoplamento

Nota 4: cada eletricista deverá posicionar-se em cada lado da BT. O eletricista “1” com a vara acoplada ao dispositivo de instalação de espaçador a distância e o eletricistas “2” com a vara de manobra acoplada a ponteira padrão Figura 4;

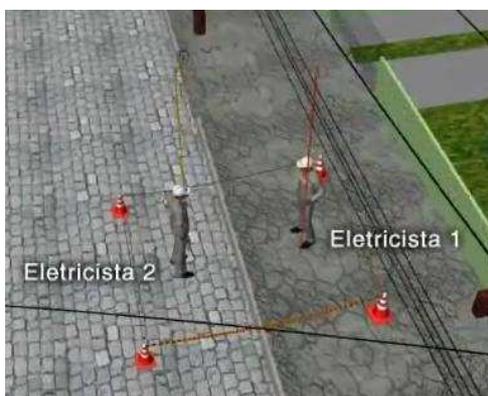


Figura 4 – posicionamento dos eletricistas

Nota 5: quando a rede estiver desregulada, o eletricista deve avaliar a situação e se necessário, após posicionar o espaçador no local onde vai ser instalado, o mesmo deve suspender o conjunto (vara, espaçador e condutor) para evitar curto circuito acidental.

Passo 4: eletricista “1”, deverá suspender a vara de manobra com o espaçador de rede de BT acoplado;

Passo 5: Eletricista “1” eleva o espaçador até a posição de instalação, mantendo conjunto imóvel, sustentado pela vara de manobra seccionável Figura 5;



Figura 5 – Posição de instalação do espaçador

Passo 6: eletricista “2” com a vara de manobra telescópica com a ponteira padrão, engata o condutor no local destinado do espaçador, certificando que ficou devidamente fixado o cabo deverá ficar preso dentro do espaçador. Seguindo a seqüência de instalação, começando pela Fase A, B e por fim Fase C, conforme mostra Figura 6;

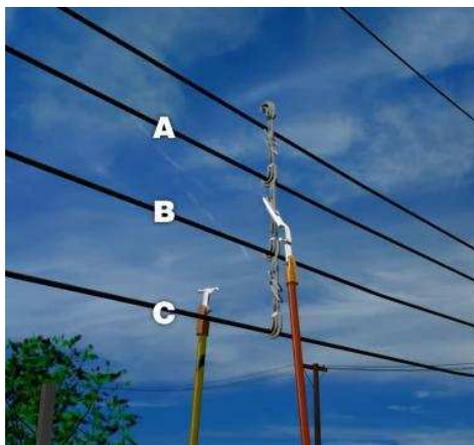


Figura 6 – Seqüência de instalação

Passo 7: depois de conectado as fases, o eletricista “2” coloca o condutor neutro no local destinado no espaçador e empurra o condutor para sua fixação, neste momento o eletricista “1” desconecta a ferramenta do espaçador e posiciona na parte superior do mesmo, servindo de apoio para que o eletricista “2” fixe o condutor neutro no espaçador, Figura 7.



Figura 7 – Conexão do neutro e desengate da ferramenta

Passo 8: retirar as duas varas de manobra do local onde foi instalado com cuidado para evitar que a rede mova;

Passo 9: comunicar a conclusão da tarefa ao COD, quando em emergência;

Passo 10: relatar a conclusão do serviço, quando programado.

Importante evidenciar os pontos fracos do novo método, que não é permitida a instalação do espaçador conforme novo procedimento em situações de clima adversas como: Chuvas e ventos fortes, cruzamento de vias (sem que a via seja interrompida) e em condutores danificados ou muito desregulado. Sendo que para instalação nas situações citadas acima a instalação deve ser realizada om a rede de baixa tensão desligada.

No processo de validação da ferramenta e do procedimento foram envolvidas algumas áreas, como: as áreas de segurança da empresa (SESMT – Serviço Especializado em Engenharia e Segurança do trabalho), setor operacional, setor de planejamento e engenharia da AES Sul, setor de redação de procedimentos AES Sul.

4. Projeto piloto

Realizado projeto piloto com uma equipe A (pick-up leve com dois eletricitas), mesmo tipo de equipe que realiza as atividades comerciais e atendimento de emergência da empresa, onde os dois eletricitas receberam treinamento do novo procedimento para esta tarefa, o projeto piloto teve a duração de um mês com medições e acompanhamentos diário. O resultado do projeto superou as expectativas, pois considerava-se a hipótese que uma equipe instalaria 80 espaçadores por dia durante o projeto piloto foram instalados 2432 espaçadores em 78 circuitos, isso resultou em uma média de 31 espaçadores por circuito, considerando 22 dias de trabalho no mês que ocorreu o projeto, chega-se a 110 espaçadores instalados por dia útil de trabalho.

A tabela 1 abaixo nos mostra um comparativo de valores e tempo ganhos com a implementação da ferramenta e da nova metodologia desenvolvida. Observando que o procedimento novo a instalação é feita por equipe A (pick-up leve com dois eletricitas), sendo que o procedimento anterior a instalação era feito através de equipes com cesto aéreo.

Itens	Equipe A	Equipe cesto
Valor (mês)	R\$ 12.776,23	R\$ 17.517,10
Custo evitado por equipe	R\$ 4.740,87	
Tempo instalação com rede ligada	3 mim	15 mim
Produtividade dia	110	32
Custo unitário de instalação por espaçado	R\$ 4,84	R\$ 22,81
Considerando instalação de 2500 espaçadores		
Tempo dias	22	78
Gasto com equipe	R\$ 12.776,23	R\$ 61.309,85
Custo evitado com a ferramenta	R\$ 48.533,62	
Custo total evitado	R\$ 53.274,49	

Tabela 1 – Comparativo de ganhos para novo método.

Fonte: Projeto piloto realizado na AES Sul

Pelos dados acima, é possível perceber os ganhos financeiros e de produtividade com a ferramenta em formato piloto. Além dos ganhos mensuráveis, também é possível relacionar outros ganhos com a nova ferramenta, tais como:

- ✓ Criação de uma forma segura para instalação de espaçador com rede ligada com equipes A, até então inexistente;

- ✓ Utiliza recurso já contratado – Equipe A (pick-up com dois eletricitas);
- ✓ Maior rapidez na instalação dos espaçadores;
- ✓ Redução de custo em OPex⁴, orçamento de operação da concessionária (evita deslocamento de equipes H);
- ✓ Incremento de produtividade para equipes multitarefas (ordem de serviço técnica) no Projeto *Work Management*;
- ✓ Ferramenta de baixo custo (R\$ 32,00), adaptável a vara de manobra universal;
- ✓ Em atendimentos de emergência, possibilidade de equipes A instalar espaçadores, evitando deslocamento de equipe H (6 ou 8 pessoas);
- ✓ Possibilidade de instalação em casos que a equipe com cesto não tem acesso.

Tendo em vista o resultado positivo evidenciando no projeto piloto a concessionária AES Sul decidiu utilizar a ferramenta amplamente em toda a sua área de concessão e em todas as equipes de atendimento – Equipe A composta de dois eletricitas e em equipes H de construção e manutenção de redes- compostas de oito pessoas.

3. Conclusões

Após todos analisar todas as evidências constatadas por meio de testes e pelo próprio projeto piloto, conclui-se que a solução encontrada é aplicável na concessionária, pois o retorno é bastante significativo no que diz respeito a uma condição mais segura para realização da tarefa de instalação de espaçador com a rede de baixa tensão energizada, também pelo aumento de produtividade das equipes e redução do custo para instalação do espaçador.

A concessionária AES Sul pretende intensificar o programa de instalação de espaçadores na rede, tendo em vista que no ano de 2007, utilizando o procedimento anterior existente a empresa já obteve um redução significativa nos indicadores DEC e FEC das redes de baixa tensão, conseguindo aumentar em 70% a eficiência dos circuitos que tiveram instalação dos espaçadores, resultando numa redução de 6% no DEC de baixa tensão em função da qualidade dos circuitos, fechando o ano de 2007 em somente 11% o percentual DEC por causa de condutor.

4. Referências bibliográficas e/ou bibliografia

AES SUL DISTRIBUIDORA GAUCHA DE ENERGIA S.A. **Manual de Tarefas de Eletricista Multitarefa – SULCTD 001 001** – Tarefa nº 027 – Instalar Espaçador na rede de BT em Emergência com a rede desligada, versão A. Porto Alegre, 2006.

AES SUL DISTRIBUIDORA GAUCHA DE ENERGIA S.A. **Manual de Tarefas de Eletricista Multitarefa – SULCTD 001 001** – Tarefa nº 027 – Instalar Espaçador a Distância na Rede de BT, versão B, Porto Alegre, 2007.

AES ELETROPAULO. **Instrução Técnica ID-8.086** – Critérios de Instalação e Aplicação de Espaçador em Redes de Distribuição Aérea Secundária, versão 0, São Paulo, 2006.

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Estabelece as disposições relativas à Continuidade da Distribuição de energia elétrica às unidades consumidoras. Resolução nº. 024, de 27 de janeiro de 2000.

⁴ Nomenclatura dada ao orçamento de operação da AES Sul

BRASIL Ministério do Trabalho. **NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidades**. São Paulo, 2004.

INCESA – Industria de Componentes Elétricos Ltda , **Catalogo de produtos – Espaçador Vertical para Redes Secundárias, descrições e características**, revisado em 2000. Disponível em <<http://www.incesa.com.br/produtos/catalogos/3Espacadores.pdf>>. Acesso em: 14 fevereiro 2008.