

Análise sobre Implantação do Sistema de Mobilidade na Gestão das Operações de Controle da manutenção em Usinas Termelétricas

Greysiane Gonçalves da Silva (UNINORTE) graciane_thamires@hotmail.com

Ana Carolina Silva Moraes (UNINORTE) carolinamoraes29@gmail.com

Walter Charles Souza Seiffert (UNINORTE) waltersimoes@gmail.com

Resumo:

A energia elétrica atualmente é fundamental para o desenvolvimento econômico e social, portanto, é de suma importância que este serviço seja prestado de modo universalizado e igualitário à sociedade. No Brasil, esse serviço vem sendo distribuído historicamente de modo desigual, desigualdade esta que se baseia na regionalidade e poder aquisitivo da população. O objetivo geral é apresentar considerações a respeito da implantação do Sistema de Mobilidade nas manutenções em usinas termelétricas, compreender o processo de inserção, identificar a importância das técnicas de manutenção corretiva, preventiva e de predição; e investigar de que modo o Sistema de Mobilidade na manutenção contribui para o aumento da confiabilidade nas informações referentes ao processo de manutenção. A metodologia utilizada para a construção deste artigo foi a pesquisa bibliográfica, onde se elaborou um levantamento de referencial teórico metodológico referente à temática em discussão para obtenção de dados já existentes, e posteriormente, análise das informações coletadas em pesquisas publicadas anteriormente, criando assim um compilado de informações de extrema importância para o conhecimento do tema aos profissionais da área. Os resultados alcançados demonstram que após a implantação do Sistema de Mobilidade na manutenção houve um aumento de 80% de produtividade; onde teve melhoras significativas nas confirmações das ordens de serviços; maior confiabilidade das informações; zero ordem impressa; redução do tempo de resposta das operações; redução de custos; maior confiabilidade nos indicadores.

Palavras chave: Usinas termelétricas, Manutenção, Confiabilidade.

Analysis on the Implementation of the Mobility System in the Management of Maintenance Control Operations in thermoelectric plants

Abstract

The current electric energy is fundamental for economic and social development; therefore, it is extremely important that this service be provided in a universalized and egalitarian manner to society. In Brazil, this service has been distributed historically in an unequal way, which is based on the regionality and purchasing power of the population. The general objective is to present considerations about the implementation of the Mobility System in the maintenance in thermoelectric power plants, the insertion process, to identify the importance of corrective, preventive and predictive maintenance techniques; and investigate so that the Mobility System in the maintenance contributes to the increase of the reliability in the information regarding the maintenance process. A methodology used for the construction of this article for the bibliographic research, where a theoretical methodological reference was drawn up referring to the topic under discussion to obtain existing data, and later, analyzes the information collected in published researches, thus creating a compiled of information of extreme importance for the knowledge of the subject to professionals of the area. The results show that after an implementation of the Mobility System in the maintenance, an increase of 80% of productivity; where there have been significant improvements in service order confirmations; greater reliability of

information; zero printed order; reduction of the response time of operations; cost reduction; reliability in the indicators.

Key words: Thermoelectric plants, Maintenance, Reliability.

1. Introdução

A energia elétrica é o segmento de infraestrutura mais universalizado no Brasil, onde cerca de 95% da população tem acesso à energia elétrica. Contudo, mesmo com percentual de atendimento relativamente alto, o nível de atendimento varia de acordo com as características regionais do país, ou seja, regiões mais desenvolvidas econômica e socialmente, como é o caso do Sudeste e Sul do Brasil, e que também apresentam maior densidade populacional, percebem a universalização do serviço de forma mais qualitativa, enquanto as regiões Norte e Nordeste, com menor densidade populacional e quantidade elevada de pessoas com baixo poder aquisitivo não usufruem plenamente do serviço (COELHO, 2014).

Há uma tendência de aumento no número de ligações e, conseqüentemente crescimento no consumo de energia elétrica no Brasil e para suprir esta demanda em evolução e evitar crises energéticas é necessária a construção de novos empreendimentos e melhoram nos sistemas de operação, controle e manutenção deste sistema.

Diante do exposto, verifica-se a importância da melhoria nos processos de manutenção em campo nas usinas termelétricas já existentes, agregando qualidade e precisão nas informações coletadas em campo e para que nos empreendimentos criados posteriormente este serviço já possa ser promovido à população de forma universalizada e igualitária em todas as regiões.

A manutenção como o conjunto de ações que permitem manter ou restabelecer um bem a um estado operacional específico ou, ainda, assegurar um serviço. Os processos de manutenção abrangem dentre outras atividades o monitoramento de maquinário. Rusticamente, o registro para controle de manutenção pode ser realizado através do preenchimento de formulários pelos técnicos responsáveis, o que dispende de muito tempo (SIQUEIRA, 2016).

A proposta deste estudo baseia-se na apresentação de um Sistema de Mobilidade que vem sendo aplicado em diversas empresas como método de simplificar o registro de manutenção, controle e monitoramento de máquinas de modo mais dinamizado e digital, que possibilite alto nível de confiabilidade nas informações e que facilite o desenvolvimento das atividades relacionadas à manutenção de maquinário.

O objetivo deste trabalho é apresentar considerações acerca do Sistema de Mobilidade nas rotinas de manutenção implantadas em usinas termelétricas brasileiras para garantir melhoria na qualidade de serviços prestados. Para tanto, seus objetivos específicos centram-se em compreender o processo de inserção das usinas termelétricas no Brasil; identificar a importância das técnicas de manutenção corretiva, preventiva e de predição; além de investigar de que modo o Sistema de Mobilidade na manutenção contribui para o aumento da confiabilidade nas informações referentes ao processo de manutenção das usinas termelétricas brasileiras.

2. Metodologia

A metodologia adotada neste artigo faz referência à natureza das fontes utilizadas para a abordagem e tratamento do tema proposto. Neste sentido, o processo investigativo foi dividido em duas partes, que denominamos de pré-implementação e implementação dos dados coletados.

a) Pré- implementação

Foi realizado um levantamento de referencial teórico e metodológico relacionado à temática de pesquisa. Tal levantamento baseou-se no modelo de pesquisa bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realizam a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007, p. 122).

Foi utilizado também o método de pesquisa documental para aprofundar o conhecimento sobre o tema através da busca por dados estatísticos, relatórios, dentre outras informações relevantes.

b) Implementação

Com base no material vislumbrado na fase anterior, partimos para a implementação. A última parte da estruturação metodológica deste estudo teve como objetivo a sistematização e apresentação dos resultados obtidos, portanto, realizou-se o registro do material selecionado por meio de discussão e fichamento, buscando analisar os dados/informações coletados com o intuito de desvendar os objetivos deste estudo, finalizando com a elaboração do trabalho escrito.

Este estudo de revisão bibliográfica propõe desenvolver um referencial teórico acerca da importância dos serviços de manutenção em termelétricas para garantir o melhoramento na qualidade de serviços. Tendo isso em mente, foram avaliados os índices de manutenção das UTE's, após a implantação do Sistema de Mobilidade no local, mostrando-se como sendo este recurso importante no campo de atuação da engenharia de produção da instituição numa forma de otimização de todos os recursos produtivos.

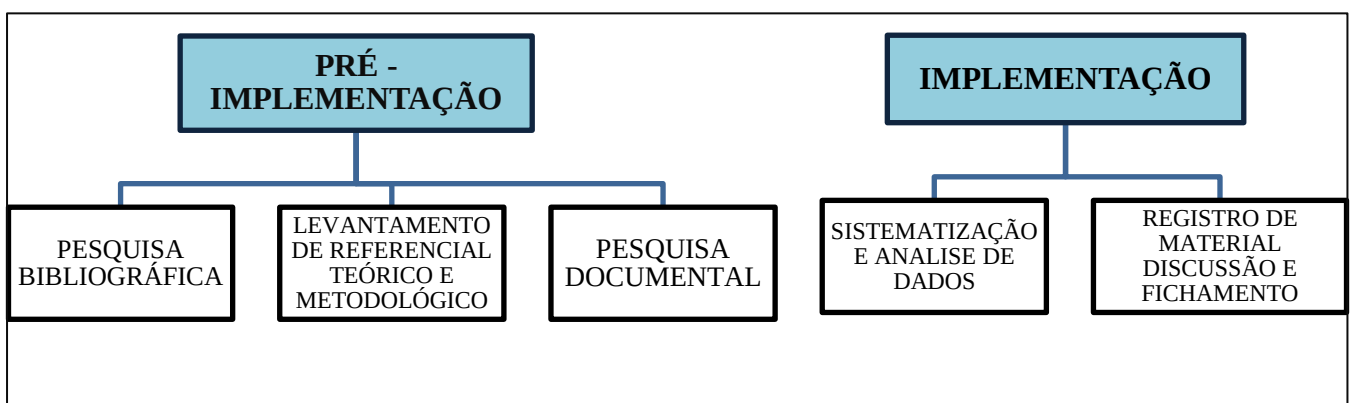


Figura 1: Metodologia utilizada para construção do artigo

3. O surgimento das Usinas Termelétricas no Brasil

Historicamente, a geração de energia elétrica no Brasil difere-se de grande parte do mundo, pois é predominantemente hidráulica, devido ao largo potencial hidráulico presente no país. Foi a partir da década de 60 que a energia hidráulica ganhou impulso no país através da construção de grandes aproveitamentos hidrelétricos, com fortes investimentos estatais. Além disso, mesmo cientes do alto custo de investimento na fase de implementação da energia

hidráulica, o Brasil priorizou a geração hidrelétrica como uma opção estratégica em virtude das crises do petróleo de 1973 e 1979 prioridade à geração hidrelétrica (COELHO, 2014).

Com base nos dados apresentados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no ano de 2013 nas décadas de 70, 80 e 90 houve significativa expansão da geração de energia hidroelétrica, com evolução da capacidade instalada de 13,72 GW para 24,24 GW de 1974 até 1979 (acrécimo de 76,68 %), de 27,65 GW para 44,80 GW na década de 80 (acrécimo de 62,03%) e de 45,56 GW para 59,00 GW (acrécimo de 29,5 %), conforme demonstra a Figura 2.

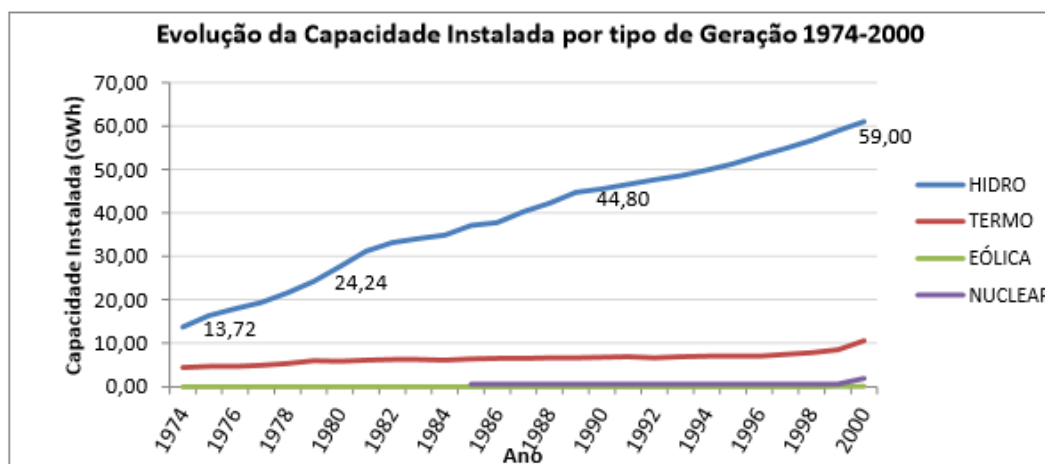


Figura 2: Evolução da capacidade instalada por tipo de geração de energia nos anos de 1974 à 2000

Percebe-se a predominância da geração hidrolétrica em relação aos demais tipos de fontes, chegando a representar até 87,4% na década de 90 da capacidade instalada no país. Foi somente a partir da década de 90 que a participação da energia hidráulica na matriz brasileira começou a decair, já que outras formas de geração, como no caso da termelétrica, ganharam maior visibilidade e importância estratégica tendo em vista o cenário de crise e racionamento de energia elétrica que se instaurou no ano de 2001 (EPE, 2013).

Foi com a incidência da crise de energia elétrica de 2001, e subsequentemente expansão termelétrica que ocorreu a reforma do setor na década de 90. Até a reforma, os investimentos e controle desse setor eram de responsabilidade do Estado que possuía o controle da geração transmissão e distribuição de energia (LEME, 2010).

A referida reforma do setor de energia elétrica acompanhou a tendência já estabelecida nos países ocidentais ainda na década de 90 propunha que o Estado tivesse maior participação na porção política e de regulamentação do setor, transferindo as funções de investimento e operação dos empreendimentos para a iniciativa privada. Esta nova organização, de acordo com Coelho (p. 4, 2014) “tornaria o setor mais horizontal, com geradores independentes, distribuidores independentes e transmissão mista”.

A partir de 1993, o mesmo autor aponta que houveram processos de reforma e promulgação de leis que eliminaram o sistema anterior de tarifas elétricas uniformizadas para todo o Brasil, fazendo com que os custos à população passassem a ser condizentes com os custos de geração de energia para cada concessionária.

Além disso, foi criado pela Lei nº 9.478, de 6 de Agosto de 1997, o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE e em 1999, duas portarias do Ministério de Minas Energia – MME, Portaria nº 150 de 10 de Maio de 1999 e Portaria nº 485 de

16 de Dezembro de 1999, criaram o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE (COELHO, 2014, p. 6).

As alterações geradas por este processo podem ser percebidas na Tabela 1 que demonstra a organização do setor elétrico no final da década de 90 e início dos anos 2000.

AGENTES REGULADORES E FISCALIZADORES	
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica	Regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica sob as diretrizes estatais.
ANP – Agência Nacional do Petróleo	Regulação, contratação e fiscalização das atividades econômicas da indústria de petróleo de acordo com os interesses do País.
AGENTES DE PLANEJAMENTO	
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética	Formulação de políticas e diretrizes para a promoção do aproveitamento racional dos recursos assegurando o suprimento de insumos.
CCPE – Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas elétricos	Planejamento da expansão do Sistema elétrico – substituto do GCPS.
AGENTES DE OPERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO	
NOS – Operador Nacional do Sistema Elétrico	Responsável pela coordenação e controle de operações das instalações de geração e transmissão elétrica nos Sistemas brasileiros.

Tabela 1: Instituições responsáveis pelo Setor Elétrico no Brasil até o ano de 2002
Fonte: COELHO, 2014

Esta nova forma organizacional refletiram imediatamente nos Estados, criando uma onda de privatizações das companhias estatais de energia elétrica e que tinham como objetivo obter o equilíbrio do balanço de pagamentos dos governos. Com isso, Leme (2010) demonstra que a real intenção deveria ser basicamente para solucionar a crise eminente, o que não foi o caso, e mesmo com a onda de privatizações neste setor, os investimentos para o aumento da capacidade instalada ocorreram de modo desacelerado e inferior à necessidade.

O Plano Decenal 1999/2008, realizado pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRÁS, indicava que haveria um déficit de energia elétrica até 2006, se fossem mantidas as taxas históricas de crescimento da demanda sempre superiores ao PIB, o incremento da população e reduções de investimentos públicos na implantação de novas fontes geradoras (XAVIER, 2004 apud COELHO, 2014, p. 7).

Foi criado o Programa Prioritário de Termoeletricidade - PPT pelo Decreto Federal 3.371 de 24 de fevereiro de 2000 na tentativa de fazer frente a eminente crise e resolver o provável problema de escassez de energia elétrica e criar incentivos ao setor privado para construir usinas termoeletricas a gás natural, com suprimentos de gás a preços subsidiados pela PETROBRÁS e com financiamento especial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (EPE, 2013).

Com essa iniciativa, foram criadas uitas Usinas Termoeletricas a Gás Natural, conforme mostrado na Tabela 2.

USINA	EMPRESA	COMBUSTÍVEL	UF	ESTÁGIO	POTÊN(MW)
W. Arjona	GERASUL	Gás Natural	MS	Operação	120
W. Arjona (Ampl.)	GERASUL	Gás Natural	MS	Operação	63
Canoas	PETROBRAS	Gás Natural	RS	Operação	160
Eletrobolt	SOC. FLUM. FTDA	Gás Natural	RJ	Operação	350
Juiz de Fora	JUIZ DE FORA S/A	Gás Natural	MG	Operação	103
Macaé Merchant	EL PASO	Gás Natural	RJ	Operação	870
Termobahia	TERMOBAHIA LTDA	Gás Natural	BA	Construção	190
Termo Ceará	TERMOCEARÁ LTDA	Gás Natural	CE	Operação	220
Fafen	PETROBRAS	Gás Natural	BA	Operação	54
Ibirité	IBIRITERMO S/A	Gás Natural	MG	Operação	240
Termopernambuco	TERMOPER. S/A	Gás Natural	PE	Construção	500
Araucária	U.G.E. ARAUC. LTDA	Gás Natural	PR	Operação	480
Nova Piratininga	PETROBRÁS	Gás Natural	SP	Construção	400
Norte Fluminense	FLUMINENSE S/A	Gás Natural	RJ	Construção	778
Três Lagoas	PETROBRÁS	Gás Natural	MG	Construção	240
Camaçari	CHESF	Gás Natural	BA	Operação	350
Termorio	TERMORIO S/A	Gás Natural	RJ	Construção	1036
Fortaleza	CGT FORT. S/A	Gás Natural	CE	Construção	307
Corumbá	TERMOCOR. LTDA	Gás Natural	MS	Construção	90

Tabela 2: Usinas à Gás Natural criadas com subsidios do PPT em operação ou construção no período de Maio de 2003. Fonte: COELHO, 2014

Apesar desta iniciativa, os investimentos demonstraram-se insuficientes e no período de 2000 e 2001 houve um agravamento na situação devido à escassez de chuvas e baixa nos reservatórios das hidrelétricas. Mediante tal cenário, o governo foi forçado a estabelecer

diversas medidas com intuito de buscar alternativas para solucionar o problema. Em março de 2001, iniciou o programa de racionamento, criando também, em 22 de maio de 2001, a Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica e, através da Medida Provisória nº 2.198-5, de 24 de Agosto de 2001, instituiu-se a Câmara de Gestão da Crise de Energia (CGCE) (LEME, 2010).

De março de 2001 a fevereiro 2002, período de racionamento, diversos mecanismos de redução de consumo foram implementados, gerando reduções significativas na demanda tanto industrial, quanto residencial. A demanda por energia elétrica foi reduzida em relação aos anos anteriores na média de 7.000 MWh/mês, representando uma redução de 15% da demanda mensal média de 2001. Em função do racionamento, era necessário verificar as causas da crise e propor soluções que corrigissem os erros do sistema, sendo essas as atribuições da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica e da Câmara de Gestão da Crise de Energia que, por sua vez, identificou diversas causas para esse desequilíbrio (COELHO, 2014), destacam-se:

A hidrologia desfavorável precipitou uma crise que só poderia ocorrer, com a severidade que ocorreu, devido à interveniência de outros fatores; O aumento do consumo de energia correspondeu aos valores previstos e não teve qualquer influência na crise de suprimento; Houve desequilíbrio entre oferta e demanda na partida da implementação do novo modelo para o Setor; A não implementação de obras responde por quase dois terços da energia não aportada, sendo o fator predominante para a ocorrência da crise de suprimento; Houve falhas no processo de transição do modelo anterior – que identificou a necessidade de novos investimentos nos estudos de planejamento de expansão – para o novo modelo setorial; A regulação não se caracterizou por regras estáveis, claras e concisas de forma a criar um ambiente de credibilidade que tivesse propiciado o investimento contemplando, ao mesmo tempo, o interesse do consumidor; O fator principal para o insucesso das iniciativas governamentais para amenizar a crise, em particular o PPT, foi à ineficácia da gestão intragovernamental. Houve falhas de percepção da real gravidade do problema e de coordenação, comunicação e controle (COELHO, 2014, p. 10-11).

O novo modelo do setor elétrico possuía falhas e limitações, implicando na necessidade de sua reavaliação e na redução no ritmo das privatizações e com isso, o CGCE, no início de 2002, publicou um pacote com 18 propostas de mudanças profundas em todas as áreas do setor: geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica. A continuidade do PPT fazia parte do novo modelo, com estímulos a geração termoeletrônica, em especial a geração a partir do gás natural (LEME, 2010).

Esses fatos contribuíram significativamente para uma maior diversificação da matriz de energia elétrica brasileira. Essa evolução pós 2001 fez com que a geração termoeletrônica ganhasse mais importância na matriz de geração de energia elétrica no Brasil, tendo a sua participação percentual, em termos de capacidade instalada, aumentada de 14,8 % em 2001 para 27,6% em 2012 (EPE, 2013). Em contrapartida a participação da energia hidroelétrica, historicamente predominante, sofreu redução.

A participação das termelétricas na matriz de geração de energia elétrica brasileira aumentou consideravelmente e em dezembro de 2013 chegou a 28,71% da capacidade brasileira. Como o sistema brasileiro é predominantemente hidroelétrico, as usinas térmicas funcionam como energia de reserva, podendo inclusive ficar grandes períodos sem gerar energia. As variações da geração dessas térmicas se dão em função de diversos fatores, que vai desde situações

climáticas adversas, custo maior da energia elétrica e ainda aumento da demanda de energia, seja ele em períodos diários pontuais ou em sazonalidades maiores, como se pode verificar a Tabela 3 (COELHO, 2014).

EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	433	264.289	265.495	0,21
EOL	100	2.229.565	2.201.769	1,75
PCH	464	4.643.316	4.604.296	3,65
UFV	45	8.923	4.923	0
UHE	194	86.713.255	80.860.124	64,1
UTE	1.779	38.104.688	36.222.158	28,71
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,58
Total	3.025	133.954.036	126.148.765	100

Tabela 3: Matriz de geração de energia - Dezembro de 2013

Fonte: COELHO, 2014

As Usinas termelétricas (UTE's), na qual a energia elétrica é produzida a partir de energia química contida em um combustível, sobretudo o gás natural, a máquina que realiza essa transformação deve ser confiável e se manter com elevada eficiência e disponibilidade. Os equipamentos capazes de realizar essa conversão são: motores a diesel e turbinas a gás. As turbinas a gás são utilizadas nas grandes termelétricas, devido a alta eficiência, confiabilidade e produtividade (SIQUEIRA, 2016).

Em termos de perspectivas futuras, o Plano Decenal de Expansão de Energia 2021, elaborado pela EPE, prevê, que até 2021, a expansão da capacidade instalada do sistema hidrotérmico brasileiro será de 65.910 MW, partindo de aproximadamente 116 GW em dezembro de 2011 para cerca de 182 GW no final de 2021, representando um acréscimo de 57% na oferta de eletricidade disponível no Sistema Interligado Nacional – SIN durante esse período.

O constante aumento do uso de turbinas a gás na geração de energia, oriunda da diversificação da matriz energética e aumento necessário da produção energética do país, inspira cada vez mais o estudo de técnicas de diagnóstico de falha, de maneira a manter as grandes disponibilidade e eficiência que esses motores apresentam. Para isso existem procedimentos de análise, dentro as quais, podemos citar: análise de desempenho, análise de óleos e partículas, análise de vibração e análise da vida útil. A união dessas técnicas possibilita uma assertividade elevada na gestão de manutenção desses equipamentos (SIQUEIRA, 2016).

4. Sistema de Mobilidade nas Usinas Termelétricas

A Manutenção é umas das áreas que mais vem sendo desenvolvida na indústria, devido à ligação direta desta atividade com a qualidade dos serviços ofertados em qualquer instituição. Neste sentido, Siqueira (2016) aponta que é imprescindível maior conscientização da relação

entre manutenção e qualidade do produto, maior pressão para se conseguir alta disponibilidade e confiabilidade da instalação, ao mesmo tempo em que se busca a redução de custos. Exigindo assim novas posturas e habilidades das pessoas envolvidas na manutenção, desde gerentes, passando pelos engenheiros, até os operadores.

Quando se fala em manutenção deve-se levar em consideração que intervenções no equipamento podem causar danos graves quando são realizadas de modo exacerbado ou incorreto, entretanto, pouca manutenção acarreta na ineficiência do sistema. Desta forma é necessário manter o equipamento com certo grau de confiabilidade, disponibilidade e eficiência.

Logo, é imprescindível que uma organização possua estudos que possibilitem ou facilitem a predição de falhas e que realizem a otimização da eficiência dos ativos, sobretudo as termelétricas, atingindo assim o mais alto nível de confiabilidade, com o menor investimento em componentes e mão – de – obra. A falta de processos bem estruturados de identificação e predição de falhas é frequente nas organizações. Em consequência deste fato a empresa não consegue manter os custos de operação minimizados, resultando assim na baixa competitividade, redução da segurança do ativo e aumento do impacto ambiental. O estabelecimento de critérios e a implementação de técnicas a serem adotadas torna-se um fator primordial no desempenho e disponibilidade global dos equipamentos (Seixas, 2008).

Este artigo tratar de três tipos de manutenção: a manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

a) Manutenção corretiva

De acordo com Siqueira (2016) a manutenção corretiva trata-se da correção ou reparo de um equipamento para restauração de seu desempenho original, podendo ser caracterizada como uma atitude curativa e que pode ocorrer de duas formas: através do monitoramento dos parâmetros de operação e falha inesperada. O mesmo autor ressalta que este tipo de manutenção deve ser evitado, pois acarreta prejuízos na produção, podendo causar grandes danos no maquinário. No entanto, quando este tipo de manutenção é feita de modo planejado, os custos são menores e para tanto, é necessária a realização de monitoramento de parâmetros operacionais.

b) Manutenção preventiva

Este tipo de manutenção visa à correção de defeitos. De acordo com Kardec et. al. (2009) trata-se da atuação de forma a reduzir u evitar falhas ou quedas de desempenho que segue um plano elaborado previamente para manter o equipamento e suas instalações em estado adequado de produção.

c) Manutenção preditiva

Também conhecida como técnica de manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento possibilita a garantia da qualidade de serviço, baseando-se na aplicação sistêmica de técnicas de análise por meio de supervisão centralizada ou de amostragem para redução das atividades de manutenção preventiva e corretiva não planejada. Esta forma de manutenção permite parar o maquinário no momento ideal para a manutenção e minimiza intervenções e aumenta a disponibilidade. Mostra-se como a forma mais adequada, pois reduz paradas no equipamento, o que incidiria na redução do lucro da organização (SEIXAS, 2008).

O Sistema de Mobilidade utilizado nas usinas termelétricas tem mostrado um melhoramento no registro das ações. Este Sistema de dispositivo móvel possibilita ao usuário do recurso

apropriação de informações relativas ao módulo PM (plant maintenance) do Sistema SAP®, funcionando como uma importante ferramenta para maximizar os resultados promovidos pelo uso do módulo PM e agregando qualidade e precisão nas informações coletadas em campo. O fluxo do Sistema pode ser verificado na Figura 3.



Figura 3: Fluxo do Sistema de Mobilidade aplicado nas termelétricas

Fonte: SIGGA, 2017

Por meio do cadastro de informações no sistema o operador emite uma nota de ordem ao supervisor ou gerente de operação que aprova a nota, o que possibilita uma emissão de nota de manutenção planejada ao coletor do executante no próprio sistema. O executante após receber a nota deve sincronizar as informações no sistema e o operador responde com a emissão de APR/PTS/LIBRA para o executante que deverá iniciar a confirmação de HH e avaliar se há necessidade de intervenção em campo, caso não seja necessário material, o executante realiza a manutenção e finaliza confirmação, além de analisar se há falhas no coletor e sincronizar as novas informações no via SAP/PM. Se for necessária a emissão de material o executante da manutenção deve requisitar material no sistema ao almoxarife, que por sua vez libera a reserva de material via SAP/PM ao executante que então poderá realizar a manutenção e confirmá-la no sistema. Finalmente o operador irá encerrar APR/PTS/LIBRA e avaliar o serviço (SAP/PM).

Dentre os benefícios do uso deste Sistema Mobilidade podem ser citados:

Agilidade no atendimento de chamados; eliminação da necessidade de digitadores para entrada de dados; possibilita a captura de fotos, anexo de documentos, coordenadas GPS e assinaturas, reduz deslocamentos, aperfeiçoa tempo e mão de obra para mais tarefas ao dia; facilita o registro e consulta de dados em tablet e smartphones; aumenta a confiabilidade e precisão das informações, além da produtividade da equipe de manutenção; permite o controle do desempenho e das atividades da equipe (SIGGA, 2017).

A manutenção deve ser tratada como parte indispensável em uma organização e, de acordo com Siqueira (2016), quando se trata das informações quanto a este processo deve-se ter um alto grau de confiabilidade e repetibilidade são, sem sombra de dúvidas, essenciais, o modelo deve permitir a fácil verificação, para se assegurar o funcionamento correto.

Indicadores de desempenho da Manutenção - Maio/2017																		
Período - 01 a 31 de Maio																		
UTE	ICPM (%)	Meta	PEPMhh (%)	Meta	BCLG (dia)	Meta	PRODM (%)	Meta	EXECPLANHh (%)	Meta	PLANDISPHh (%)	Meta	OIFM (%)	Meta	BCLG - MEC	Meta	BCLG - ELET	Meta
XXX	82%	75%	80%	70%	4	21	62%	60%	95%	93%	87%	50%	10%	xxx	4	21	4	21
XXXX	85%		81%	4	60%		95%		84%		11%		4		4			
Total BRT	83%	75	74%	70%	4	21	57%	60%	95%	xxx	85%	50%	10%	xxx	4	21	4	21
ICPM		Índice de Cumprimento dos Planos de Manutenção							PLANDISPHh		Percent de horas de manut planej em relação ao Hh disponível							
PEPMHh		Percentual de Eficácia dos Planos de Manutenção							OIFM		Ordens impedidas por falta de material							
BACKLOG		Registro do Passado / Acúmulo de trabalho Pendente							BCLG MEC		Backlog acumulado Mecânica							
PRODM		Produtividade da Manutenção							BCLG ELET		Backlog acumulado Elétrica e Instrumentação							
EXECPLANHh		Índice de Execução de Serviço Planejado																

Figura 4: Indicadores de desempenho da manutenção de duas usinas Termelétricas no (AM) que já implantaram o Sistema de Mobilidade - Maio de 2017

Na Figura 4 pode-se perceber que no período de maio de 2017 os indicadores de manutenção demonstram o grande percentual de alcance das metas propostas. Este controle tornou-se possível somente após o Sistema de Mobilidade que permitiu o registro das informações de forma mais confiável, organizada e precisa. Antes da implantação do Sistema de Mobilidade os registros eram feitos manualmente de modo impreciso onde obteve despesas e aumento de custo.

5. Considerações finais

A energia elétrica é necessidade fundamental para o crescimento e desenvolvimento social e econômico no país. Nas décadas de 70, 80 e 90 a distribuição de serviço era feita por meio de usinas hidráulicas por motivos estratégicos. Esse cenário só começou a modificar-se no fim da década de 90, principalmente com a reforma de 2001 um processo de privatização dos serviços elétricos.

As usinas termelétricas passaram a aumentar consideravelmente a partir de dezembro de 2013 e funcionam principalmente como energia reserva e diversificam a matriz energética do país, além de aumentar sua produção energética de maneira que possa manter a disponibilidade e eficiência dos serviços.

No entanto, para que a prestação deste serviço seja realizada de modo qualitativo, é necessário que as empresas prestadoras mantenham um controle da produção por meio de técnicas de manutenção. As UTE's que utilizam o Sistema de Mobilidade possuem um controle de manutenção baseado nos modelos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, controlado via sistema de gerenciamento de manutenção móvel.

Este sistema possibilita o despacho eletrônico de ordens, integração com SAP/PM, recursos móveis, redução de deslocamento, controle de desempenho das equipes, registro confiável às informações se tornam mais precisas devido aos recursos móveis que o próprio sistema disponibiliza, bem como redução de custos e mão de obra.

A implantação deste sistema tem se mostrado satisfatória nas usinas termelétricas, pois possibilita o aumento da confiabilidade nas informações acerca dos processos de manutenção, além de agilizar tais processos, o que possibilita a melhoria na prestação de serviço à sociedade.

Referências

Brasil. Decreto Federal nº 3.371 de 24 de fevereiro de 2000. *Institui, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, o Programa Prioritário de Termelétricidade, e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 25.2.2000.

Brasil. Lei Federal nº 8.631, de 04 de março de 1993. *Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 29.1.1993.

Brasil. Lei nº 9.427, de 26 de Dezembro de 1996. *Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 27.12.1996.

Brasil. Lei nº 9.478, de 6 de Agosto de 1997. *Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 7.8.1997.

Brasil. Lei nº 9.648 de 27 de Maio de 1998. *Altera dispositivos das Leis no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 8.666, de 21 de junho de 1993, no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, no 9.074, de 7 de julho de 1995, no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 28.5.1998.

Brasil. Medida Provisória nº 2.198-5, de 24 de Agosto de 2001. *Cria e instala a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, do Conselho de Governo, estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica e dá outras providências.* Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U. de 27.8.2001.

COELHO, S.O. *Avaliação das Emissões atmosféricas das Principais Termelétricas Brasileiras a Gás Natural – Ano Base 2013.* Universidade Federal de Juiz de Fora – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental – Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC-SILAS-FINAL.pdf> Acesso em: 10 de set. de 2017.

Empresa de Pesquisa Energética - EPE. *Balanco Energético Nacional 2013: Ano base 2012.* Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2013.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*/Antonio Carlos Gil. – 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

KARDEC, A., NASCIEF, J. *Manutenção: Função Estratégica.* 3 ed., Rio de Janeiro: Qualtymark, 2009.

LEME, A. A. *O Setor Elétrico e a América Latina: Argentina, Brasil e México em Abordagem Preliminar.* Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas, v. 7, nº 2, Brasília, 2010.

SEIXAS, E.S. *Determinação do Intervalo Ótimo para Manutenção Preventiva, Preditiva e Detectiva.* Reliasoft Brasil, 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – *Metodologia do Trabalho Científico* – 23 ed. ver. E atual.- São Paulo: Cortez, 2007.

SIGGA-MOBILE TECHNOLOGIES. ©2017. Website: <http://sigga.com.br/sigga-brizzo.php> Acesso em: 9 de set. de 2017.

SIQUEIRA, H.B. *Oportunidade Ótima de Manutenção em Turbina a Gás em Termelétricas.* Henrique Bastos Siqueira -2016, 83 p. Disponível em: <http://www.ufjf.br/mecanica/files/2016/07/TCCII.pdf> . Acesso em 09 de set. de 2017.