



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

FI/GMI/25
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO – XII

GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS TÉCNICOS E GERENCIAIS DE MANUTENÇÃO - GMI

UMA ABORDAGEM PARA ALAVANCAR PROJETOS DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO: PLANOS DE LONGO PRAZO

**João Carlos Carneiro
CPFL – Companhia Paulista de
Força e Luz**

RESUMO:

Uma das políticas de manutenção utilizadas para minimizar as consequências de irregularidades que ocorrem invariavelmente em sistemas elétricos em operação, mantendo ou melhorando a sua qualidade, é a aplicação de recursos orçamentários de forma prioritária e adequada, em subestações e equipamentos. Apresenta-se uma estratégia visando alavancar e viabilizar as ações de manutenção (substituição de equipamentos, ajustes em instalações, etc.) de forma organizada e contínua. Trata-se de planos de melhorias de longo prazo (decenais), elevando a confiabilidade de subestações e equipamentos associados. Este trabalho aborda os principais conceitos e resultados que vem sendo alcançados desde o início da implantação desta metodologia.

PALAVRAS-CHAVE:

Engenharia de Manutenção,
Soluções de Engenharia,
Plano Decenal de Melhorias da Transmissão.

1.0 - INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios das concessionárias de energia elétrica se encontra na busca permanente da harmonia entre as questões técnicas e econômicas, especialmente voltadas à definição e implementação de políticas efetivas de planejamento, projeto, construção, operação e manutenção do sistema elétrico e equipamentos associados para que seja possível o adequado atendimento e comercialização de energia elétrica, maximizando os resultados, reduzindo riscos de obsolescência e qualidade dos serviços prestados com segurança dos profissionais e meio ambiente.

Entretanto, em um sistema elétrico em operação nos deparamos invariavelmente com a indesejável possibilidade de falhas, principalmente relacionadas com sobretensões devidas a descargas atmosféricas – manobra – temporárias, sobrecorrentes advindas de faltas e sobrecargas e em um segundo plano temos ainda níveis de isolamento incompatíveis (níveis de poluição, idade dos equipamentos, etc.) atos de vandalismo, operação indevida e manutenção inadequada. Como consequência, resulta os inconvenientes desligamentos traduzidos em prejuízos com a falta de energia para o consumidor, bem como para a imagem, faturamento e custos de reparos para a Empresa, no período decorrente da ocorrência da falha ou defeito até a finalização do processo de reparos necessários, com danos em equipamentos, riscos para o pessoal e meio ambiente. (Figura 1).

As empresas de uma maneira geral adotam medidas preventivas e periódicas para evitar ou minimizar a incidência de falhas e defeitos em seus sistemas elétricos (manutenções preditivas – preventivas – corretivas, equipamentos para reserva técnica, peças sobressalentes, contratação de serviços de manutenção dedicados [1][2], etc.), especialmente envolvendo o transformador de potência, disjuntores, instalações de subestações e

demais equipamentos associados. Porém, via de regra, constata-se que os planos de melhorias anuais de manutenção possuem um determinado nível de estruturação que pode estar resultando em valores tímidos de aportes financeiros e de forma descontinuada. Em que pese às diferenças culturais e de filosofia das empresas, por conseguinte temos os planos de expansão do sistema elétrico compostos de estudos, análises, diagnósticos e proposição de investimentos de curto, médio e longo prazo de forma corporativa, formalizada internamente e permanente, com atualização anual e alcance decenal, historicamente um exemplo de processo bem sucedido.



FIGURA 1 – Descargas Atmosféricas Nuvem - Solo

O presente estudo é fruto de trabalho conjunto iniciado em 2009, com a participação das várias áreas envolvidas, composto de estudos, análises, diagnósticos e priorização de necessidades de subestações e equipamentos associados existentes e em operação, com visão decenal e atuação bianual e organizada na forma contínua, sendo conduzidos através de processos de aquisição de equipamentos (disjuntores, transformadores, etc.), processos de substituição correspondentes e seus desdobramentos (aspectos quantitativos, caminhos críticos, aspectos temporais, retirada e destinação de equipamentos substituídos, recebimento de equipamentos novos, especificação de contratação de serviços de instalação, etc.). (Figura 2).

2.0 - DESENVOLVIMENTO

A nova metodologia e critérios adotados passa pelas fases de planejamento, levantamento de dados e necessidades, análise técnica permanente (harmonização com demais planos paralelos), aquisição de equipamentos (prospecção de mercado, qualificação de fornecedores, especificação técnica, análise técnica e comercial de propostas, negociações de contratação) e instalação de equipamentos e obras (aspectos quantitativos e temporais, especificações técnicas de obra, análise técnica e comercial de propostas, negociações de contratação), gerenciamento e controle (logísticas de recebimento e distribuição de equipamentos) e finalmente resultados alcançados até a presente data. Trata-se de equipamentos e instalações com valores elevados e todos imobilizados nas empresas, desta forma este processo global precisa ser dotado de infra-estrutura física e recursos necessários, também para recebimento, armazenamento, manutenção e controle adequados de equipamentos.



FIGURA 2 – Transformador de Potência de Subestação

Todo este processo é suportado por análises e avaliações compostas de objetivos, histórico do sistema elétrico, situação atual dos ativos, riscos inerentes, lista de melhorias, critérios de priorização, etc. O diagnóstico da situação atual dos equipamentos e subestações procura enfatizar a forma permanente de ações com visão de dez anos e implantação a cada dois anos com a quantificação e qualificação de recursos correspondentes para o

cumprimento dos desafios que se apresentam de melhorar níveis de confiabilidade do sistema elétrico e qualidade do fornecimento de energia elétrica.

2.1. Histórico

Em meados de 2008 foi iniciado um amplo estudo técnico e diagnóstico da transmissão (Gestão de Ativos, Planejamento, Serviços de Transmissão, etc.) com o objetivo principal de identificar e priorizar os equipamentos do sistema elétrico que possuem vida útil esgotada do ponto de vista técnico (obsoletos e depreciados). Este estudo tratou também dos equipamentos com problemas crônicos que resultam em risco para profissionais e meio ambiente, mesmo que não depreciados integralmente, fabricantes fora do mercado, inexistência de sobressalentes. No final de 2009 uma abordagem mais ampla provocou uma nova visão de recursos alinhados não somente a casos pontuais, mas a função confiabilidade de subestações de um modo holístico entre todas as suas fronteiras (sistemas de subtransmissão e distribuição). Um dos pontos que merecem a atenção refere-se a priorização dos equipamentos

Relativamente aos aspectos de priorização, embora em constante evolução, atualmente a avaliação dos fatores de risco pode ser representada de diversas formas, uma delas é a matriz de risco (aspectos de probabilidade e consequência de falhas), normalmente aplicada a modelos de gestão corporativa, que vem sendo aos poucos disseminado no setor elétrico, com uso desta ou outras técnicas disponíveis. A evolução dos quesitos de priorização das subestações e equipamentos associados procura utilizar como base tal metodologia, associadas a atributos inicialmente definidos e consolidados. (Figura 3).

A matriz de risco é uma maneira de combinar classificações qualitativas de consequência e probabilidade de ocorrência de falhas a fim de produzir um nível de risco ou classificação de risco, visando o correspondente tratamento. Trata-se de ferramenta adotada para seleção dos principais riscos que necessitam de tratamento especial. Procura definir um dado risco, de uma forma geral, em nível aceitável ou não aceitável de acordo com sua localização na matriz. O formato da matriz e as suas definições depende do contexto em que é aplicada. Em uma subestação, por exemplo, dentre outros, poderia estar associada à quantidade de energia fornecida, indicadores de qualidade de serviços. Não menos importante é efetuar os ajustes necessários, inovações e evoluções do processo de análise de riscos à medida que ocorre a inserção de novas técnicas e/ou atributos.

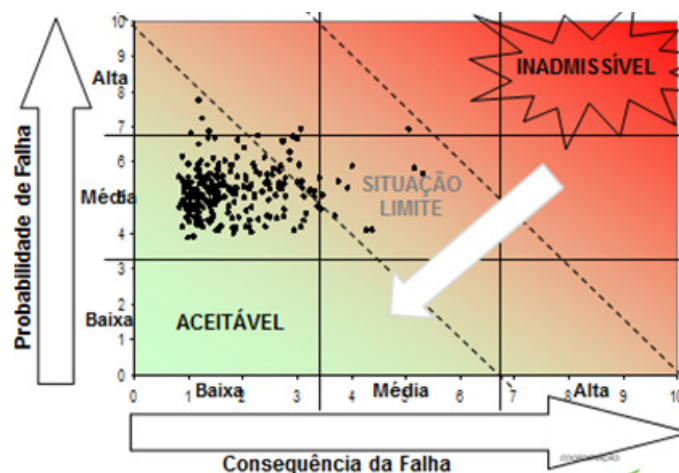


FIGURA 3 – Exemplificação de Matriz de Probabilidade e Consequência

O resultado destes trabalhos foi a composição de um plano de substituição de ativos da transmissão, para a CPFL Paulista e CPFL Piratininga, depois incorporadas a equipamentos das demais empresas do Grupo (CPFL Jaguari, Mococa, Leste Paulista, Sul Paulista e Rio Grande Energia), denominado PDT - Plano Decenal da Transmissão, contendo alternativas para evitar correspondentes riscos de falhas, obsolescência desses equipamentos em final de vida útil, em todo o período deste estudo, agregando valor à esta operação. (Figura 4).

2.2. Planejamento dos Trabalhos

Para que fosse possível atender de forma efetiva a instalação (especificação de serviços, prazos, qualidade, infraestrutura, execução, comissionamentos, liberação operativa, gerenciamento e controle, decisões, etc.), foram realizadas reuniões técnicas com a participação de representantes das Áreas de Planejamento, Engenharia, Gestão de Ativos, Empreendimentos, Operação e Serviços de Transmissão. Os serviços de instalação foram previstos para todos os equipamentos descritos acima (disjuntores, para raios, transformadores, etc.). O trabalho em equipe e deliberações gerenciais complementares rápidas foi essencial para o andamento adequado deste plano.



FIGURA 4 – Transformadores de Potência – Disjuntores GVO – Para Raios SiC – Transformadores de Instrumentos

2.3. Principais Desafios

Após a aquisição dos equipamentos, um dos principais desafios foi o processo de instalação (eletromecânica, comissionamento, energização, etc.) de forma confiável, segura, e, em cumprimento as determinações e prazos estabelecidos originalmente para as empresas do Grupo CPFL Energia, levando em conta os planos paralelos em andamento (expansão, orçamento emergencial, etc.). Então, foi dado início às tratativas para elaboração de uma especificação para contratação de serviços de instalação destes equipamentos nos sistemas elétricos correspondentes (necessidades, critérios, quantidade de frentes de trabalho, procedimentos, flexibilidade, programação, etc.) e outras providências.

Importante ressaltar que devido à complexidade do PDT – Plano Decenal da Transmissão ocorrem as alterações ao longo do tempo pela natureza dinâmica do processo, bem como a existência de planos paralelos, tais como Plano de Melhorias da Transmissão e Plano de Expansão do Sistema Elétrico, necessitando de adequações correspondentes. Lembrando que dependendo da fase do processo de contratação não era mais possível realizar modificações.

Visando dar seguimento ao processo foram elencadas as providências e ações, responsabilidades e prazos adotados (que poderiam ser modificados de acordo com necessidades internas, recursos, etc.). Além disto, foram discutidas e analisadas mais a fundo a situação, caminhos críticos, cronograma e gerenciamento e controle de ações e atividades. Na sequência, foram tratadas questões pendentes e relevantes, bem como alternativas para logística de recebimento de equipamentos e logística de sucateamento de equipamentos substituídos juntamente com representantes da Área de Suprimentos. Algumas delas encontram-se descritas abaixo para melhor compreensão do processo. As pendências e síntese dos principais pontos abordados foram elencados e disseminados para todas as áreas envolvidas com o processo.

Providências e Ações Coordenadas:

- Engenharia de Manutenção (especificações, análises técnicas, recebimento, gerenciamento, etc.);
- Gestão de Ativos (dados de equipamentos, necessidades, formalizações e controles internos, etc.);
- Contabilidade: conciliações físicas e contábeis;
- Serviços de Transmissão (inspeção de subestações, dificuldades, amostragens, etc.);
- Empreendimentos (cronogramas – harmonização com planos paralelos – especificações - gestão de obras);
- Operação (liberação de subestações, recursos operativos, dificuldades a superar);
- Suprimentos (processos de compra de equipamentos e contratação de serviços de instalação, etc.);
- Meio Ambiente (quesitos ambientais, retirada, prevenção, etc.);
- Deliberações Gerenciais (pontos relevantes, autorizações, esclarecimentos, decisões adicionais, etc.);
- Análise Crítica do Processo Periódica;
- Realimentação permanente do processo...

2.4. – Aspectos Quantitativos e Processos de Aquisição de Equipamentos

2.4.1. Aspectos Quantitativos

O levantamento de dados constou de uma varredura de curto, médio e longo prazo elaborado em cada área de Gestão de Ativos e Serviços de Transmissão por subestação, transformador de potência, incluindo as necessidades históricas (frutos de estudos técnicos). A priorização neste primeiro momento refere-se à substituição de disjuntores de alta tensão de grande volume de óleo, posteriormente o aprimoramento de relés de proteção, para raios de alta tensão, transformadores de corrente e de potencial de alta tensão, o que teve como resultado a compilação do documento PDT Aspectos Quantitativos, disseminado para todas as áreas envolvidas.

Esta planilha foi consolidada para área de Empreendimentos sendo o ponto de partida para início aos trabalhos de especificação de obras (análise, estudos, levantamentos, etc.), contendo o maior número de informações possível (planos paralelos, dados da situação física na subestação, recursos operativos, etc.).

2.4.2. Processos de Aquisição de Equipamentos

Definidas as quantidades de equipamentos indicadas em PDT Aspectos Quantitativos, foram disparadas as solicitações de requisição de compra de equipamentos, com as principais fases indicadas abaixo.

i - Prospecção de Mercado:

A dinâmica do mercado pede uma resposta imediata das empresas para manter sua posição competitiva, racionalizar custos e direcionar investimentos, passando a responder como o fator decisivo do sucesso ou fracasso dos correspondentes empreendimentos ou implementações de melhorias ou novas metodologias em seus sistemas. Desta forma torna-se essencial para as empresas a racionalização dos processos e investimentos, qualquer que seja a área de atuação, visando a conquista de novos padrões de eficácia e eficiência administrativa, operacional e financeira para atender a eventuais momentos de retração econômica. Dentre os vários objetivos para esta prospecção de mercado refere-se a obtenção de investimentos, busca de parcerias entre empresas de forma duradoura, etc.

ii - Qualificação de Fornecedores:

Com o objetivo de certificar se potenciais fornecedores de equipamentos ou serviços, a nível nacional ou internacional, apresentam condições mínimas de qualidade, realiza-se a avaliação da sua capacidade técnica de projeto, produção e ensaios, com a emissão de parecer sobre a inclusão no cadastro da CPFL. Os produtos destes fabricantes são submetidos também a processo análogo incluindo informações externas sobre o seu desempenho em sistemas elétricos. Esta fase exige, dos profissionais, experiência e especialização técnica em engenharia elétrica, incluindo conhecimentos de engenharia industrial, processos e tecnologias de fabricação existentes, com ênfase para equipamentos elétricos de subestação [3].

iii - Especificação Técnica de Equipamentos de Subestações:

O processo de criação de especificação técnica destina-se a compor um documento que reúna as características e requisitos genéricos e técnicos que descrevem o equipamento em termos de necessidades de uma empresa. Trata-se de documento utilizado para compor o processo de cotação, nacional ou internacional, visando à aquisição de equipamentos ou contratação de serviços, colaborando na definição das cláusulas contratuais das demais fases do macro processo (análise de propostas técnicas, avaliação e aprovação de documentos técnicos, acompanhamento de fabricação ou reparos, inspeção e ensaios de recebimentos, quesitos de garantia, etc.). Esta fase exige, dos profissionais, uma experiência e especialização em engenharia elétrica, com ênfase em equipamentos elétricos de subestações, conhecimento do sistema elétrico da empresa relacionado a projetos de subestações, da normalização técnica pertinente e do mercado. [4][5][6][7][8].

iv - Processo de Contratação de Compra de Equipamentos:

Toda a operação do processo, para aquisição de materiais e contratação de serviços, nas empresas do grupo CPFL Energia é realizada através do sistema de compra eletrônico, a qual integra compradores e fornecedores por meio eletrônico. Este sistema tem como objetivo otimizar os processos da área de Compras e Contratações, criando valor para a cadeia de suprimentos, que consta basicamente de:

- Cadastro de fornecedores de equipamentos e/ou prestadores de serviços qualificados;
- Emissão de Requisição de Compras (necessidade);
- Cotação de preços (recebimento de propostas técnicas e comerciais);
- Análise de propostas técnicas e de propostas comerciais;
- Negociação comercial para compra de equipamentos e/ou contratação de serviços;
- Emissão de pedido de compra ou contrato de prestação de serviço;
- Assinatura dos contratos / pedidos de compra e liberação via sistema

Após análise técnica e, posteriormente, avaliação comercial, as propostas das empresas participantes são classificadas de acordo com melhores condições apresentadas. Com este novo modelo, o valor da aquisição de cada grupo de equipamentos esteve entre 30% e 40% abaixo dos valores médios praticados em processos convencionais de aquisição. Em parte isto refere-se a situação de mercado aquecido da época, mas também nos volumes elevados de produtos adquiridos o que estabelece um referencial de ganho de escala interessante. Os montantes realizados foram da ordem de R\$ 48 milhões no período 2010 a 2012.

2.4.3. Estratégia de Recebimento de Equipamentos Novos

A partir de estudos de médio e longo prazo, conclui-se que os locais típicos de recebimento de equipamentos (reserva técnica, etc.) estavam esgotados na CPFL na época. Considerando as informações apresentadas, bem como o estágio processo da época (definições para especificações de obras – Empreendimentos), e a

necessidade de sua viabilização, ficou definido entre os representantes das áreas envolvidas que os equipamentos seriam recebidos em subestações estratégicas ou instalações das regiões (Exemplo CPFL Paulista: Regiões Sudeste, Nordeste, Noroeste e Oeste).

O recebimento então foi feito por profissionais das áreas de Gestão de Ativos e Serviços de Transmissão no local indicado (conferir, identificar, indicar destino, etc.). As áreas de Gestão de Ativos encaminharam endereços destas subestações para a área de Empreendimentos. A empresa contratada para execução da obra retirou estes equipamentos dos locais previamente definidos. As áreas de Gestão de Ativos e Engenharia elaboraram um documento de entrega/retirada (espécie de recibo) de equipamentos (equipamento, quantidade, características, empresa, destino, nome responsável, etc.). As áreas de Gestão de Ativos criaram documento (ou entregar documento existente) para a área de Empreendimentos contendo detalhes de cada lote de entrega (disjuntores, para raios, relés, etc.) com quantidades e destinos para cada obra para designação correta de valores correspondentes.

2.5. Aspectos Temporais e Processos de Instalação de Equipamentos

2.5.1. Aspectos Temporais

Em paralelo, foi criado um documento (em forma de planilha), contendo os aspectos temporais (caminhos críticos) PDT Aspectos Temporais relativos à chegada de equipamentos e previsão de obras, para estudos e análises visando à composição de cronograma de obras (otimização de obras, harmonização com outros planos paralelos).

Com esta planilha podiam ser verificados claramente os caminhos críticos (valores negativos apontados em vermelho) das obras na sequência proposta (Itens 1, 2, 3, etc.). Esta ordem poderia ser modificada visando otimizar o processo de uma forma ampla (localização das obras, estratégia de logística, etc.), bastando para tanto substituir a sequência de priorização e os correspondentes equipamentos.

2.5.2. Processos de Instalação de Equipamentos

Este processo tem as mesmas fases de prospecção, qualificação, especificação e processo de contratação desta feita para serviços de execução de obras de instalação de equipamentos em subestações descritos anteriormente, com a diferença que neste caso é preciso saber os locais de instalação, quantidade e características de equipamentos, os locais de recebimento e instalação. Outras providências foram tomadas, por exemplo, a aquisição/venda, retirada/destinação de sucata de equipamentos e materiais substituídos e aquisição/venda, retirada/controle e destinação de sucata de óleo isolante, referentes a equipamentos substituídos [9] [10]. Não menos importante foi a definição de procedimentos e critérios de retirada de equipamentos e materiais novos devido a quantidade, valores envolvidos e prazos de execução de obras estabelecidos.

2.5.3. Estratégia de Retirada de Equipamentos Substituídos:

Trata-se de retirada e movimentação de grande quantidade de equipamentos (cerca de 750 unidades: 58 disjuntores; 369 para raios; 11 transformadores de potência, 312 transformadores de corrente e de potencial, etc.) e óleo isolante (cerca de 1,5 milhão de litros). Algumas alternativas foram avaliadas juntamente com a área de Suprimentos, sendo a que em princípio a melhor solução refere-se à concretização de contrato por 2 (dois) anos de duração (pagamento do que for executado). A empresa deve ser qualificada (visita técnica, idoneidade, capacidade de absorção, atendimento, licenças ambientais, parceiros, NR10, etc.), conhecer as condições e ambiente (visita na subestação antes da proposta técnica e comercial). Este contrato teria 2 (dois) itens (controle e retirada de óleo e retirada de equipamentos e materiais da subestação), dentro de um determinado período de tempo, após acionamento formal da CPFL (responsável CPFL, responsável Contratada, via e-mail, telefone, etc.). Fotos e demais providências para sucateamento de equipamentos substituídos foram feitas pelas áreas de Gestão de Ativos.

Visando a contratação de serviços desta natureza, antes do início dos trabalhos de instalação de equipamentos do PDT, foram elaboradas 2 (duas) especificações técnicas para contratação de serviços de retirada e destinação de equipamentos / materiais e óleo isolante das subestações. O prazo de contratação após especificação finalizada foi da ordem de 120 dias devidamente acordado com a Área de Suprimentos (Compras e Contratação).

2.6. Deliberações e Alinhamentos Paralelos

As ações e deliberações gerenciais adicionais para solução de algumas dificuldades de monta a serem superadas, referem-se a decisões e definições rápidas a serem disseminadas para que não ocorresse solução de continuidade dos trabalhos. Algumas destas questões foram relacionadas aos prazos limites para realização dos eventos propostos, designações de atribuições específicas, reafirmação de premissas originais ou correções de rotas, aval e apoio a decisões tomadas no âmbito do grupo de trabalho.

Neste primeiro momento o PDT Aquisição, referiu-se aos principais equipamentos de maior prazo de fabricação e maiores valores unitários. O segundo momento ocorreu para equipamentos e materiais de menor valor e prazos

menores de fabricação. As aquisições complementares do segundo momento foram representadas por conjuntos de baterias, seccionadoras, bancos de capacitores, painéis de proteção, etc.

2.7. Gerenciamento e Controle

O planejamento inicial é a base para a implantação e desenvolvimento de um processo de forma adequada e segura em uma empresa, contemplando aspectos relativos à infraestrutura de fornecedores qualificados (instalações, tecnologias, ferramental, laboratórios, conhecimento, etc.), mercado (tendências e dificuldades), profissionais capazes (áreas de Engenharia, Gestão de Ativos, Suprimentos), meio ambiente (condições de trabalho) e atividades essenciais organizadas (qualificação, especificação, análise de propostas, esclarecimentos técnicos, contratação, acompanhamento dos serviços, inspeção e ensaios de recebimento, acompanhamento de desempenho, acionamento de quesitos de garantia). Estudadas as várias alternativas possíveis e suas melhores combinações, foi definido o plano de ação a ser implementado.

Contudo, o acompanhamento e controle permanente das atividades do processo foi fundamental para o progresso do empreendimento. No presente caso, o acompanhamento implica na observação periódica do andamento da implementação e disseminação do processo junto às áreas internas (Planejamento, Gestão de Ativos, Empreendimentos, Engenharia, Qualidade, Compras e Contratação) e o fornecedor de equipamentos e proximamente o fornecedor de serviços de execução de obras (prazos estabelecidos, períodos de análise técnica, aprovação de documentos técnicos, desempenho nos ensaios de recebimento, etc.).

Além da parte derivada do acompanhamento, o controle inclui anotações e registros contendo características e condições dos equipamentos bem como do início e término dos serviços previstos, a compatibilidade com prazos estabelecidos, desempenho nos ensaios de recebimento, etc. Este acompanhamento provê informações suficientes para indicar e embasar necessidades de ajustes no transcorrer de um período de aquisição, execução, retirada e destinação de equipamentos, materiais e óleo isolante.

O controle foi utilizado como base para a avaliação do empreendimento como um todo, de forma a permitir seu aprimoramento ou apontar para necessidades de modificações nos próximos processos, sendo este progresso eficaz a medida que as atividades intermediárias estiverem devidamente consolidadas.

Considerando a grande quantidade de unidades relacionadas aos processos de compra e instalação, foram designados profissionais de cada área, para um melhor planejamento e gerenciamento deste processo, tendo em vista o montante envolvido e a necessidade de controlar e priorizar as ações:

- Reuniões de planejamento contendo os principais critérios e prioridades (definição de critérios, priorização, superar dificuldades, etc.);
- Criação de um grupo de trabalho permanente, com reuniões mensais, para gerenciamento dos trabalhos através de ferramentas computacionais disponíveis (planilhas, informações verbais, informações documentadas, relatórios de ocorrências complementares, etc.);
- Reuniões gerenciais com as empresas contratadas visando manter a gestão do processo em nível superior (decisões mais complexas, prazos, etc.);
- Inspeções mensais na fábrica para conhecer situação dos processos de fabricação dos equipamentos, previsões, ajustes e necessidades (qualidade, andamento do processo, etc.);
- Inspeções mensais nas subestações para conhecer situação dos processos execução, retirada e destinação de equipamentos e materiais substituídos, previsões, ajustes e necessidades (andamento do processo, dificuldades a superar, etc.).

Periodicamente foram realizadas análises críticas do processo com o levantamento de todos os dados e informações relevantes (situação dos equipamentos, fase de execução de obras, etc.) analisando cada caso disseminando a situação e demais providências gerenciais (cobrança de definições, rastreamento de processo, dificuldades a serem superadas, etc.).

3.0 - CONCLUSÕES

No âmbito de melhores condições técnica e comercial, a implantação deste novo modelo, teve como resultado a redução de custos. Quanto aos resultados financeiros da contratação, os valores usados para o novo modelo estão abaixo dos valores de referência usados no modelo anterior, produzindo real economia de escala, à medida que os custos operacionais do processo são também reduzidos [11].

O dinamismo deste processo resulta em impactos para todas as áreas existindo a necessidade de uma preparação de forma natural das áreas envolvidas (Engenharia, Empreendimentos, Planejamento, Gestão de Ativos, Serviços de Transmissão, Meio Ambiente, Compras e Contratação). Este quesito torna ainda mais desafiador a aplicação adequada de aspectos de planejamento e gerenciamento deste processo, considerando o montante envolvido e a necessidade de controlar e priorizar as ações para o sucesso do empreendimento como um todo, usando eventuais desvios como uma forma de aprendizado e realimentação. Dentre estas medidas podemos citar as reuniões de planejamento, criação de um grupo de trabalho permanente mensal para controle, reuniões gerenciais com as empresas contratadas, para verificar a situação de cada processo.

Vale ressaltar o fato inédito de unir em um mesmo processo, além dos estudos, análises, diagnósticos, priorização de necessidades, aspectos temporais, também os vários conceitos de prospecção de mercado, qualificação de fornecedores, contratação, gerenciamento e controle associados com avaliações onde através de reuniões periódicas entre as áreas envolvidas internamente e as empresas contratadas procurando superar eventuais dificuldades que naturalmente aparecem durante os processos de uma forma sinérgica.

Apesar das questões inovadoras indicadas no decorrer deste trabalho, ressalta-se que as prescrições de um contrato tradicional e documentos associados (especificação, formalizações, esclarecimentos técnicos e comerciais, condições técnicas, cronogramas, etc.) permanecem válidos e inalterados. Como exemplo, este contrato incluiu a realização de visitas técnicas (auditorias do processo) periódicas nas instalações das empresas contratadas, visando conhecer a situação atual de cada equipamento (ou serviços) a qualquer momento o que possibilita um melhor acompanhamento e garantia de qualidade e história de projeto e fabricação. Também aplicava penalizações por eventuais atrasos de entrega e extensões de garantias para questões de maior complexidade.

Além dos pontos relevantes anteriormente citados, não houve simultaneidade total na implantação para todas as empresas do Grupo CPFL Energia, ainda assim, tivemos como subproduto um ganho de escala (redução de custos) de forma indireta. Isto deve-se ao fato de que estas empresas utilizaram como base, na aquisição de equipamentos similares, as mesmas condições desenvolvidas na época para empresas piloto (CPFL Paulista e CPFL Piratininga).

4.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Carneiro, J.C.; Murer V.; Nascimento, A.P. Gestão de Processos de Reparos Globais de Equipamentos Elétricos de Alta Tensão de Subestações: Uma Nova Abordagem de Manutenção Corretiva, apresentado no XX SNTPEE – Seminário Nacional de Geração e Transmissão de Energia, Recife / PE – 2009, Brasil.
- (2) Nascimento, A.P.; Carneiro J.C.; Murer V. Gestão de Processos de Reparos Globais de Equipamentos Elétricos de Alta Tensão de Subestações: Uma Experiência de Sucesso, apresentado no XIX SENDI – Seminário Nacional de Distribuição de Energia, Olinda / PE – 2008, Brasil.
- (3) Orientação técnica – Critérios de qualificação técnica de fornecedores e produtos de alta tensão da transmissão, publicada internamente na CPFL, número GED 00298, Enéas Bittencourt Pinto, 2007, Brasil.
- (4) Especificação técnica – Disjuntores de alta tensão destinados às subestações, publicada internamente na CPFL, GED 12741, Enéas Bittencourt Pinto, 2009, Brasil.
- (5) Especificação técnica – Transformadores de potência destinados às subestações, publicada internamente na CPFL, GED 04692, Marco Aurélio Bini, 2008, Brasil.
- (6) Especificação técnica – Para raios de alta tensão destinados às subestações, publicada internamente na CPFL, GED 03630, João Carlos Carneiro, 2003, Brasil.
- (7) Especificação técnica – Transformadores de corrente de alta tensão destinados às subestações, publicada internamente na CPFL, GED 02049, Marco Aurélio Bini, 2001, Brasil.
- (8) Especificação técnica – Transformadores de potencial de alta tensão destinados às subestações, publicada internamente na CPFL, GED 02050, Marco Aurélio Bini, 2001, Brasil.
- (9) Especificação técnica – Retirada e destinação de equipamentos e materiais de subestações, publicada internamente na CPFL, número GED 14063, João Carlos Carneiro, 2010, Brasil.
- (10) Especificação técnica – Retirada e destinação de óleo mineral isolante de equipamentos de subestações, publicada internamente na CPFL, número GED 14064, João Carlos Carneiro, 2010, Brasil.
- (11) Carneiro, J.C. Uma abordagem para alavancar projetos engenharia de manutenção: Plano de longo prazo, apresentado no XXII SENDI – Seminário Nacional de Distribuição de Energia, Santos / SP – 2014, Brasil.

5.0 - AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais aos profissionais da CPFL e suas equipes, pertencentes às áreas de Planejamento, Empreendimentos, Gestão de Ativos, Compras e Contratação, Suprimentos, Serviços de Transmissão, Operação, Manutenção, Meio Ambiente e Contabilidade que participam direta ou indiretamente, colaborando com subsídios fundamentais para o êxito deste trabalho.

6.0 – DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

João Carlos **Carneiro** nasceu em Bauru, Estado de São Paulo em 24/06/1957. Graduado em Engenharia Elétrica (Eletrotécnica) pela Fundação Educacional de Bauru SP (atual UNESP) em 1980; Especializações em Subestações e Equipamentos pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI) Estado de Minas Gerais em 1982 e Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo SP (FGV) em 1996/1997; Mestrado em Geofísica Espacial (Ciências Atmosféricas) pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais de São José dos Campos SP (INPE) 2006/2008.

Desde 1981 trabalha na CPFL em Campinas SP, tendo atuado nas Áreas de Engenharia (Estudos, Projetos, Subestações e Equipamentos Associados). Atualmente é Engenheiro Especialista de Soluções de Engenharia de Manutenção no Departamento de Engenharia e Padrões. Além das atribuições afeitas convencionalmente ao cargo, tem se dedicado a estudos de coordenação de isolamento, sobretensões e interações entre as descargas atmosféricas e os sistemas elétricos. Gerenciou 6 (seis) projetos de pesquisa e desenvolvimento nestes segmentos, no período de 2000 a 2008. Representa a CPFL em Comissões Técnicas de Órgãos Normativos (COBEI, CIGRÉ, etc.). Possui trabalhos técnicos publicados em seminários e congressos nacionais e internacionais (SNPTEE, SENDI, CIDEL, ERLAC, ARWTR, SIPDA, GROUND'S, etc.), bem como revistas do setor elétrico nacional.



/