



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

BR/GMI/03
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XII

GRUPO ESTUDO DE ASPECTOS TÉCNICOS E GERENCIAIS DE MANUTENÇÃO – GMI

**EXPERIÊNCIA DA CEMIG NA ESCOLHA E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA ÚNICO PARA GESTÃO DA
MANUTENÇÃO DOS ATIVOS DE GERAÇÃO ATRAVÉS DO SAP ERP 6.0 - MÓDULO PM.**

**Francisco José Magalhães
CEMIG ENERGIA S.A.**

**Marco Antônio Claret Teixeira
CEMIG ENERGIA S.A.**

**Robson de Carvalho Brito
CEMIG ENERGIA S.A.**

**Sabrina Yole Bicalho Busatte
CEMIG ENERGIA S.A.**

RESUMO

O trabalho mostra caminhos e resultados na busca da centralização das informações em um sistema de alta confiabilidade. No caso, a escolha pela utilização do SAP se torna, de certa forma polêmica. Nas vistas de usuários, o SAP apresenta maiores dificuldades na operação, interface humana e custos envolvendo as licenças de utilização.

Na CEMIG a realidade não se distanciava no exposto. O perfil da empresa, cujos ativos de manutenção são geograficamente distantes, conduziram a uma estrutura de manutenção dividida em regionais, com o planejamento e engenharia centralizados, dificultando o estabelecimento de aplicação e manutenção dos padrões.

PALAVRAS-CHAVE: BANCO DE DADOS; MANUTENÇÃO; GESTÃO DA MANUTENÇÃO; PADRONIZAÇÃO; SAP.

1. INTRODUÇÃO

Práticas modernas de manutenção como a busca pela confiabilidade e disponibilidade, redução de custos e priorização de investimentos, dimensionamento e capacitação de equipes, exigem do profissional mantenedor, dentre outras decisões, o estabelecimento de um plano diretor e de uma plataforma segura que possa manter e oferecer dados estatísticos e técnicos sobre os equipamentos mantidos.

Tradicionalmente são encontrados vários sistemas voltados à gestão da manutenção, mas surpreendentemente na maioria das empresas do setor elétrico, ainda persiste uma enorme dificuldade no processo decisório pela utilização de um determinado produto e, mesmo após sua escolha, há enorme dificuldade nas etapas de implantação.

O rápido desenvolvimento e popularização de sistemas informatizados poderosos possibilitaram aos usuários diversas possibilidades para gestão de bancos de dados, o que acabou se traduzindo em uma infinidade de fontes de informação diferentes e personalizadas, muitas vezes armazenadas em caráter pessoal. Assim, uma grande quantidade de informações de importância vital para a Manutenção, se perdia ou se deteriorava em softwares que concorrem diretamente com os dedicados a este fim.

Apesar de já haver implantado há alguns anos a metodologia de RCM, ficou perceptível que com o passar do tempo vários planos e instruções se tornaram obsoletos ou mesmo se distanciaram de padrões previamente estabelecidos, resultando em uma piora nos resultados gerais da manutenção em relação à situação preconizada e em uma dificuldade de obtenção de dados técnicos e estatísticos confiáveis, e em casos críticos até mesmo a não execução de um plano. Diante da situação, diversas ações como a contratação de consultoria especializada e a criação de grupo de planejamento de manutenção, culminaram no estabelecimento de um plano diretor para o "Processo de Manutenção dos Ativos de G e T", buscando práticas de "manutenção em nível mundial".

Deste plano foram emitidas várias iniciativas em função das melhores práticas observadas. Destacam-se para este trabalho a recomendação para a utilização plena das funcionalidades do Módulo de manutenção do SAP e da

criação de um portal de acesso único para todos os sistemas relacionados à manutenção. Ainda, com relação à existência de vários sistemas especialistas, foi recomendado que fosse executada uma análise criteriosa de forma a definir quais seriam imprescindíveis para que fossem padronizados e integrados ao SAP e ao Portal de manutenção.

Podem ser listados dentre os objetivos do plano:

- Reunir os elementos do Macroprocesso de Manutenção de forma coordenada;
- Padronizar as melhores práticas de manutenção;
- Garantir a confiabilidade e a disponibilidade operacional dos ativos de Geração e Transmissão;
- Possibilitar a melhoria contínua e uniforme do Macroprocesso de Manutenção;
- Monitorar e controlar o desempenho do Macroprocesso de Manutenção.

2. NECESSIDADE DE REINTEGRAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DE ENGENHARIA E DE EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO DENTRO DA EMPRESA (GERAÇÃO, TRANSMISSÃO, SEG BARRAGENS).

Para o sucesso do plano diretor foi designado um “patrocinador” em nível de superintendência, com ascensão sobre as engenharias de Geração, Transmissão e Civil. Sua missão é planejar, estabelecer políticas e implantar metodologias de manutenção, visando garantir de forma inovadora e sustentável, o desempenho operacional dos ativos de Geração e Transmissão, potencializando a utilização de recursos disponíveis para Inovação e Tecnologia, implantar metodologias de aferição da confiabilidade na manutenção, juntamente com a cultura de gestão e projetos de ativos de manutenção. Com relação à ferramenta SAP, grupos relacionados aos planejamentos da manutenção, receberam treinamento e atuaram com enfoque nos seguintes tópicos:

- Local de instalação – Nova Taxonomia - definição de todos os campos standard e os de usuário.
- Equipamento - definição de todos os campos de características (Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico – MCPSE).
- Centro de Trabalho - definição de todos os campos e suas associações com os centros de custo, tipo de atividade CO (Módulo contábil do SAP) e capacidade de recursos RH (Módulo recursos humanos – SAP).
- Pontos de medição e contadores: monitoramento de operação preventiva e preditiva dos equipamentos.
- Lista de Material: definição de campos (característica, quantidade, unidade de medida), aplicabilidade e padronização
- Catálogos: Estruturação de tabelas de causa x dano x ação x parte afetada para aplicação em análise de falha.
- Tipos de notas padronizadas.
- Definir todos os campos standard e os de usuário (criar, exibir, modificar) Métodos de relacionamento e hierarquia das ordens de serviço Ordem de manutenção superior e subordens.
- Cenários de utilização para sustentar o processo de manutenção.
- Planejamento das operações: programação do escopo do serviço (operação de ordens de manutenção) para os centros de trabalho (equipe própria).
- Planejamento da mão de obra: definição de executantes, estimativa de tempo e prazo, etc.
- Planejamento de materiais: reserva de materiais de estoque e requisição de compras.
- Planejamento de serviços externos: escopo do serviço, requisição de compras e custeio.
- Planejamento de capacidades: análise e nivelamento da demanda de capacidades das operações.
- Aplicabilidade de dispositivos móveis.
- Meios de comunicação entre dispositivos móveis e SAP.
- Tipos de planos de manutenção disponíveis;
- Estruturação de planos de manutenção, revisão, criação e integração com os sistemas de gestão.
- Uso de plano de manutenção como base para elaboração de orçamento anual das atividades de manutenção.
- Licenças SAP.

3. CRITÉRIOS PARA PADRONIZAÇÃO DOS OBJETOS TÉCNICOS.

A padronização dos objetos técnicos das instalações das empresas de Geração e Transmissão da CEMIG, foi o ponto de partida para determinar todas as plantas de manutenção (usinas e subestações). Esse processo é o principal passo para alcançar os objetivos estratégicos do processo de gestão de manutenção de ativos.

Constam destes objetos técnicos os equipamentos com seus subequipamentos, os locais de instalação aos quais eles estão inseridos e as plantas de manutenção. Esta nova estrutura, organizada em uma árvore de local de instalação, busca desenvolver um histórico de manutenção padronizado, cujo objetivo traduz em obter melhores bases estatísticas da manutenção, análise desempenho e melhoria da estratégia.

A padronização do código de estrutura para os processos de manutenção das empresas de Geração e Transmissão da CEMIG, teve como principal objeto motivador o novo Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico – MCPSE (resolução da ANEEL 367/2009).

3.1 Organização das Plantas de Manutenção

Este processo foi determinante para levantar os custos por instalação relacionados a planos de manutenção e mão de obra, também o controle de dados estatísticos de desempenho de equipamentos, da manutenção, melhorando a estratégia da gestão de ativos. Veja tabela 1 exemplo de algumas plantas de manutenção.

Tabela 1 – Exemplo de Planta de Manutenção padronizada.

Planta de Manutenção	Descrição
HLJ	Usina Hidrel. Lajes
HMA	Usina Hidrel. Marmelos
HMD	Usina Hidrel. Miranda
HMM	Usina Hidrel. Machado Mineiro
HMR	Usina Hidrel. Martins
HNP	Usina Hidrel. Nova Ponte
HPC	Usina Hidrel. Paciência
HEM	Usina Hidrel. Emborcação
HSG	Usina Hidrel. Salto Grande
HIG	Usina Hidrel. Igarapava
HIR	Usina Hidrel. Irapé
HIT	Usina Hidrel. Itutinga

Este primeiro passo facilitou a criação da estrutura padrão para os locais de instalação.

3.2 Estruturação dos Locais de Instalação

Esta nova estrutura de locais de instalação estabelece critérios de criação dos níveis hierárquicos nas diversas plantas de manutenção das empresas CEMIG GT. O resultado deste processo, tem ênfase no conceito de Ponto Operativo, que representa onde se instala o ativo no qual são realizadas as intervenções de manutenção. Na FIGURA 1, temos um exemplo de estrutura de local de instalação para uma usina Hidrelétrica.

Exibir loc. instalação: Lista de estrutura

Loc. instalação	MG-H-20415	Vál. desde	05.04.2013
Denominação	UHE Dona Rita		
<div> <div>MG-H-20415</div> <div>UHE Dona Rita</div> <div> <div>MG-H-20415-INCA</div> <div>MG-H-20415-INCC</div> <div>MG-H-20415-INFR</div> <div>MG-H-20415-REF1</div> <div>MG-H-20415-SAID</div> <div>MG-H-20415-SDSC</div> <div>MG-H-20415-UNGR</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-ADUC</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-ATND</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-DMAN</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-GERA</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-MANC</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-RVEL</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-SIEX</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-SINM</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-SISP</div> <div>MG-H-20415-UNGR-01-TURB</div> </div> </div> <div> <div>HDR SERV AUX CA</div> <div>HDR SERV AUX CC</div> <div>HDR INFERA</div> <div>HDR REF1</div> <div>HDR SISTEMA DE ADOÇÃO/TOMADA D'ÁGUA</div> <div>HDR SDSC</div> <div>HDR UNIDADES GERADORAS</div> <div>HDR UG01</div> <div>HDR UG01 ADOÇÃO</div> <div>HDR UG01 SISTEMA DE ÁGUA INDUSTRIAL</div> <div>HDR UG01 DISPOSITIVOS DE MANOBRAS</div> <div>HDR UG01 GERADOR</div> <div>HDR UG01 MANCAIS</div> <div>HDR UG01 REGULADOR DE VELOCIDADE</div> <div>HDR UG01 SISTEMA DE EXCITAÇÃO</div> <div>HDR UG01 SIST INSTRUM/MEDIÇÃO/CONTROLE</div> <div>HDR UG01 SISTEMAS DE PROTEÇÃO</div> <div>HDR UG01 TURBINA</div> </div>			

FIGURA 1 – Estrutura local de instalação – Hidrelétrica Dona Rita.

O uso do Local de Instalação permite:

- Montar o histórico dos custos da manutenção por nível da estrutura;
- Planejar tarefas de manutenção por nível da estrutura;
- Coletar dados técnicos e analisar, por longos períodos, em cada nível da estrutura;
- Fazer análises da influência das condições de uso no desempenho dos equipamentos instalados;
- Montar o histórico de instalação e retirada de equipamentos em cada nível da estrutura.

3.3 Equipamento e Subequipamento - Ponto Operativo.

Com a estruturação das plantas de manutenção e seus locais de instalação, o próximo passo foi a determinação dos critérios para criação de equipamentos montados nos pontos operativos.

Para a definição da nova taxonomia para os ativos de geração e transmissão da CEMIG GT, foi adotada como referência a Norma ISO 14.224:2006 (Indústrias de petróleo e gás natural — Coleta e intercâmbio de dados de confiabilidade e manutenção para equipamentos). Na Figura 2 temos o esquema para definição da taxonomia a ser utilizada na CEMIG GT.

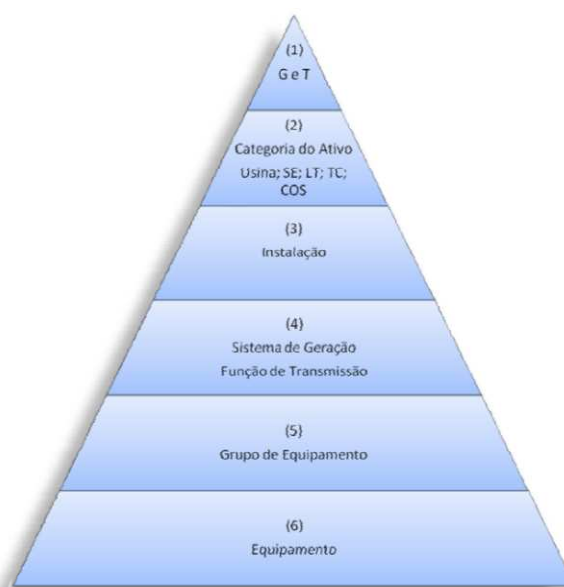


FIGURA 2 – esquema para definição da taxonomia na CEMIG GT.

Destacam-se com esta nova taxonomia da CEMIG GT, os seguintes pontos:

- Padronização do código de estrutura para os processos de manutenção de geração e transmissão;
- Aderência ao novo Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (Resolução da ANEEL 367/2009).
- Aprimoramento do conceito de Sistema para as instalações da Geração;
- Aprimoramento do conceito de Função para as instalações da Transmissão;
- Criação de nível hierárquico para agrupamento de equipamentos e subequipamentos.

Ganhos:

- Melhor rastreabilidade do processo;
- Melhor apropriação dos recursos para os planos de manutenção;
- Melhor nível de detalhamento do histórico;
- Melhor apontamento dos custos de manutenção por grupo de equipamentos, ou local de instalação, ou planta de manutenção, auxiliando nas tomadas de decisão do sistema de gestão da manutenção.

3.3 Estruturação dos Centros de Trabalho.

Os Centros de Trabalho, considerando os recursos de mão de obra e sua divisão por regionais, foi um processo desenvolvido pelo plano diretor.

Um dos critérios de otimização dos centros de trabalho foi definir responsabilidades por planta de manutenção, para as equipes de O&M (Operação e Manutenção) e participação da engenharia como suporte técnico regional.

A divisão por centro de trabalho permite:

- Cálculo de custos das operações internas;
- Programação;
- Planejamento das horas disponíveis nos centros de trabalho, em um determinado período.

3.4 Estruturação dos Grupos de Planejamento.

Esta padronização determina as áreas de planejamento e programação de cada regional da CEMIG GT.

Melhorando o controle dos recursos das plantas de manutenção, o atendimento e programação das equipes, obtém melhor resposta à execução dos planos de manutenção e manutenções corretivas. Facilita também a distribuição do planejamento por área de negócio Geração e Transmissão.

3.5 Construção de catálogos (Parte de objeto, danos, causas e ações).

Para delinear um relatório de histórico de manutenção e estatística de falha e defeito, foi determinante estabelecer de forma estruturada, a partir de códigos padronizados, os tipos de avaria/danos, causas e soluções dos problemas.

Esses dados são registrados nas Notas de Manutenção e compõem o histórico de manutenção.

Para cada tipo de Equipamento de Geração e Transmissão, existente nas instalações da CEMIG GT, foram criados

os catálogos de Parte de Objeto, Danos, Causas e Ações, originando assim um Perfil de Catálogo específico por tipo de equipamento. Para todo equipamento ou subequipamento foi definido um perfil de catálogo. Este Perfil de Catálogo é ligado ao Equipamento durante o seu cadastro no sistema de gestão de Manutenção (SAP – Módulo PM).

Principais ganhos:

- Facilidade na inserção de dados no sistema de gestão de manutenção;
- Obtenção de relatórios específicos de Danos, Causas, e Ações por Parte de Objeto;
- Melhor análise de FMEA (Failure Mode and Effects Analysis ou Análise do modo e efeito de falha);
- Estatística mais precisa sobre as falhas.

4. PLANOS DE MANUTENÇÃO – PADRONIZAÇÃO DO FORMATO DE BANCOS DE DADOS - CRIAÇÃO DE PLANOS PADRÃO PELA ENGENHARIA

Foi estruturado um Sistema de Gerenciamento da Manutenção – SGM, que reuniu de forma coordenada os princípios e elementos desse processo, objetivando:

- Reunir os elementos do processo de forma coordenada;
- Padronizar as melhores práticas;
- Garantir continuidade operacional;
- Possibilitar a melhoria contínua e uniforme do processo;
- Monitorar o cumprimento das atribuições das áreas;
- Criar condições para certificação do processo de manutenção.

Para confiabilidade deste processo a engenharia da CEMIG GT assumiu o planejamento estratégico da manutenção. Sendo responsável pelas áreas de Planejamento, controle e sistemas, Equipamentos, Metodologia, Tecnologia e suporte técnicos às equipes de execução, gerências, coordenação e demais áreas da empresa.

Após consolidado o padrão de cadastro dos dados básicos de cada planta de manutenção, estes foram disponibilizados no sistema de gestão da manutenção (SAP – Módulo PM), possibilitando ao planejamento montar os planos de manutenção sobre um estrutura de dados organizados.

Em síntese, a implementação da Manutenção Planejada, proporciona o conhecimento e a previsibilidade, garantindo que todas as informações da manutenção sejam armazenadas de forma lógica e acessível.

A manutenção estruturada é o requisito mínimo, para se conhecer os ativos e ter sobre eles informações consistentes para a tomada de decisões e otimização da manutenção.

O critério de identificação das Estratégias de Manutenção (periodicidade por horímetro ou tempo) foi definido tendo como foco a dimensão temporal dos pacotes de atividades de manutenção que são realizados nos equipamentos ao longo do período em que se encontra em operação.

A questão de se trazer todas as instruções de manutenção desenvolvidas em várias plataformas para dentro do que se chama Lista de Tarefas, no SAP, é um trabalho complexo, pois infere nos sistemas de controle das regionais, ou plantas de manutenção, que por sua vez adotaram culturas distintas. As dificuldades envolvendo a transição entre os diversos bancos de dados e o banco de dados do SAP, em uma gama enorme de plataformas, puderam ser superadas pelos profissionais de TI.

Para que esse trabalho se tornasse unificado foi necessário o patrocínio da Engenharia de G e T.

Na FIGURA 3 abaixo, número de planos de manutenção implantados por instalação em 3 gerências da empresa CEMIG Geração.

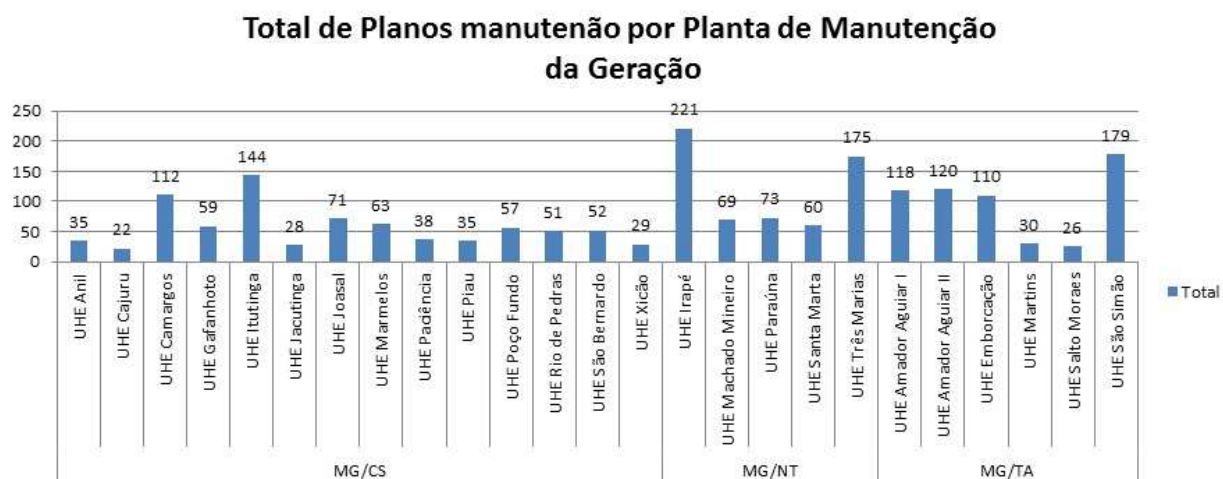


FIGURA 3 – Total de planos manutenção implantados nos polos por gerência.

Estabelecidos os planos a serem migrados para o sistema de gestão, outrora desenvolvidos individualmente por equipamentos, caminha em etapa posterior o seu agrupamento por tipo e característica, na busca por um nível que

possa elevar de forma global a qualidade da manutenção na padronização de suas instruções, de forma a obter a melhor performance operativa.

Assim, considerando a questão do nível de importância do equipamento, a sua existência nos relatórios oficiais de desempenho de equipamentos, ABRAGE e outros, são criados os “planos padrão”.

Atualmente estão sendo desenvolvidos:

- Plano sistemático de geradores
- Plano de manutenção para máquinas baseado em periodicidade de turbinas - (cavitação)
- Planos de Instrução para coleta e análise de óleo
- Plano de manutenção detectiva para sistemas extravasores
- Plano de manutenção de trocadores de calor
- Plano de manutenção do sistema de excitação

O exemplo abaixo na figura 4, mostra a preparação em planilha excell, do plano de geradores que ficou dividido em seis grupos padrão, com periodicidades semanal, semestral e estratégico.

Plano de Manutenção das GCHs - Grupo I				
Aplicação: Emborcação, Jaguará, Miranda, Nova Ponte e São Simão.				
Periodicidade Semanal				
0010	Análise Risco - APRAR-APT	26		
0020	Preparação/Desmobilização	25		
0030	Viagem ida-volta/deslocamento	29		
0040	Abre/receber PT - Perm. Trabalho	33		
0050	Retirar as escovas dos anéis	28		
0050 0010	Verificar escovas dos anéis e excitatriz	40	Verificar, visualmente o tamanho das escovas nos anéis coletores, avaliando se há a necessidade da sua substituição.	
0050 0020	Verificar conexões de escovas	29	Verificar, visualmente, se existem anormalidades nas escovas, rabichos soltos, escovas batendo, etc, procedendo a intervenção se necessário.	
0050 0030	Verificar a limpeza	19	Verificar, visualmente, se existem acúmulos de pó de escovas, óleo e contaminantes que venha a comprometer o funcionamento dos anéis coletores	
0050 0040	Verificar Ruídos Anormais	25	Verificar, através da auscultação, a existência de ruídos anormais na região do gerador, mancais e turbina.	
0050 0050	Verificar vazamentos	20	Verificar se existem vazamentos de água ou óleo na região dos mancais, turbina e trocadores de calor.	
0060	Dispensar PT	12		
Periodicidade Semestral				
0010	Análise Risco - APRAR-APT	26		
0020	Preparação/Desmobilização	25	Paquímetro, formulário de registro, toalhas industriais, desengraxante dielétrico, aspirador de pó, caixa de ferramentas, dinamômetro, notebook, Aquisitor de dados PDA.	
0030	Viagem ida-volta/deslocamento	29		
0040	Abre/receber PT - Perm. Trabalho	33		
0050	Retirar as escovas dos anéis	28		
0050 0010	Retirar as escovas dos anéis	28	Retirar as escovas dos anéis coletores e desconectar os rabichos dos porta-escovas.	
0050 0020	Efetuar medição das escovas	27	Utilizando um paquímetro medir as escovas e verificar se o comprimento se encontra dentro do valor permitido para o equipamento.	

FIGURA 4 – Planos padrão a ser implantado para geradores.

5. GESTÃO DA INFORMAÇÃO – GRUPO DE PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIAS.

Considerando o perfil da empresa e sua enorme diversidade, ficou estabelecida a criação de um grupo para tratamento da Padronização. O grupo foi constituído em 2012 com integrantes das engenharias, para atuar no Macroprocesso de Manutenção de Ativos de Geração e Transmissão, como um fórum de discussão permanente dos assuntos pertinentes à utilização do módulo PM do sistema SAP.

São atribuições deste grupo:

- Estabelecer diretrizes para integração e padronização de rotinas de trabalho, de modo a garantir a adequada utilização do módulo PM do sistema SAP;
- Consolidar e divulgar os melhores procedimentos e rotinas de trabalho entre os usuários do módulo PM do sistema SAP;
- Zelar pela padronização dos procedimentos de utilização do módulo PM do sistema SAP;
- Prospeccionar melhorias e avanços do sistema SAP, visando a sua melhor utilização pela DGT;
- Providenciar Treinamento de usuários especialistas em novas funcionalidades do módulo PM do sistema SAP;
- Atuar como facilitador nos assuntos que envolvam a integração do módulo PM com os demais órgãos da empresa;
- Contribuir no planejamento financeiro dos recursos destinados ao Macroprocesso de Manutenção de Ativos de Geração e Transmissão.

São exemplos de dúvidas significativas, onde a atuação do grupo se torna importante:

- Padronização de status de usuário (confirmação, aprovação ou cancelamento pela equipe de execução) das Notas e Ordens de Manutenção.
- Adoção tipos de prioridade em Notas de Manutenção para permitir o automatismo em sua definição.
- Definição de transações para relatórios de pesquisa de notas conforme a análise do numero de notas abertas por tipo de ordem de manutenção (Corretiva, Preventiva, Preditiva, Detectiva, Engenharia Serviços e Complementares.);

- Síntese da Avaria - Encadeamento de Catálogos permitindo criar uma síntese de cada avaria apontada nas notas de manutenção, quando da utilização dos catálogos de parte de objeto, dano, causa e ação;
- Elaboração de Restrições para a criação do tipo de ordem por tipo de nota de origem, evitando que sejam criadas ordens incompatíveis com o tipo de nota aberta;
- Criação de tipos de ordem para Prestação de Serviços, permitindo que se faça a Gestão de Prestação de Serviços de manutenção da mesma forma que quando da Gestão de ativos próprios.
- Critérios para Abertura e Encerramento de Ordens de Manutenção de atividades em andamento no início de ano civil.
- Critérios para apropriação de mão-de-obra em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D)
- Critérios para abertura de OM de Investimento e OM Especiais (Para plantas de consórcio);
- Critérios para apuração e apropriação de Mão-de-Obra;
- Recomendações de utilização Módulo PM para eventos não planejados que envolvam alta demanda de mão-de-obra e atuação de diversos órgãos da empresa (Exemplo: Manutenção Corretiva de Grande Porte).

6. INTEGRAÇÃO DE SOFTWARES DEDICADOS E DE OUTROS BANCOS DE DADOS AO AMBIENTE SAP-R3 – MÓDULOS DO SAP.

Um dos vies constantes do plano de trabalho do Plano Diretor de Manutenção era evitar a redundância de informações em sistemas satélites, mesmo que criados sob o conceito de especialista. Foi realizado um mapeamento inicial e ainda continua dentro das atribuições rotineiras das Engenharias um levantamento de todos os sistemas utilizados pelas áreas Civil, Elétrica e Mecânica da Geração e Transmissão.

Nos sistemas mapeados, todas as suas funcionalidades vêm sendo analisadas e, se cobertas por uma funcionalidade standard no Módulo PM do SAP, vêm sendo objeto de migração para esse sistema. Os que não possuírem funcionalidades compatíveis serão, se considerados imprescindíveis, objetos de desenvolvimento para que se maximize o uso da ferramenta SAP.

No primeiro momento foi colocado todo o esforço na atualização dos cadastros de todos os dados mestres dos Locais de Instalação e Equipamentos. Os controles estavam distribuídos em grandes planilhas e em sistema chamado Diagnóstico de Manutenção-DOM. Atualmente todos os dados estão sendo migrados para o SAP.

Com um redesenho simples de processo todo o controle de paradas das grandes unidades geradoras foi assumido pela Engenharia de Manutenção da Geração. Cada uma dessas unidades geradoras tem dentro do sistema SAP um plano que controla suas grandes paradas para inspeção/revisão nas turbinas e geradores.

Isso permitiu eliminar um controle feito por todas as instalações dentro de um sistema legado. Futuramente pretende-se automatizar a coleta dessas informações.

Foi integrado ao sistema SAP o controle dos testes operativos anuais determinados pela ANEEL dos sistemas extravasores e cujo controle e programação ficava sob coordenação da área de planejamento operativo dos reservatórios e geração da Cemig.

Hoje a programação está toda no sistema SAP, sob responsabilidade da Engenharia de Manutenção e as gerências regionais têm acesso a todo o programa.

Dentre os próximos sistemas que terão suas funcionalidades trazidas para o ambiente SAP, pode-se citar:

- SVP - Sistema de Vasos de Pressão.
- SISTURB – Sistema de controle de turbinas
- DOM – Diagnóstico de Manutenção
- SIGO – Sistema de Informação da Geração.

7. SOLUÇÃO ADOTADA PARA TRÂNSITO DE INFORMAÇÕES ENTRE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO - COLETORES PORTÁTEIS.

Dentre as ações para melhorar e otimizar os recursos de mão-de-obra das equipes de manutenção foi implementada uma ferramenta portátil de coleta de dados que busca eliminar o trabalho burocrático do homem de manutenção. A utilização dos coletores portáteis se tornou possível com o desenvolvimento de ferramenta de comunicação e interface com o SAP. Desta forma se tornou possível que usuários, sem chave SAP, possam interagir com o sistema, inserindo informações técnicas coletadas nas manutenções dos equipamentos. Da mesma forma o planejador das atividades, passa a ter capacidade de reunir informações de histórico de equipamentos, constantes nos bancos de dados, e transmiti-las aos coletores onde o executor terá acesso.

Dentre os ganhos diretos citamos:

- Eliminação do trabalho operacional dos técnicos responsáveis pela digitação das informações de manutenção
- Mais tempo para atividades mais estratégicas e de análise;
- Padronização e maior precisão do registro de informações no sistema
- Agilidade no trânsito das informações entre serviços realizados no campo e o registro no SAP;

O detalhamento deste trabalho pode ser obtido através do Resumo de: PESTANO, W.C.D.S. **MOBILIDADE NA MANUTENÇÃO SUSTENTANDO A ENGENHARIA DE CONFIABILIDADE**, Informe Técnico selecionado para o XXII SNPTEE, 2013.

8. ACESSO A DADOS ESTATÍSTICOS REFERENTES À MANUTENÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO ATRAVÉS DA CRIAÇÃO DE PORTAL.

A reunião das informações estratégicas para a manutenção em um único banco de dados, ou através de um sistema que integre informações de vários bancos, permite que estas possam ser trabalhadas e acessadas em diversos níveis de interesse. Os trabalhos desenvolvidos na busca de um ambiente único de acesso procuraram:

- Alcançar um único ambiente, integrando conteúdo e ferramentas de manutenção com utilização de uma Interface com funcionalidades mais amigáveis e objetivas.
- Disseminar melhores práticas das diversas áreas de manutenção através de um ambiente colaborativo e interface amigável;
- Integrar sistemas especialistas imprescindíveis ao PORTAL DE MANUTENÇÃO e ao SAP.

O detalhamento deste trabalho pode ser obtido através do Resumo de MARTINS, A.C.P.; CAVALLARI, A. e outros.

DESENVOLVIMENTO DE CENTRO DE MONITORAMENTO E DIAGNÓSTICO REMOTO DE EQUIPAMENTOS DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO INTEGRADOS AO PORTAL DE MANUTENÇÃO, selecionado para o XXII SNPTTE 2013.

9. CONCLUSÃO.

A Busca por uma boa plataforma para gerenciamento da manutenção pode muitas vezes ocultar ou mesmo atravessar etapas fundamentais de gestão. Antes desta escolha inúmeras etapas têm de ser cumpridas em uma sequência lógica, muitas vezes guiadas pela história ou por iniciativas de profissionais de manutenção. É inerente à boa prática que os equipamentos estejam identificados e agrupados de acordo com as características, inter-relacionamento ou nível de importância e criticidade. Com relação à identificação, é fundamental que seja a mesma que conste nos bancos de dados relacionados à Gestão de Patrimônio ou dos ativos. Os planos de manutenção rotineira e preditiva devem estar bem estruturados e os históricos das intervenções e das características operacionais devem estar disponíveis com facilidade através dos coletores de dados. O banco de dados provendo acesso às características e às quantidades em estoque de itens de reposição tem de estar inter-relacionados com o banco de Gestão de manutenção de forma a facilitar o planejamento.

A decisão pela plena utilização do SAP-R3, módulo PM, não se originou pela comparação das potencialidades deste módulo quando comparados a outras plataformas disponíveis no mercado. A escolha decorreu do desejo de elevar a qualidade da manutenção através de um novo desenho para o Processo Manutenção, que o integrasse totalmente aos demais processos da casa. Atualmente, nota-se a gradativa eliminação de vários bancos de dados, de softwares avulsos, melhoria na padronização nas ações de manutenção, automação na periodicidade das ordens de manutenção, possibilidade de obtenção de indicadores confiáveis que inferem realmente na política de gestão de ativos e até mesmo na política de participações em resultados. A existência de um Portal de Manutenção já é uma realidade e todas as regionais já executam 80% de suas ordens através da utilização de coletores portáteis.

A decisão por elaborar um plano diretor patrocinado pela alta direção foi fundamental para promover a mudança de cultura no tratamento da manutenção, desde o executor até os níveis de gestão.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO. **Novo Processo de Manutenção Dos Ativos De Geração e Transmissão**. Belo Horizonte, Julho 2009.

(2) SAP-ECC ERP 6.0. – Módulo PM. Software Particular. Versão 7200.3.15.3260. **CEMIG S.A.** Disponível em <<http://www.sap.com/brazil/solutions/index.epx>>. Acessado em 23 de Abril de 2013.

11. DADOS BIOGRÁFICOS

Francisco José Magalhães, nascido em Belo Horizonte em 08 de Outubro de 1961.

Possui graduação em ENGENHARIA MECÂNICA pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (1986), pós-graduação em Engenharia de Manutenção pela PUC – IEC, extensão em Gerenciamento de manutenção de Plantas Industriais pela JICA – JAPAN.

Atua há 25 anos em área de planejamento, manutenção e fabricação de pelas e é atualmente Engenheiro de Planejamento da Manutenção da Companhia Energética de Minas Gerais S/A.

Tem experiência nas áreas de geração de energia elétrica, usinagem, soldagem e análise de falha.