

Os bastidores para manutenção da excelência de produção de energia elétrica

Gilberto Massanobu Yamamura (ITAIPU Binacional) yamamura@itaipu.gov.br

Resumo:

O presente trabalho tem por objetivo, compartilhar o conhecimento das ações de Gerenciamento da Manutenção realizadas pela Superintendência de Manutenção da ITAIPU Binacional, visando a sustentabilidade dos excelentes índices de produção de energia elétrica, tomados como referência por outras empresas de geração de eletricidade. Para disponibilizar toda a potência contratada pela ANDE – Administración Nacional de Electricidad (Paraguai) e ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras, há necessidade de várias ações dentro da Gerência de Manutenção, focando não somente as unidades geradoras, mas também todo o sistema integrado, tais como serviços auxiliares, os transformadores elevadores e equipamentos da transmissão. As atividades de manutenção são suportadas por uma ferramenta que auxilia a Gestão da Manutenção, denominada Sistema de Operação e de Manutenção – SOM. Além do SOM, as áreas de Execução da Manutenção contam com o apoio da Engenharia de Manutenção, que se encarrega de toda a parte normativa, internalizando as melhores práticas. Ao longo desse artigo, serão abordadas as principais ações de Gerenciamento da Manutenção, com foco na sustentabilidade técnica, buscando a melhoria contínua dos equipamentos, processos e recursos humanos. No caso dos recursos humanos, com a renovação do quadro de pessoal, em maior velocidade a partir dos últimos anos, há também uma forte preocupação na retenção do conhecimento tácito dos processos. Conclui-se que a Gestão da Manutenção deve ser o agente integrador de equipamentos, processos e recursos humanos, focando a excelência e melhoria contínua, de forma sustentável às próximas gerações.

Palavras chave: Gestão, Manutenção, ITAIPU.

Behind the scenes to maintain the excellence of production electricity

Abstract

This essay's objective, it's sharing knowledge of Management Actions of maintenance performed by the Superintendence of Maintenance of ITAIPU Binacional, seeking sustainability of excellent electricity production indices, taken as reference by other generation companies. To provide all the power required by ANDE – Administración Nacional de Electricidad (Paraguay) and ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras, there are actions that must be taken with the Maintenance Management, focusing not only the generating units, but also the entire integrated system, such as auxiliary services, power transformers and transmission equipments. The maintenance activities are supported by a tool that helps Maintenance Management, called System Operation and Maintenance - SOM. In addition of the SOM, the areas of Execution Maintenance have support of Maintenance Engineering, in charge of all the normative part, internalizing the best practices. Throughout this article, the main actions of Maintenance Management will be addressed, focusing on technical sustainability, seeking continuous improvement of equipment, processes and human resources. In the case of human resources, with the renewal of the workforce in greater speed from the last few years, there is also a strong concern on the retention of tacit knowledge of the processes. Concluding, the

Maintenance Management should be the integrating agent of the equipment, processes and human resources, focusing on excellence and continuous improvement in a sustainable manner for the next generations.

Key-words: Management, Maintenance, ITAIPU.

1. Introdução

A Usina Hidrelétrica de ITAIPU possui 20 unidades geradoras de 700MW, totalizando 14.000MW de potência instalada. É composta de 10 unidades na frequência de 50Hz, e outras 10 unidades na frequência de 60Hz.

Ao longo desses mais de 30 anos de operação, a ITAIPU ainda possui papel importante dentro do cenário energético do Brasil e do Paraguai. Atualmente, supre cerca de 90% de toda a energia consumida no Paraguai, e aproximadamente 15% da demanda de consumo do Brasil.

O seu parque de equipamentos, possui fases distintas de formação, sendo a grande maioria da década de 80. Recentemente ingressaram equipamentos mais modernos, com novas tecnológicas embarcadas, tais como as Unidades Geradoras 9A e 18A, na década de 2000, e os equipamentos da ampliação do pátio da Subestação da Margem Direita, com sistemas eletrônicos de ponta, dentro dos mais modernos conceitos de protocolos de comunicação.

Todos esses equipamentos compõe a cadeia produtiva e, portanto, devem operar de forma harmoniosa e integrada, pois a indisponibilidade forçada de uma linha de transmissão, por exemplo, pode causar restrição na geração e comprometer todo o esforço dispendido por equipes de manutenção de outros setores.

Para executar a manutenção de um imenso universo de equipamentos, a Superintendência de Manutenção possui um quadro técnico de colaboradores de ambas as nacionalidades, que trabalham de forma integrada dentro das mesmas equipes.

Aliada à questão dos equipamentos, a equipe de manutenção por sua vez, está sofrendo um processo de renovação mais acentuado nos últimos anos, e há uma grande preocupação em reter os conhecimentos acumulados nesses mais de 30 anos de operação.

Busca-se assim, o contínuo aprimoramento técnico e o desafio em manter a excelência na produção de energia elétrica.

2. A estrutura de manutenção da ITAIPU

A Superintendência de Manutenção da ITAIPU está integrada à Diretoria Técnica, e é responsável por toda a manutenção das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica, a partir da fase de comissionamento. As manutenções compreendem atividades nas áreas de civil, elétrica e mecânica.

Embora as equipes sejam mescladas com brasileiros e paraguaios, não há dificuldade de comunicação, e as tarefas são desenvolvidas naturalmente. Os idiomas utilizados nas documentações são o português ou espanhol.

Todas as atividades rotineiras de manutenção são executadas por quadro funcional próprio. A terceirização ocorre somente nas atividades meio, como limpeza e conservação geral.

Dentro da Superintendência de Manutenção, estão contidas as áreas de Engenharia de Manutenção e Execução da Manutenção.

A Engenharia de Manutenção é responsável por elaborar procedimentos, dar apoio às

atividades de manutenção, acompanhar as inspeções, estudar tendências, propor melhorias nos processos, e analisar toda a documentação e dados gerados pela área de Execução da Manutenção.

A área de Execução da Manutenção por sua vez, realiza inspeções (periódicas ou aperiódicas), e também as manutenções (programadas, urgência ou de emergência).

Destaca-se que toda a programação da manutenção, é realizada em reunião conjunta entre as duas áreas, levando-se em conta o concomitante atendimento das necessidades do setor elétrico do Brasil e do Paraguai.

Adicionalmente, são levados em consideração os fatores conjunturais, como a atual crise hídrica no Brasil, as oscilações regionais dos níveis dos reservatórios, as contingências no Sistema Interligado Nacional – SIN, dentre outros aspectos.

Todavia, as programações não violam os intervalos máximos de manutenção estabelecidos nas instruções, para não sacrificar os equipamentos, inclusive criando riscos não cobertos pelo seguro.

Portanto a Engenharia de Manutenção e a Execução da Manutenção se complementam num único corpo da Superintendência de Manutenção, sendo a engenharia o “cérebro” e a execução os “olhos, os ouvidos e braços”. Essa integração deve ser buscada sempre, para obter melhores resultados empresariais.

3. O Sistema de Operação e de Manutenção - SOM

O Sistema de Operação e de Manutenção – SOM foi concebido na década de 80, sendo uma ferramenta da Gerência de Manutenção, com a função de normatizar, planejar, acompanhar, controlar e avaliar as atividades de operação e manutenção das áreas elétrica, mecânica e civil, da Usina de ITAIPU.

O método baseia-se no controle permanente de equipamentos e estruturas, permitindo a detecção de qualquer alteração nas condições normais de operação antes que se transformem em restrições operativas indesejáveis ou falhas.

Prioriza-se a análise das ocorrências através do histórico de manutenções periódicas e aperiódicas, estudos estatísticos, acompanhamento do desempenho operativo dos equipamentos e sistemas, e análise de custos de manutenção. Permite ainda, detectar objetivamente e com a antecedência adequada, a evolução do desgaste ou deficiência operativa, possibilitando decidir pela época mais propícia para intervenção da manutenção.

O SOM é dividido em dois grandes sistemas: O Sistema de Operação e o Sistema da Manutenção.

Dentro do Sistema da Operação (SAO), estão os Subsistemas de Liberação dos Equipamentos (SLE), Produção (SPI), Programação (SPE) e o de Desempenho de equipamentos (SDO).

Dentro do Sistema da Manutenção (SAM), estão os Subsistemas de Cadastro de Equipamentos (SEQ), Manutenção Periódica (SMP), Manutenção Aperiódica (SMA), Material Reserva (SMR) e Análise de Custos (SAC), etc.

Os Subsistemas de Desempenho (SDO) e o de Liberação de Equipamentos (SLE) realizam a interface entre a Operação e a Manutenção.

O diagrama esquemático do SOM, com seus sistemas e subsistemas, está representado na Figura 1.

O acesso a cada um desses subsistemas é através da Intranet, mediante *login* e senha.

Todas as informações geradas pelos subsistemas são armazenadas no banco de dados. A partir desses dados, podem ser extraídos históricos de inspeção e de manutenção por equipamentos, análise de tendências, custos de manutenção, elaboração dos indicadores, dentre outras informações gerenciais.

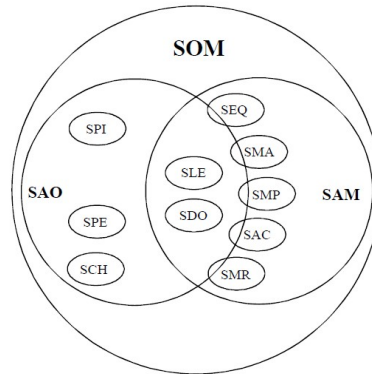


Figura 1 – Diagrama esquemático do Sistema de Operação e de Manutenção – SOM, e seus subsistemas
Fonte: ITAIPU Binacional - Manual G01 - SOM

4. Principais ações de Gerenciamento da Manutenção com foco na sustentabilidade técnica

A ITAIPU têm tomado diversas ações voltadas para melhorar de forma sustentável e integrado, os três grandes componentes que constituem o Trinômio da Manutenção: os equipamentos, os processos e os recursos humanos.

A seguir, estão descritas as principais ações em cada um desses componentes.

4.1. Aplicação da melhoria contínua em equipamentos e nas instalações

A melhoria contínua em equipamentos e instalações deve ser uma tarefa com engajamento de todos, desde o pessoal operacional (chão de fábrica), até ao nível da alta gerência. Há de se ressaltar que um mesmo ponto pode ser visto de forma diferente, principalmente quando os observadores são de áreas distintas.

Não se pode também desprezar o fato de que a maioria das informações sobre os problemas estão nos níveis operacionais, através de percepção nas tarefas do dia a dia.

Dessa forma, a primeira ação é melhorar os equipamentos, através da conscientização de todos sobre a importância de relatar qualquer problema, por mais simples que seja, visando o máximo rendimento. Dentre os problemas mais frequentes encontrados nos equipamentos são a limpeza, vazamentos, vibrações, ruídos anormais, infiltrações de umidade em painéis, etc.

Outra ação importante é o “passeio” periódico nas instalações, pelos supervisores com os gerentes, fora do contexto da tarefa a realizar, para que se possam observar com mais calma, os pontos de melhorias necessários.

Recomenda-se efetuar registros fotográficos e anotações imediatas em prancheta. Nessas vistorias são identificados muitos problemas que passam despercebidos na rotina do dia a dia, como ausência de sinalização, áreas precárias de circulação, deterioração da pintura, limpeza, interferências externas, etc.

Todas as melhorias necessárias são sistematizadas através de Solicitação de Serviços Aperiódicos – SSA, onde está identificado o local através do código da instalação, a descrição do ponto a ser melhorado, podendo anexar fotos e documentos ao formulário eletrônico. Esses

registros são incorporados ao histórico do equipamento ou da localização. A SSA está dentro do subsistema SMA da manutenção.

O comprometimento de todos na percepção das melhorias que possam ser realizadas, mesmo naquelas ações mais simples, trazem ganhos significativos ao ambiente do trabalho, além de aumentar a eficiência dos equipamentos e processos.

Essas ações estão aderentes com o primeiro pilar, o de Melhorias Individuais, dentro da Manutenção Produtiva Total - TPM, (JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE, 1971).

As ações de melhorias mais complexas, também não são deixadas de lado, estando dentro do Planejamento Estratégico da Organização. A inclusão do projeto leva em consideração a obsolescência tecnológica, a escassez de peças sobressalentes e/ou a mão de obra especializada, o final da vida útil, dentre outros aspectos.

A classificação de prioridades dos projetos leva em conta as análises de impacto no resultado da Organização, nesse caso, se há restrição na geração de energia elétrica, diminuição da confiabilidade, restrição operativa, etc.

Dentre alguns exemplos de projetos, estão as modernizações dos sistemas de controle e automação das unidades geradoras, substituição de cabos isolados a óleo fluido por cabos de isolamento seca para atender os serviços auxiliares, atualização do sistema de proteção das linhas de transmissão, etc.

Recomenda-se, realizar uma análise matricial levando-se em consideração os aspectos técnicos e os impactos financeiros para se tomar a decisão mais acertada sobre os pontos de melhorias das instalações.

4.2. Análise das melhorias dentro dos processos

As melhorias dentro dos processos devem ser verificadas periodicamente, devido à atualização dos recursos materiais, tais como surgimento de novas tecnologias, novas ferramentas, etc.

Nessa verificação, aplica-se o ciclo do PDCA – Planejar, Executar, Conferir e Agir, (DEMING, 1950), para consolidar uma nova atualização no processo.

É muito importante também, estar atento às tendências de manutenção praticadas por outras empresas congêneres, além de fatores externos como questões regulatórias e de mercado.

Normalmente, a internalização dessas novas práticas pode demorar mais de um ano, devido à necessidade de planejamento orçamentário, aquisição, treinamento, atualização das instruções e acompanhamento pós-implantação. Esse tempo de maturação deve ser considerado no planejamento da manutenção.

A seguir, estão descritos alguns exemplos de melhorias dos processos, que se encontram em andamento na ITAIPU.

4.2.1. Reavaliação dos procedimentos de manutenção

A reavaliação dos procedimentos de manutenção está sendo feita desde a análise dos materiais, novas ferramentas disponíveis no mercado, ergonomia, aspectos de melhoria da segurança, modulações de equipes, desempenho de componentes, etc.

O processo envolve inicialmente uma pesquisa com as melhores práticas efetuadas por outras empresas do setor elétrico, e as consultas técnicas a fabricantes de ferramentas e equipamentos.

De posse dessas informações, são realizadas discussões com os colaboradores diretos que irão executar a tarefa, colhendo os aspectos positivos e negativos de cada ponto de modificação.

As modificações são testadas em local específico, sem envolver o ambiente da produção.

Os pontos de ajustes são anotados e posteriormente descritos na forma de instrução de manutenção.

Dentre os ganhos obtidos, podem-se citar:

- a) A redução dos dias anuais de inspeção e de manutenção da unidade geradora, de 14,5 dias até 2012, para 12,67 dias atualmente, e com expectativa de atingir a meta de 10,4 dias a partir de 2016;
- b) Processos atualizados, com maior segurança e menor esforço físico;
- c) Motivação do grupo, com a maior participação intelectual nos processos.

4.2.2. Melhoria e padronização de ferramentas

A confecção de ferramentas para facilitar a manutenção é uma prática comum e deve ser incentivada pelos supervisores de equipes. O estímulo à criação, a aplicação de novas ideias, motivam o grupo e traz excelentes resultados à Organização.

Entretanto, deve-se ter cautela nessa ação, onde o suporte do profissional qualificado e habilitado, para validar tecnicamente a ferramenta é obrigatório.

Uma ferramenta mal projetada, e ainda por cima desconhecida pela supervisão da equipe, podem violar procedimentos e ocasionar acidentes.

Desse modo, deve-se ter o devido projeto executivo de fabricação, elaborado e aprovado pelo profissional qualificado e habilitado.

O projeto deve ser homologado pela área de Engenharia de Manutenção, e ficar arquivado na empresa, para consultas futuras. O protótipo deve ser ensaiado e as cargas de trabalho e de ruptura, anotadas no respectivo projeto.

As ferramentas em geral devem ser padronizadas, e a descrição técnica detalhada nas instruções de manutenção. No corpo da ferramenta, deve ser estampada a carga de trabalho.

Recomenda-se atualizar o inventário de ferramentas periodicamente, na medida da revisão das instruções de manutenção.

Na ITAIPU, encontra-se em andamento o processo de homologação de algumas ferramentas, como exemplo ilustrado na Figura 2.



Figura 2 – Ferramenta para manutenção da ferragem dos cabos para-raios
Fonte: Autor (2015)

4.2.3. Padronização dos procedimentos através de instrução passo a passo

Após consolidados os procedimentos e padronizadas as ferramentas, a próxima fase é a elaboração da instrução passo a passo, descrevendo cada etapa do trabalho com a respectiva sequência de fotos.

Dependendo da atividade, é interessante registrar o número de pessoas necessárias, as divisões das tarefas, o tempo estimado, material necessário, riscos envolvidos, medidas de controle, etc.

Com a padronização, minimizam-se os riscos de acidentes de trabalho, e facilitam ações gerenciais na análise e melhoria dos processos.

Para algumas rotinas com ciclo completo de execução, e que estão compreendidas dentro de uma atividade maior, essas podem ser instruídas por Procedimentos Operacionais Padrão – POP.

Na ITAIPU, está se atualizando algumas instruções dentro dessa filosofia passo a passo.

4.2.4. Em busca das melhores práticas de inspeção

A área de Engenharia de Manutenção deve sempre na medida do possível, promover o intercâmbio de informações com outras empresas, buscando internalizar as melhores práticas de inspeção.

Deve-se privilegiar a inspeção qualitativa em detrimento da inspeção quantitativa. Nesse sentido, houve alguns avanços principalmente na reavaliação da quantidade de inspeções, e o correspondente grau de complexidade executado.

Como um exemplo, a equipe de inspeção de linhas de transmissão da ITAIPU, realizava inspeções trimestrais na faixa de passagem de cada linha situada em corredor compartilhado por 4 linhas similares, estando portanto no mesmo local 16 vezes ao ano, com intervalo de 22 dias, em média.

Ao se comparar com a prática de outras concessionárias, constatou-se que essa periodicidade era muito superior, uma vez que em geral, as empresas do setor elétrico, realizam inspeções em faixa de passagem, com periodicidade variando de 6 meses a 1 ano.

Na inspeção trimestral, a estrutura não era escalada, e a vistoria se restringia somente à faixa de servidão.

Essa atividade consumia tempo da equipe que não realizava inspeção terrestre anual com escalada em 100% das estruturas, ou a realizava de forma precária, para poder cumprir o calendário anual de inspeção.

Desse modo, alguns defeitos mais graves localizados nas cadeias de isoladores e cabos para-raios, não eram visualizados pelos inspetores.

Diante dessa situação, foi feita uma reavaliação da forma de inspeção, trabalhando com maior enfoque na escalada das estruturas.

Para que essa nova prática fosse consolidada, houve a modificação da periodicidade da inspeção trimestral para semestral, a partir de julho de 2010, o que foi suficiente para alocar o tempo excedente à inspeção anual.

Vale ressaltar que mesmo com o aumento do intervalo entre inspeção, a equipe continua passando no mesmo local 8 vezes ao ano ou a cada 45 dias em média, não comprometendo o resultado da inspeção da faixa de passagem.

Com essa modificação, melhorou-se a qualidade da inspeção nas estruturas. Contudo, paradoxalmente, os índices de disponibilidade das linhas, caíram a partir de 2010, devido ao maior número de intervenções realizadas, por defeitos não visualizados anteriormente.

Isso ocorreu nos primeiros anos subsequentes a 2010, porém já em 2014, os índices de disponibilidade mostram a tendência de voltar aos patamares anteriores a 2010, conforme pode ser visto na Figura 3. Para o ano de 2015, o índice apurado está consolidado até o mês de agosto.

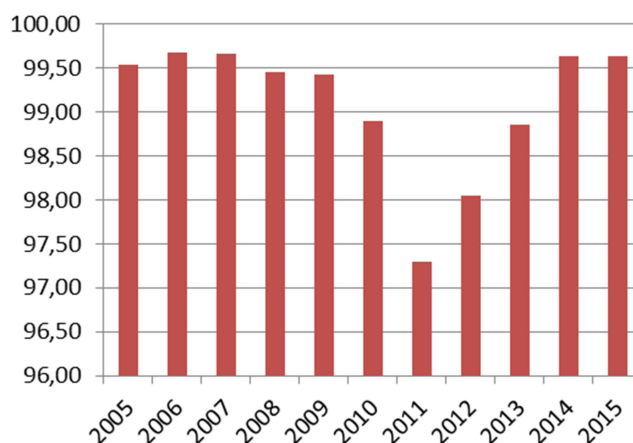


Figura 3 – Índice percentual de disponibilidade das linhas de transmissão *versus* ano de operação
Fonte: ITAIPU Binacional - Relatório Mensal da Operação

4.2.5. Monitoramento e aplicação de outras técnicas preditivas

Com a evolução dos sistemas eletrônicos, softwares, hardwares, criaram-se novas ferramentas que auxiliam a manutenção, melhorando as técnicas preventivas que predominavam nos anos 80 e 90.

Os sistemas de monitoramento, tornaram os equipamentos mais inteligentes, fornecendo auto diagnósticos, simplificando e melhorando significativamente a qualidade da análise dos equipamentos.

Houve também um grande avanço no desenvolvimento de novas ferramentas de inspeção, que detectam defeitos em estado incipiente, e que remetem a uma análise mais precisa de tendência e previsão de falha.

Dentre alguns exemplos de técnicas preditivas utilizadas por ITAIPU, estão as inspeções com câmeras de termovisão, corona, ultrassom, implantação de sistemas de monitoramento “*on line*” na subestação isolada a gás SF₆, nas buchas dos transformadores elevadores e nos equipamentos de pátio das subestações.

De uma maneira geral, pode-se observar que as empresas do setor elétrico estão adquirindo o conhecimento dos sistemas de monitoramento, com aplicações ainda em pequena escala, dentro de seus processos. Mas é inegável que nos próximos anos, em função da maior exigência dos consumidores e também da Agência Reguladora, as empresas investirão cada vez mais nesses sistemas.

4.3. Ações de melhorias no campo dos recursos humanos

A gestão de carreira na ITAIPU está aderente com as melhores práticas no campo de recursos humanos, uma vez que privilegia a competência, e estimula o desenvolvimento de talentos.

A seguir estão descritas as principais ações tomadas pela ITAIPU, no campo dos recursos humanos.

4.3.1. Transparência no processo de avaliação de desempenho do colaborador

A avaliação do desempenho de cada colaborador da ITAIPU é feita através de uma ferramenta denominada “Sistema de Gestão de Desempenho” – SGD.

Através dessa ferramenta, anualmente o supervisor em comum acordo com o avaliado estabelece uma meta a ser contratada. O processo de acompanhamento ocorre ao longo do ano, através de “*feedback*”. O colaborador possui um campo dentro da ferramenta de avaliação do desempenho, para registrar os pontos relevantes ocorridos durante o período, visando complementar as evidências da entrega do resultado, caso necessário.

No fechamento do ciclo, cada colaborador faz a sua auto avaliação, e o supervisor realiza a avaliação de cada um de seus colaboradores. É feita a reunião de consenso, onde cada um expõe os pontos de vista e a respectiva nota de avaliação dos quesitos.

Dessa forma, a ferramenta proporciona aos seus colaboradores, uma avaliação clara e objetiva do desempenho por competências, tornando assim transparente o processo de avaliação pessoal, sem a subjetividade do avaliador.

4.3.2. Fomentar lideranças adaptativas

Os supervisores estimulam a participação dos membros de sua equipe, para realizar análises críticas dos processos, com o objetivo de criar um ambiente dinâmico e motivador.

Procuram com isso, quebrar também os antigos paradigmas comuns de se ouvir tais como “sempre foi feito assim”, “sempre deu certo”, “o meu jeito é o correto”, “aprendi a fazer apenas desse jeito”, entre outros.

Portanto, deve-se alterar a abordagem dirigindo a seguinte pergunta ao colaborador: “Será que o jeito ensinado é o melhor jeito nos dias atuais, com novos recursos e ferramentas”?

Naturalmente, existem reações isoladas, onde se procura com a habilidade necessária, dar o “*feedback*”, enaltecendo o trabalho desenvolvido, os pontos que devem ser reavaliados devido a mudança do contexto, e a perspectiva positiva que se tem daquele colaborador.

De acordo com Richard Pascale (1994), em tempos de mudanças mais frequentes, devem-se estimular as lideranças adaptativas que envolvem os funcionários, quebrando aquela visão de que idéias devem ficar no nível do topo da Organização.

A participação intelectual dos colaboradores nos processos, através das lideranças adaptativas, potencializam significativamente a propagação de novas diretrizes, como também trazem em maior volume, informações do que ocorre no nível da produção.

Essa simples ação revoluciona o binômio patrão/empregado, traz motivação e facilita as ações da Engenharia de Manutenção.

4.3.3. Gestão do conhecimento

Outro ponto sensível e estratégico dentro da Organização é a retenção do conhecimento, uma vez que com a renovação do quadro de pessoal, os profissionais mais antigos que se envolveram na montagem dos equipamentos estão deixando a ITAIPU, levando consigo o

conhecimento tácito dos processos.

Embora os procedimentos estejam documentados em manuais de montagem e instruções de manutenção, não há como reproduzir a execução da tarefa, com palavras em mínimos detalhes.

Dessa forma, as atividades também são registradas em fotos com reprodução quadro a quadro, além de filmagens e anotações.

Esse acervo após o cuidadoso tratamento é disponibilizado dentro de um portal na intranet, onde se encontra catalogado por equipamento e seus componentes agregados.

Além dos registros, a ITAIPU possui um programa contínuo de aperfeiçoamento dos colaboradores, através dos programas de treinamentos interníssimos, treinamentos “*in company*”, reciclagens, desenvolvimento de novas competências, dentre outros.

Os treinamentos interníssimos envolvem os funcionários mais experientes, que elaboram um plano de treinamento e ministram cursos diretamente voltados aos processos em vigor.

Já os treinamentos “*in company*”, são aqueles realizados a partir da contratação de uma entidade externa, para atender as demandas verificadas ao longo do ano corrente.

As reciclagens ocorrem principalmente aos colaboradores que atuam na operação do sistema, assim como os simulados dos Planos de Contingência do Setor Elétrico, para que todos possam atuar de forma objetiva e rápida, em caso de uma ocorrência real.

Quanto ao desenvolvimento de novas competências, a ITAIPU, dentro do seu vetor de desenvolvimento intelectual, incentiva os seus colaboradores a buscar novas formações, através de cursos regulares, pós-graduação, mestrado e doutorado, em assuntos relacionados ao interesse da Organização, com ajuda de custo.

Ainda, com o plano de atualização tecnológica de seus equipamentos, a ITAIPU está preparando seus colaboradores para os novos desafios, e assim manter de forma sustentada a maior riqueza de uma Organização: o domínio do conhecimento.

5. Conclusões

Após apresentadas as principais ações de Gerenciamento da Manutenção realizadas pela Superintendência de Manutenção da ITAIPU Binacional, conclui-se:

- a) As áreas de Engenharia de Manutenção e de Execução da Manutenção devem trabalhar de forma integrada, para obter melhor resultado empresarial;
- b) Deve-se buscar o comprometimento de todos na percepção das melhorias que podem ser realizadas, principalmente naquelas ações mais simples, que também trazem ganhos significativos ao ambiente do trabalho;
- c) A padronização das atividades minimiza sobremaneira os riscos de acidentes de trabalho, e facilita ações gerenciais na análise e melhoria dos processos;
- d) Deve-se estimular a criação de lideranças adaptativas, que colaboram significativamente na propagação de novas diretrizes, como também trazem em maior volume, informações do que ocorre no nível da produção. Essa simples ação revoluciona o binômio patrão/empregado, trazendo motivação ao ambiente de trabalho;
- e) As Organizações devem estar atentas à Gestão do Conhecimento, e possuir mecanismos para reter o conhecimento tácito dos processos. Embora a rotatividade da mão de obra possa variar entre os diversos setores produtivos, trata-se de uma ação estratégica e, portanto, não

deve ser desprezada, pois pode colocar em risco a sobrevivência da Organização;

f) A Gestão da Manutenção deve ser o agente integrador de equipamentos, processos e recursos humanos, considerados como o Trinômio da Manutenção, focando a excelência e melhoria contínua, de forma sustentável, técnica e economicamente, às próximas gerações;

g) Não há uma receita única para formatação de um Programa de Gestão da Manutenção. A sua estruturação e implantação podem variar de acordo com as condições particulares de cada segmento produtivo, como também o tamanho e complexidade da Organização. No caso apresentado, verificou-se que as ações de Gestão da Manutenção, são resultados de uma coletânea dos pilares das ferramentas e técnicas conhecidas, como o PDCA, TPM, Gestão do Conhecimento, entre outros, customizando a Gestão de Manutenção de acordo com as necessidades da ITAIPU.

Referências

ITAIPU Binacional. *Sistema de Operação e de Manutenção – SOM*. Manual G01, 1995.

PASCALE, RICHARD. Artigo – *Você está pronto para complexidade?* Revista HSM Management, 2004.

RIBEIRO, HAROLDO. *Manutenção Produtiva Total*. 1. ed., 2014.

MARTINS, PETRÔNIO. *Administração da Produção*. Saraiva, 2005.

TAVARES, LOURIVAL AUGUSTO. *Manutenção Centrada no Negócio*. Rio de Janeiro, 2005.