

XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**MANUTENÇÃO EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO – PLANO DE INSPEÇÃO E CORREÇÃO
CONTÍNUA**

**PEDRO ANGELO DA SILVEIRA CAMPOS
JOSÉ WALDYR LEITE DE MENDONÇA
ISRAEL DE MORAES
CARLOS ALBERTO GONÇALVES BUSTAMENTE
GILMAR DIAS RODRIGUES**

BANDEIRANTE ENERGIA S.A.

Manutenção-inspeção-correção-podas de árvores

Foz do Iguaçu, 19 a 23 de novembro de 2000

INTRODUÇÃO

O presente Trabalho tem por objetivo apresentar a sistemática de inspeção, planejamento e controle das atividades de manutenção de circuitos primários e secundários de distribuição, utilizada na Área Técnica Vale do Paraíba, da Diretoria Técnica da Bandeirante Energia.

Baseia-se na aplicação de dois sistemas, sendo o primeiro denominado PICC – Plano de Inspeção e Correção Contínua, que consiste na detecção antecipada dos pontos vulneráveis a defeitos nas redes de Distribuição, com correção, sempre que possível, imediata. Para tanto são utilizadas as turmas de construção e manutenção, que mantêm uma constante inspeção das redes de distribuição, coletando possíveis defeitos, reportando-os em planilhas específicas de serviço, e realizando parte dos serviços, já no ato das inspeções.

O segundo sistema, denominado SIGEMAN, consiste em um banco de dados suportado por um aplicativo computacional, que visa apoiar o planejamento e controle das atividades de manutenção apontadas no PICC, permitindo a otimização dos recursos materiais e humanos e da programação de desligamentos.

Em síntese, podemos afirmar que se busca enfocar os seguintes princípios:

- . Inspeção contínua e correção sistemática
- . Planejamento, implementação e controle das atividades de manutenção

Por resultado, podemos apontar o controle global das atividades de manutenção, a contínua melhora nos índices de desempenho dos circuitos primários e secundários, bem como a possibilidade de mensurar e monitorar, de forma rápida e automática, os serviços e a produtividade das turmas próprias envolvidas.

A ROTINA ANTERIOR

Anteriormente à implantação dos novos procedimentos de inspeção e manutenção da rede de distribuição, ora apresentados, as atividades eram executadas de forma dispersa e com controle deficiente. Tal afirmação reside no fato de que as Seções de Construção e Manutenção são responsáveis por uma variada gama de tarefas, programadas ou de emergência, executadas por dezenas de colaboradores que trabalhavam em diferentes turnos, sem um correspondente sistema de controle de dados. Adicionalmente, podemos salientar que:

- A escolha dos alimentadores a inspecionar era feita de maneira subjetiva, ou seja, dependia do conhecimento específico do técnico envolvido na atividade, e de dados de desempenho técnico.*
- Os circuitos eram inspecionados por um grupo pequeno de colaboradores, geralmente uma dupla. Dessa forma, eram eleitos apenas os circuitos e trechos mais problemáticos.*
- As inspeções eram levadas a cabo apenas nos períodos secos do ano, uma vez que na época das águas as turmas se dedicavam exclusivamente à manutenção de emergência.*
- Cada trecho de rede era inspecionado apenas uma vez ao ano.*
- A atividade consistia apenas da inspeção*
- O foco estava centrado na tarefa.*

Em razão das características anteriormente expostas, decorria a dispersão dos resultados, sem uniformidade nos ganhos de desempenho. Também há que se salientar que ao se executar projetos de manutenção, sem o correspondente aumento na qualidade, incorre-se em dispêndios de retorno duvidoso.

Por outro lado, em função da atuação de turmas de construção e de emergência, de forma não ordenada e planejada, incorria-se no desconhecimento da produtividade e da programação dos serviços de campo.

A ROTINA ATUAL

Com as novas regras ditadas pela Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE, bem como das reclamações dos clientes, que agora compartilham um ambiente exigente e competitivo, fruto da abertura de mercado e da globalização da economia, não poderíamos nos manter passivos, quanto à necessidade de adequação e modernização dos processos.

Assim sendo, foram implementadas alterações na sistemática de inspeção e planejamento e controle das atividades de manutenção de redes de distribuição, visando reverter as deficiências apontadas anteriormente.

Decidiu-se pela implantação do Plano de Inspeção e Correção Contínua – PICC, que consiste na inspeção sistemática e na correção contínua dos pontos vulneráveis a defeitos nas redes elétricas.

Optou-se por uma mudança sutil, porém fundamental, nos planos de trabalho: os alimentadores foram distribuídos às equipes de eletricitas, de forma que estas passaram a se responsabilizar pela inspeção daqueles que lhes foram designados, inspeção esta a ser executada nos momentos em que as turmas não estão atendendo chamadas de emergência.

As equipes, principalmente as de prontidão, se transformaram em “padrinhos” dos circuitos, e passaram a ser cobradas pelos eventuais desligamentos, que estão associados aos trechos correspondentes. Os colaboradores se mantêm vigilantes e motivados a garantir a melhoria contínua do desempenho da rede.

Cabe salientar que, antes da implantação de tal sistemática, efetivou-se um trabalho de conscientização, junto aos colaboradores eletricitas, colocando-os a par dos indicadores prescritos pela CSPE, mormente os índices DEC, FEC e TMA, e também posicionando-os quanto à influência de seu trabalho na consecução dos objetivos voltados à evolução da qualidade do fornecimento de energia.

Por ocasião das inspeções, os eletricitas também se incumbem de implementar a execução imediata de podas de árvores, a substituição de conexões, reparos de aterramentos e de condutor neutro, balanceamento de Estações Transformadoras, bem como serviços de curta duração, que não interferem nas emergências, e que podem ser interrompidos e retomados a posteriori.

Em relação às atividades voltadas às podas de árvore, cabe tecer algumas considerações, que se revestem de grande importância:

- ❖ *As podas de árvores, em anos anteriores, eram realizadas por turmas contratadas, que atuavam em alguns meses do ano; dado o volume de serviços, cada circuito era percorrido apenas uma vez.*
- ❖ *Tendo em vista o anteriormente exposto, optava-se pela realização de podas drásticas e em grande quantidade, em regiões concentradas. Podas desta natureza são frequentemente questionadas, inclusive através de demandas judiciais advindas de órgãos públicos de controle ambiental, de ONGs e de cidadãos comuns.*

Com os novos contratos com as empreiteiras, parte das podas passou a ser feita por turmas próprias de prontidão e de construção e manutenção, com uma alteração essencial; a periodicidade pôde ser, no mínimo, bimestral, o que implica que uma mesma árvore passou a ser objeto de inspeção e poda por até 6 vezes, ao ano.

A técnica empregada foi significativamente alterada, sendo que em cada intervenção são retirados apenas os galhos que possam causar, a curto prazo, interferência na rede. A população não percebe alterações na arborização, pois a poda é feita de maneira bastante dispersa e intermitente.

Aos os itens acima, deve-se somar os benefícios financeiros, uma vez que foram reduzidos os gastos com serviço empreitado, sem agregar novos custos aos existentes, ou seja, com aumento de produtividade marginal.

Outra grande alteração nas atividades diárias diz respeito à manutenção do sistema de iluminação pública, que também era realizada por empresas contratadas; um volume considerável de dispêndios era destinado a este fim.

Após estudos, chegou-se à conclusão que tais serviços poderiam ser absorvidos pelas turmas de prontidão, principalmente aquelas do período noturno, as quais, devido à mudança na escala de serviço, poderiam se mostrar ociosas, na maior parte do ano; a ratificar a tomada de decisão, pesam ainda os seguintes argumentos:

- *A rede de iluminação pública passou a ser contemplada no Plano de Inspeção e Correção Contínua, fazendo com que a inspeção preventiva fosse intensificada.*
- *Os serviços contratados eram executados em um período de 8 horas diárias, por turmas posicionadas em cada município da área. Como exemplo, citamos a Divisão Técnica Guaratinguetá, onde 5 turmas contratadas, cada uma com dois eletricitas, executavam os serviços.*
- *Com a absorção dos serviços, através de 17 turmas de prontidão (34 eletricitas), em regime de turno, que podem ser auxiliadas pelas turmas de construção e manutenção, sendo o serviço executado durante as 24 horas diárias. Todos os eletricitas participam do processo.*
- *A qualidade da manutenção da iluminação pública sofreu uma melhora excepcional; cabe salientar que as reclamações encaminhadas via Call Center passaram a ser tratadas como se fossem de rede de atendimento domiciliar. O atendimento, que pela CSPE deve ser feito em até 5 dias, está sendo feito em tempo médio de poucas horas.*
- *Da mesma forma que os serviços de poda de árvores, foi possível extinguir o contrato com terceiros, sem necessidade novo aporte de capital.*

O empenho dos colaboradores, em manter a vigilância e a permanente manutenção da rede de distribuição, gerou uma enorme massa de dados, que seria de nenhum efeito, se não fosse criado um aplicativo computacional de suporte ao gerenciamento.

A COLETA DE DADOS

O processo de inspeção apresentou mudanças bastante significativas, tanto por parte das turmas de construção e manutenção, quanto das atividades gerenciais de planejamento e controle.

A manipulação, de forma ordenada e inequívoca, de grande massa de dados, que fluem de dezenas de colaboradores, demanda uma padronização de procedimentos.

Estabeleceu-se, então, que a coleta de dados no campo deveria ser amparada por uma planilha, contendo os dados necessários à execução da manutenção da distribuição. Para tal se fazia necessário substituir a planilha de serviços existente, por outra compatível com aplicação de bancos de dados, uma vez que:

- As tarefas eram apontadas na forma descritiva. Exemplo: “Substituído um isolador P98 na rua José da Silva, no ramal da Base Fusível BF30121”. Tais informações não permitem a busca padronizada em arquivos de bancos de dados.
- Os procedimentos eram despadronizados, permitindo a subjetividade de cada colaborador envolvido nas atividades
- Por consequência, o tratamento das informações se mostrava deficiente e moroso.

Para melhor entendimento da nova planilha, há que se esclarecer pontos importantes:

- a. Foi criado um Dicionário de Dados, com os *Tipos de Serviço*, os *Elementos de Rede Afetados* e as *Causas dos Defeitos*, conforme tabela a seguir. Tal dicionário tem por objetivo uniformizar a linguagem dos eletricitistas e a estrutura do banco de dados de inspeção.

| Serviço | Elemento | Causa |
|-------------------|-------------------|--------------|
| PADRONIZAR | JAMPER | PODRE |
| PODAR | LAMPADA | QUEBRADO |
| REAPERTAR | LUMINÁRIA | QUEIMADO |
| REAPRUMAR | MEDIDOR | ROMPIDO |
| RELIGAR | MUFLA | SATR |
| RETIRAR | P13 | SOBRECARGA |
| SECCIONAR | P98 | SOBRETENSÃO |
| SUBSTITUIR | PADRÃO DE ENTRADA | TENSÃO BAIXA |
| TENSIONAR | PÁRA-RAIO | TRINCADO |
| TROCAR | POSTE | VAZAMENTO |

TABELA 1 - DICIONÁRIO DE DADOS (PARCIAL)

Cabe salientar que os eletricitistas não têm que memorizar o dicionário: todas as palavras utilizadas fazem parte da linguagem corriqueira. Apenas a forma de codificação dos serviços é padronizada em uma planilha. Como exemplo, podemos observar, destacadas, duas tarefas:

- 1 – SUBSTITUIR P98 QUEBRADO
- 2 – SUBSTITUIR POSTE PODRE

- b. A cada um dos colaboradores foi designado um número sequencial único, conforme Tabela 2, com o intuito de definir, com clareza, os participantes das tarefas constantes dos serviços de reparo da rede

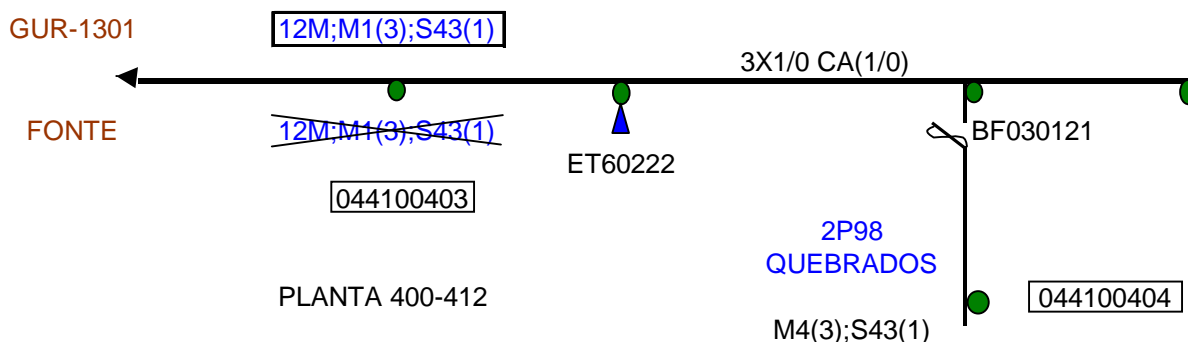
| Nº SEQUENCIAL | NOME | REGISTRO | Nº SEQUENCIAL | NOME | REGISTRO |
|---------------|--------------------------|----------|---------------|--------------------------|----------|
| 001 | ADERALDO L DOS REIS | 93063-6 | 035 | GERSON PRADO GALHANO | 85448-4 |
| 002 | ADRIANO MARTINS DE JESUS | 92841-1 | 036 | GILBERTO GIL DE O CABETI | 96014-4 |
| 003 | ALAN D'ARC BARBOSA | 76111-7 | 037 | GILMAR DIAS RODRIGUES | 72644-3 |

| | | | | | |
|-----|------------------------------|---------|-----|-----------------------------|---------|
| 004 | ALDEMIR P COUTINHO | 87334-9 | 038 | GILSON BARANTO DOS REIS | 92868-2 |
| 005 | ALEXANDRE BATISTA | 93934-0 | 039 | ISRAEL DE MORAES | 61393-2 |
| 006 | ALTAIR O GALVÃO | 96016-1 | 040 | JACKSON W M DA SILVA | 92758-9 |
| 007 | ANDERSON COSTA SEABRA | 88580-1 | 041 | HUGO FERREIRA | 92071-4 |
| 008 | ANDRÉ LUIZ MARCONDES | 92402-4 | 042 | JEREMIAS CLAUDINO | 68326-4 |
| 009 | ANTONIO CARLOS DA S MONTEIRO | 66079-5 | 043 | JERRY ELUIZIO RIBEIRO | 96712-2 |
| 010 | ANTONIO ROSINI G DA SLVA | 67013-8 | 044 | JOÃO BOSCO GALVÃO DE FRANÇA | 80329-4 |
| 011 | ARILSON JOSÉ DE MARINS | 93931-5 | 045 | JOÃO BOSCO XAVIER | 85537-5 |

TABELA 2 - SEQUENCIAL DE COLABORADORES (PARCIAL)

Exemplificando a coleta de dados, tomemos como modelo a inspeção referente ao Desenho 1, que nos aponta dois defeitos encontrados em campo, no circuito GUR-1301, na área rural do município de Guaratinguetá:

- 1 poste podre tipo 12 M, situado em posição imediatamente anterior à Estação Transformadora ET60222
- 2 isoladores tipo P98 quebrados, situados no segundo poste após a Base Fusível BF30121



DESENHO 1

Os eletricitistas encarregados da inspeção de campo, uma vez detectando defeitos, tais como os acima relatados, descrevem-nos, através das planilhas correspondentes ao Anexo 1, Folhas 1 e 2. A Folha 2 se destina à continuação das informações contidas na Folha 1.

Na Folha 1 pode-se observar que se trata de serviços de inspeção, pois o tipo de serviço apresenta código 1; são também preenchidos, além dos dados contidos no Dicionário, aqueles referentes aos componentes da rede e à localização Macro.

Na folha 2, são bastante relevantes os dados de localização elétrica dos defeitos, bem como dos dados necessários para apropriação das mãos de obra. Nesta última, vale ressaltar a importância do item "Proteção Anterior", que nos fornece a seguinte informação: -Se não for executada a manutenção da rede, e ocorrer desligamento originado pelo defeito, que proteção irá atuar?

Trata-se de um dado de grande relevância, pois nos permite fazer um rápida e segura avaliação dos trechos de rede cuja manutenção deverá ser priorizada. Pode-se inferir, pela análise da Folha 2 do Anexo 1 que, além do aspecto de segurança, é mais prioritário efetuar a troca do poste podre, pois sua Proteção a montante é o Disjuntor do circuito, ou seja, desligamentos eventuais devido à sua não troca, afetariam

todos os clientes, agravando os índices de desempenho. Logicamente que os dois defeitos, se possível, devem ser corrigidos simultaneamente, num único desligamento programado.

Também se constata que a turma que executou a inspeção, no dia 10/04, compreende os colaboradores de número 044 e 008, constantes da Tabela 2.

Uma vez preenchidas as planilhas do Anexo 1, as mesmas são endereçadas para digitação no aplicativo computacional SIGEMAN – Sistema de Gerenciamento da Manutenção, onde, após tratamento das informações, se gera um relatório de **Serviços pendentes por Circuito**, conforme Anexo 2.

Tal relatório é analisado pelos responsáveis pelo planejamento e programação da manutenção, e são direcionados às turmas de Construção e Manutenção.

As turmas destinadas aos reparos, de posse do Relatório, executam as tarefas, preenchendo a mesma Planilha correspondente ao Anexo 1, porém agora efetuando serviços do Tipo 2 – Manutenção, constantes do Anexo 3, Folhas 1 e 2. Ressalta-se que não é mais necessário preencher todos os dados de localização e de componentes da rede. A definição dos serviços é feita preenchendo o campo de Números de Documentos, que no presente caso são 004100403 e 004100404.

Estes números são estratégicos para a definição dos serviços, bem como para o controle de atividades no banco de dados, e têm o seguinte significado:

004100403 – o defeito foi apontado pelo colaborador **004**, em inspeção de **10/04**, e na planilha de levantamento do dia acima, corresponde ao ítem **03**. Trata-se de um identificador da atividade, que se mostra único no banco de dados, e pode também ser encontrado no Desenho 1, onde é apontado no levantamento dos serviços,

A turma de Construção e Manutenção, após preencher o Anexo 3, o encaminha à digitação. Para dar baixa na pendência, basta chamar o número acima, através do SIGEMAN, indicando o tempo dispendido, o número da conta para apropriação de mão de obra, bem como os componentes da turma que executou os serviços, no caso composta pelos colaboradores de números 004, 035, 011 e 041, conforme Anexo 3.

Caso se queira saber o resultado dos trabalhos, pode-se consultar o SIGEMAN, e emitir relatório dos serviços executados, conforme ANEXO 4, onde se constata que o campo de pendência apresenta resultado negativo.

BENEFÍCIOS OBTIDOS

A introdução da nova rotina de trabalho produziu sensíveis melhoras nos diversos aspectos das atividades voltadas à manutenção da Distribuição. Dentre estas, podemos enumerar:

- ◆ Melhora do desempenho do sistema distribuidor; vide gráfico apresentado no Anexo 5, onde se pode visualizar a evolução dos índices DEC eFEC de Guaratinguetá, de 1999 a 2000.
- ◆ Redução dos custos com mão de obra terceirizada, especialmente aquelas relativas às podas de árvores e manutenção de Iluminação Pública.
- ◆ Aumento da qualidade do desempenho da Iluminação Pública.

- ◆ Ausência de problemas com as podas de árvores.
- ◆ Conscientização dos colaboradores quanto aos aspectos de qualidade do fornecimento.
- ◆ Otimização do planejamento e do controle das atividades de manutenção.
- ◆ Diminuição dos custos de manutenção das redes de distribuição.

CONCLUSÕES

A aplicação dos novos procedimentos trouxe, inequivocamente, grandes mudanças na rotina de trabalho; a escolha dos alimentadores a inspecionar passou a ser feita de forma direcionada, aplicando dados globalizados. Todos os colaboradores participam das inspeções, durante todo o ano, o que faz com que cada trecho de rede seja avaliado várias vezes. Cabe salientar que a atividade passou a contemplar a inspeção e a correção dos defeitos da rede. Como fator preponderante, podemos citar que o foco passou a ser direcionado ao Processo.

A sistemática de inspeção, bem como a filosofia de controle, podem ser aplicadas às demais Concessionárias, independentemente do porte.

SERVIÇOS POR CIRCUITO

Para serviços do período de 01/04/2000 até 30/04/2000

| <i>Sigla</i> | <i>Elem/</i> | <i>Causa</i> | <i>Qtd</i> | <i>Ex</i> | <i>Chbo</i> | <i>Fase</i> | <i>Circuit</i> | <i>Município</i> | <i>Área</i> | <i>XT</i> | <i>Ordem</i> | <i>Local</i> | <i>Instalação</i> | <i>Referência</i> | <i>Proteção</i> | <i>Plant</i> | <i>Doc.</i> | <i>Penal.</i> | <i>Control</i> |
|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-----------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|----------------|
| SUB | PO | POB | 1 | M4C3B43 | 10 | | GUR-1301 | GUARATINGU | RURA | | 1 | ANTES | ET-0812ZZ | DISJUNTO | 400+12 | S | 0+4100403 | | |
| SUB | PSE | QUB | 2 | M4C3B43 | 10 | D.E | GUR-1301 | GUARATINGU | RURA | | 2 | APÓS | BF-000121 | BF-000121 | 400+12 | S | 0+4100404 | | |

TOTAL DE SERVIÇOS 2

SERVIÇOS POR CIRCUITO

Para serviços do período de 01/04/2000 até 30/04/2000

| <i>Sigla serviço</i> | <i>Elem/ Tipo</i> | <i>Causa</i> | <i>Qtd</i> | <i>Estru turu</i> | <i>Cabo Fase</i> | <i>Circuito</i> | <i>Município</i> | <i>Área KVA</i> | <i>Ordem poste</i> | <i>Locali zação</i> | <i>Referência</i> | <i>Proteção</i> | <i>Planta</i> | <i>Doc.</i> | <i>Pend.</i> | <i>Controle</i> |
|----------------------|-------------------|--------------|------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|
| SUB | POS 12M | 2 | POD | 1 | M1(3),S43 (1) | 1/0 | GUR-1301 TÁ | GUARATINGUE RURA | 1 | ANTES | ET-060222 | DISJUNTOR | 400-412 | 044100403 | N | 004150401 |
| SUB | P98 | 2 | QUB | 2 | M4(3),S43 (1) | 1/0 | D,E | GUR-1301 TÁ | 2 | APÓS | BF-030121 | BF-030121 | 400-412 | 044100404 | N | 004150402 |

TOTAL DE SERVIÇOS : 2

ANEXO 4

